



Ingénierie acoustique appliquée à l'industrie, l'environnement, le bâtiment et l'architecture - Mesures, diagnostics, études, conseils.

7.6. RAPPORT D'ETUDE ACOUSTIQUE N° R161137-VF

**Commanditaire :
PARC EOLIEN DE LE QUESNEL**

Impact sonore du renouvellement d'éoliennes prévu sur
le site du projet éolien de Le Quesnel (80)

Date : Le 03 juillet 2018
Chargé d'affaire : Vincent FILIOT

TABLE DES MATIERES

1	INTRODUCTION	3	10	ANNEXE 1 : GRAPHES RELATIFS AUX ANALYSES STATISTIQUES	22
2	DEROULEMENT ET COMPLEMENTS	4	11	ANNEXE 2 : EXTRAIT DU PROJET DE NORME NF S 31-114 (VERSION 07-2011)	24
3	DEFINITIONS	5	11.1	CLASSES HOMOGENES	24
4	LA REGLEMENTATION APPLICABLE	5	11.2	DESCRIPTEUR DU NIVEAU SONORE POUR UN INTERVALLE DE BASE	24
5	PRESENTATION DE L'AIRES D'ETUDE	6	11.3	INDICATEUR DE BRUIT	24
5.1	PRESENTATION GENERALE	6	12	ANNEXE 3 : DESCRIPTIF DU MODELE DE CALCUL	25
5.2	AIRE D'ETUDE DU PROJET	6	12.1	LE MODELE DE CALCUL UTILISE	25
6	BRUIT RESIDUEL	7	12.1.1	La modélisation du terrain	25
6.1	APPAREILLAGE DE MESURE	7	12.1.2	Les sources de bruit	25
6.2	MESURE DU BRUIT RESIDUEL	7	12.1.3	Le transport de l'énergie acoustique	25
6.3	FONCTIONNEMENT PREVU DES INSTALLATIONS	8	12.1.4	La propagation des rayons	25
6.4	INTERVALLES DE TEMPS	8	12.1.5	La présentation des résultats	26
6.5	CONDITIONS METEOROLOGIQUES	8	13	ANNEXE 4 : PRINCIPE METHODOLOGIQUE D'UNE ETUDE ACOUSTIQUE	27
6.6	NIVEAUX DE BRUIT RESIDUEL MESURES	8	13.1	DEFINITION DES TERMES EMPLOYES	27
6.6.1	Généralités sur la méthodologie	8	13.2	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	28
7	CARACTERISATION DU PROJET	9	13.3	PRINCIPES DE L'ETUDE ACOUSTIQUE	29
7.1	LOCALISATION DES POINTS DE CONTROLE	9	13.4	MESURES ACOUSTIQUES POST IMPLANTATION	29
7.2	CARACTERISTIQUES ACOUSTIQUES DES EOLIENNES	11	14	ANNEXE 5 : DETAILS DES CALCULS	30
8	ANALYSE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE DU PARC EOLIEN	12	14.1	SIMULATIONS DES VESTAS V117 3.3 MW	31
8.1	HYPOTHESES ET MODELISATION	12	14.2	SIMULATIONS DES VESTAS V117 3.45 MW	33
8.2	NIVEAU DE BRUIT AMBIANT SUR LES PERIMETRES DE MESURE DE BRUIT	12			
8.3	TONALITE MARQUEE	13			
8.3.1	Tonalité marquée – Vestas V117 3.45MW	13			
8.3.2	Tonalité marquée – Vestas V117 3.3MW	14			
8.4	IMPACT ACOUSTIQUE EN ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE	14			
8.4.1	Vestas V117 3.3 MW	15			
8.4.2	Vestas V117 3.45 MW	16			
8.5	SYNTHESE DES RESULTATS ET COMMENTAIRES	18			
8.6	IMPACT ACOUSTIQUE CUMULE EN ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE	19			
8.6.1	Simulation de l'impact acoustique cumulé	19			
8.6.2	Analyse de l'impact cumulé	19			
9	CONCLUSION	21			

Dans le cadre du projet d'un parc éolien sur le site du projet éolien de Le Quesnel (commune de Le Quesnel (80)), la société PARC EOLIEN DE LE QUESNEL a confié à Delhom Acoustique une mission d'étude acoustique en vue de simuler l'impact sonore de l'activité en zones à émergence réglementée et sur les périmètres de mesure du bruit de l'installation. Cette étude s'effectue dans le cadre 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.

Les simulations d'impact sonore, présentées dans ce document, vont permettre d'évaluer la contribution de chaque éolienne sur les niveaux de bruit aux voisinages. Cette estimation servira à vérifier la conformité des installations vis-à-vis de la réglementation.

Notre étude s'est déroulée en plusieurs phases :

- Mesure du bruit résiduel en 4 zones à émergence réglementée autour du site, sur une large plage de vitesses de vent ;
- Analyse statistique du bruit résiduel aux différentes zones en fonction de la vitesse de vent ;
- Définition des objectifs réglementaires ;
- Simulations de l'impact acoustique du projet sur les zones à émergences réglementées et sur les périmètres de mesure du bruit ;
- Analyse des résultats selon les objectifs réglementaires.

Le présent rapport rend compte de cette mission.

Les compléments apportés suite aux remarques de la DREAL sur l'étude d'impact acoustique réalisée en 2016 sont indiquées dans le tableau suivant avec les paragraphes associés.

L'implantation retenu comporte une éolienne en moins par rapport à la version 2016. Une variante avec la Vestas V117 3.45 MW a également été étudiée. Les niveaux de puissance acoustique ont été mis à jour suivant les dernières données Vestas.

Les modifications apportées au rapport sont indiquées en bleu.

Ces compléments figurent en bleu et sont synthétisés dans le tableau suivant :

Remarque DREAL	Action réalisée	Localisation dans le rapport (page ou chapitre)
Le demandeur doit compléter son dossier par une description comparative du projet objet de la présente instruction et le projet abandonné « de la Demi Lieue » : - L'indication de la puissance du modèle d'aérogénérateur prévu et les fiches constructeurs déterminant les caractéristiques sonores ;	Les niveaux de puissance électrique nominale des éoliennes ont été ajouté dans la nomination des types de machines. Les niveaux de puissance acoustique ont été mis à jour également	Chapitre 7.2
- La modélisation numérique au paragraphe 7.2 sur les résultats des seuils en limite de périmètre ;	Une cartographie sonore au niveau du périmètre de mesure de l'installation a été ajoutée. Le bruit particulier en limite de périmètre y est indiqué et un tableau indique le niveau de bruit ambiant associé.	Chapitre 8.2
- Les impacts cumulés (cf. chapitre 7.3 de la présente annexe).	Les impacts acoustiques cumulés ont été mis à jour en considérant le parc de Luce, les autres parcs situés à plus de 3 km n'ont pas été considéré compte tenu de leur impact négligeable. Une cartographie sur laquelle figure le parc existant de Caix et le projet de Luce a été ajoutée. Un tableau rend compte des implantations précises de ces deux parcs ainsi que de leurs modèles d'éolienne associées.	Chapitre 8.6.1

Des modélisations des niveaux de bruit ambiants ont été effectuées pour des éoliennes de modèle : Vestas V117 de 3 MW.	Les modèles d'éolienne étudiés sont les Vestas V117 possédant une puissance électrique nominale de 3.3MW et de 3.45 MW	Chapitre 7.2
Le demandeur doit compléter son dossier en précisant la puissance des machines retenues pour élaborer l'étude acoustique.	Les modèles d'éolienne étudiés sont les Vestas V117 possédant une puissance électrique nominale de 3.3MW et de 3.45 MW	Chapitre 7.2
Le demandeur doit également compléter le dossier avec les effets cumulés avec les parcs éoliens les plus proches : en les nommant, en indiquant le modèle des machines et leur puissance. Une cartographie doit permettre d'identifier les parcs pris en compte. Nota : pour mémoire, les remarques de l'ARS figurent au chapitre 1.7 de la présente annexe.	Les impacts acoustiques cumulés ont été mis à jour en considérant le parc de Luce, les autres parcs situés à plus de 3 km n'ont pas été considéré compte tenu de leur impact négligeable. Une cartographie sur laquelle figure le parc existant de Caix et le projet de Luce a été ajoutée. Un tableau rend compte des implantations précises de ces deux parcs ainsi que de leurs modèles d'éolienne associées.	Chapitre 8.6.1
Enfin, le demandeur doit mettre son dossier en cohérence quant au délai de mise en place du suivi acoustique (6 mois au chapitre E-3.5e et 12 mois au chapitre E-6). Sur ce point, l'inspection informe le demandeur qu'un suivi acoustique sera prescrit dans l'arrêté préfectoral. Il sera à réaliser dans les 6 mois suivant la mise en service afin de s'assurer du respect des émergences réglementaires.	Ces délais ont été ajouté dans cette étude d'impact acoustique réglementaire.	Chapitres 8.5 et 9

3 DEFINITIONS

Niveau de pression acoustique : vingt fois le logarithme décimal du rapport d'une pression acoustique à la pression acoustique de référence (20 µPa). 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, $L_{AN,t}$: 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 $L_{AN,t}$, par exemple $L_{A50,1s}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 50 % 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 (notée également ZER) :

- 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 :

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

4 LA REGLEMENTATION 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 :

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

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.

En dernier lieu, cette réglementation précise que, dans le cas où le bruit particulier de l'installation est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'installation dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

5 PRESENTATION DE L'AIRE D'ETUDE

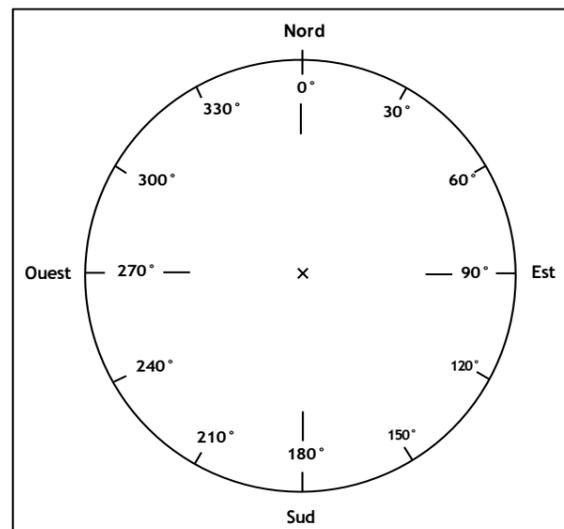
5.1 PRESENTATION GENERALE

L'étude porte sur le projet de parc éolien sur un site de Le Quesnel (80). La possibilité de mise en place de ces installations dépend de nombreuses contraintes environnementales propres à leur fonctionnement et leur entretien, comme le gisement éolien de la zone ou encore l'accessibilité aux infrastructures. Il est également nécessaire, pour un tel projet, de connaître les émissions sonores générées aux voisinages par les éoliennes afin d'assurer le respect de la réglementation en adoptant, si nécessaire, des mesures sur les conditions de fonctionnement de certaines éoliennes.

L'évaluation de l'impact sonore va résulter de plusieurs hypothèses et paramètres retenus sur les sources de bruit et sur les conditions météorologiques. Tout d'abord, les habitations susceptibles d'être les plus exposées au bruit de l'activité vont être déterminées sur le site du projet de parc éolien (voir paragraphe suivant). Ensuite, des mesures acoustiques vont être réalisées au niveau des zones les plus exposées afin de caractériser les niveaux de bruit résiduel présents autour du site. Enfin, les niveaux sonores générés aux différents voisinages retenus seront évalués en tenant compte de chaque configuration envisageable (direction et vitesse du vent, puissance acoustique de l'éolienne en fonction de la vitesse du vent, position de l'éolienne vis-à-vis du voisinage ...).

Dans tout le document et sauf indications contraires, les angles relatifs à la provenance du vent seront établis comme sur la figure suivante :

Figure 1. Correspondance entre les angles en degrés relatifs à la provenance du vent



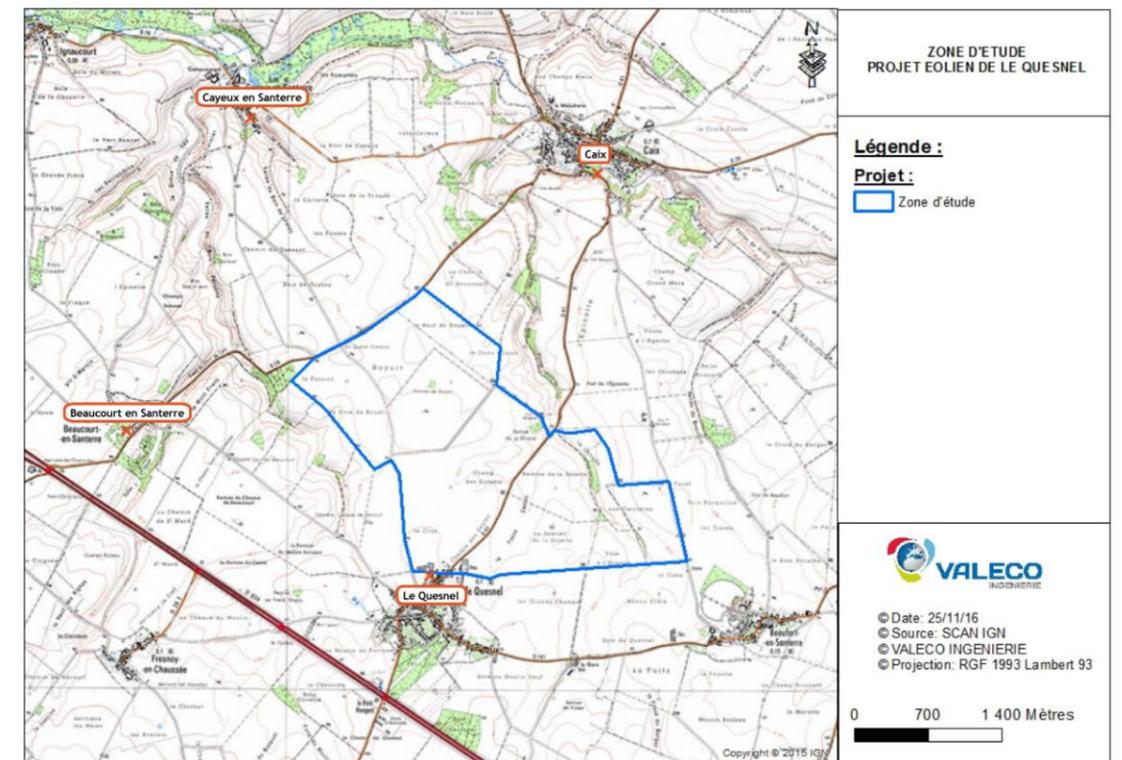
5.2 AIRE D'ETUDE DU PROJET

La zone d'étude du projet d'implantation d'éoliennes est située entre les villages Caix, et de Le Quesnel.

Les sources de bruit principales sont la végétation environnante, l'activité agricole et le passage de véhicule. Les circulations routières sont fortement intermittentes sur les départementales, hors départementale D934 se situant au sud de Beaucourt.

La carte ci-dessous rend compte de la zone d'implantation du projet de parc éolien ainsi que des points de mesure.

Figure 1. Implantation de l'aire d'étude du projet éolien de Le Quesnel et des points de mesure



La situation géographique et le paysage sonore du site présentent les caractéristiques suivantes :

- Relief peu marqué au regard des dimensions des éoliennes ;
- De manière générale, circulation routière non continu, notamment la nuit : l'utilisation de l'indice fractile L50 élimine le bruit généré par cette source. Sur la départementale D934, la circulation est assez dense en journée.
- Aucune activité industrielle bruyante autour des zones à émergences réglementées ;
- L'activité agricole en période diurne et la végétation environnante sont les principales sources sonores.

6 BRUIT RESIDUEL

Le bruit résiduel, au voisinage le plus exposé, se définit comme étant le bruit ambiant en l'absence du bruit particulier généré par le fonctionnement du projet de parc éolien. Ce bruit résiduel va nous servir de référence pour évaluer les émergences des niveaux sonores dus au fonctionnement de ces installations.

Les mesurages acoustiques du bruit résiduel ont été réalisés du 19 au 30 novembre 2016.

Ces mesures ont été réalisées par la société DELHOM ACOUSTIQUE conformément aux normes NF S 31-010 et NF S 31-114. Les paragraphes suivants rendent compte des interventions réalisées.

6.1 APPAREILLAGE DE MESURE

Quatre appareils de mesures (périodes d'intégration d'une seconde) munis de boules anti-vent ont été utilisés pour les interventions. Le tableau suivant présente leurs caractéristiques.

Tableau 1. *Appareillage de mesure utilisé*

APPAREILS	MARQUE	TYPE	N° DE SERIE
Calibreur	01 dB	Cal21	34682915
Analyseur temps réel / sonomètre intégrateur	01 dB	Solo	12057
Analyseur temps réel / sonomètre intégrateur	Cesva	SC30	T222594
Analyseur temps réel / sonomètre intégrateur	Cesva	SC30	T235313
Analyseur temps réel / sonomètre intégrateur	Cesva	SC310	T240389

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 du logiciel dBTrait32.

6.2 MESURE DU BRUIT RESIDUEL

Les points de mesure du bruit résiduel ont été choisis en fonction de leurs expositions sonores vis-à-vis des éoliennes projetées et des conditions météorologiques habituellement rencontrées sur site ainsi que des secteurs géographiques de la zone. Ces points ont été retenus pour être représentatifs de l'ambiance sonore de chaque secteur.

De plus, l'emplacement de chaque point a été défini afin de limiter les risques de perturbations pouvant être directement créées par le vent sur les capteurs des microphones.

Notons qu'une mesure acoustique était prévue à Beaufort-en-Santerre. Cependant, le contact n'a pas pu être joint pour la pose de l'appareil. Nous avons donc pris le point où le bruit résiduel était le plus faible pour caractériser le bruit résiduel autour de ce point.

Le tableau suivant rend compte des points de mesures du bruit résiduel.

Lieu-dit	Photo	Coordonnées	Descriptif
Cayeux		49°49'05.5"N 2°36'07.0"E	Maison située en bordure sud-est de village proche d'une rue très peu fréquenté Végétation assez peu importante
Caix		49°48'50.4"N 2°38'48.4"E	Habitation située en bordure sud du village et à flanc d'une butte Végétation assez importante
Le Quesnel		49°46'47.4"N 2°37'35.2"E	Maison située en bordure nord de village proche d'une route assez peu fréquentée et au nord de la départementale D934, très fréquentée Végétation assez peu importante
Beaucourt		49°47'31.4"N 2°35'06.5"E	Maison située en bordure sud de village proche d'une route assez peu fréquentée et au nord de la départementale D934, très fréquentée Végétation assez importante

6.3 FONCTIONNEMENT PREVU DES INSTALLATIONS

Les nouvelles installations du parc éolien sont susceptibles de fonctionner de jour comme de nuit, dès lors que le vent dépasse la vitesse de 3 m/s au niveau de leurs moyeux.

6.4 INTERVALLES DE TEMPS

Nous avons retenu comme intervalles de référence et d'observation, les périodes suivantes :

- Jour : 07h00 à 22h00 ;
- Nuit : 22h00 à 07h00.

Pour caractériser la situation acoustique du site, les enregistrements ont été réalisés sur des périodes de plusieurs journées.

6.5 CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les conditions météorologiques (en particulier la vitesse et la direction du vent) peuvent influencer les résultats. Les mesures du bruit résiduel ont pris en compte l'influence du vent sur les niveaux de bruit générés aux voisinages les plus exposés par la future activité du site. En effet, la vitesse du vent se composant avec la vitesse du son, un gradient de vent produit un phénomène de réfraction qui donne lieu, soit à des affaiblissements, soit à des renforcements des niveaux sonores.

Les mesures du bruit résiduel ont été effectuées du 19 au 30 novembre 2016.

Les directions des vents dominants sont sud-ouest (prédominant) et nord-est.

6.6 NIVEAUX DE BRUIT RESIDUEL MESURES

6.6.1 Généralités sur la méthodologie

Les niveaux de bruit résiduel ont été mesurés à différentes vitesses de vent à une hauteur de 10 m à l'aide d'un mât de mesure de vent situé dans l'aire d'étude du site.

Figure 2. *Implantation du mât de mesure de vent*



L'impact sonore des éoliennes sur le voisinage sera évalué pour des vents ayant des vitesses de 3 à 9 m/s inclus à la hauteur standardisée de 10 m (par pas de 1 m/s). Les vitesses de vent seront arrondies à l'unité. La vitesse comprise entre 5.5 m/s et 6.5 m/s fera partie de la classe de vitesse de vent 6 m/s.

L'analyse a été réalisée selon la dernière version du projet de norme NF S 31-114 pour caractériser les niveaux de bruit résiduel en chaque point de contrôle, pour chaque période de la journée (diurne et nocturne) et pour chaque orientation et vitesse de vent.

Les niveaux de bruit résiduel ont été intégrés sur un intervalle de 10 minutes. Pour chacun de ces cas nous avons éliminé les valeurs non représentatives de ces niveaux (pics d'énergie acoustique importants augmentant ponctuellement le bruit mesuré). Puis nous avons fait un premier graphique (nuage de points) des L50 restants en fonction des vitesses de vent ramenées à la hauteur standardisée de 10 m, pendant ces mêmes périodes de 10 minutes.

L'indice fractile L50 étant défini comme le niveau de bruit atteint ou dépassé pendant 50 % de l'intervalle de mesurage (soit 10 min), il permet d'éliminer et de ne pas prendre en compte les pics d'énergie important comme le bruit généré par la circulation intermittente présente autour du site.

Avec ces données, nous avons créé un second graphique : pour chaque classe de vitesse de vent, nous avons associé la valeur médiane des L50 restants en fonction des vitesses moyennes de vent. Les niveaux de bruit résiduels retenus pour les vitesses entières de chaque classe de vent sont déterminés par interpolation linéaire des couples L50 médian / vitesse de vent moyenne restants.

Les tableaux de synthèse du paragraphe suivant présentent les niveaux de bruit résiduel retenus.

Les graphiques des indices fractiles L50 (par intervalles de 10 min) en fonction des vitesses de vent à la hauteur standardisée de 10 m pour chaque point de mesure sont reportés en annexe. Sur chaque graphique apparaît aussi la courbe d'interpolation des couples L50 médian / vitesse de vent moyenne.

Un extrait du projet de norme NF S 31-114 relatif à la vitesse de vent standardisée est reporté en annexe.

Toutes les valeurs de vitesses de vent présentées dans ce document ont été standardisées à la hauteur de référence de 10 m.

Figure 3. *Niveaux de bruit résiduel en dB(A) aux voisinages (Z.E.R.)*

Période diurne							
Vitesses de vent (ref 10 m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Cayeux	30.0	32.5	35.0	39.0	43.5	47.0	46.5
Caix	33.5	36.0	36.5	37.5	42.0	45.5	46.0
Le Quesnel	34.5	38.5	40.0	40.5	42.5	43.5	45.0
Beaucourt	40.5	41.5	42.0	44.5	46.0	47.5	49.0

Période nocturne							
Vitesses de vent (ref 10 m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Cayeux	29.0	29.5	31.5	33.0	36.5	39.0	41.5
Caix	26.5	27.0	32.5	33.0	37.5	40.0	43.5
Le Quesnel	29.0	30.5	32.5	35.5	38.0	39.0	40.0
Beaucourt	33.0	34.5	36.5	39.5	42.0	43.0	43.5

Ces valeurs de niveau de bruit résiduel sont indiquées pour la hauteur standardisée de 10 m.

La situation géographique et le paysage sonore du site présentent les caractéristiques suivantes :

- Relief peu marqué au regard des dimensions des éoliennes ;
- De manière générale, circulation routière non continu, notamment la nuit : l'utilisation de l'indice fractile L50 élimine le bruit généré par cette source. Sur la départementale D934, la circulation est assez dense en journée.
- Aucune activité industrielle bruyante autour des zones à émergences réglementées ;
- L'activité agricole en période diurne et la végétation environnante sont les principales sources sonores.

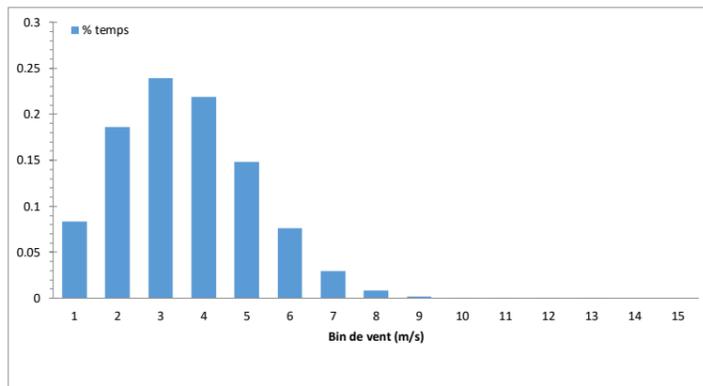
Remarque :

Dans notre cas et les jours d'interventions, la caractérisation du bruit résiduel en terme de nombre de descripteurs* observé (cf. annexe 1) donne les résultats suivants :

- Période diurne : le nombre de descripteurs est supérieur à 10 jusqu'à 7 m/s et inférieur à 10 ou nul à 8 et 9 m/s.
- Période nocturne : le nombre de descripteurs est supérieur à 10 jusqu'à 8 m/s, et inférieur à 10 à 9 m/s.

Cependant, en analysant les données long terme du site fournies par la société VALECO pour la fréquence d'apparition du vent en fonction de la vitesse. On obtient les résultats présentés dans le graphique ci-dessous.

Figure 4. Graphique du pourcentage d'apparition du vent en fonction de la vitesse (Href=10m)



La majeure partie du temps (>95%), la vitesse de vent est inférieure à 7 m/s à la hauteur standardisée de 10 m.

Les vitesses de vent les plus observées sur site sont comprises entre 3 et 5 m/s.

Les vents de 7 m/s et supérieurs n'apparaissent que 4 % du temps et un peu plus de 1 % du temps au-delà de 8 m/s.

Nous n'observons que de manière résiduelle (<1% du temps) des vitesses de vent supérieures ou égales à 9 m/s.

Ainsi, les niveaux de bruit pour des vitesses supérieures ou égales à 7 m/s sont difficiles à caractériser et cela est très difficile à partir de 9 m/s.

Il apparaît donc normal de n'obtenir que peu de données pour des vitesses supérieures ou égales à 7 m/s. Nous avons donc procédé à une extrapolation (notamment pour la période nocturne) conformément à la norme NF S 31-114.

7 CARACTERISATION DU PROJET

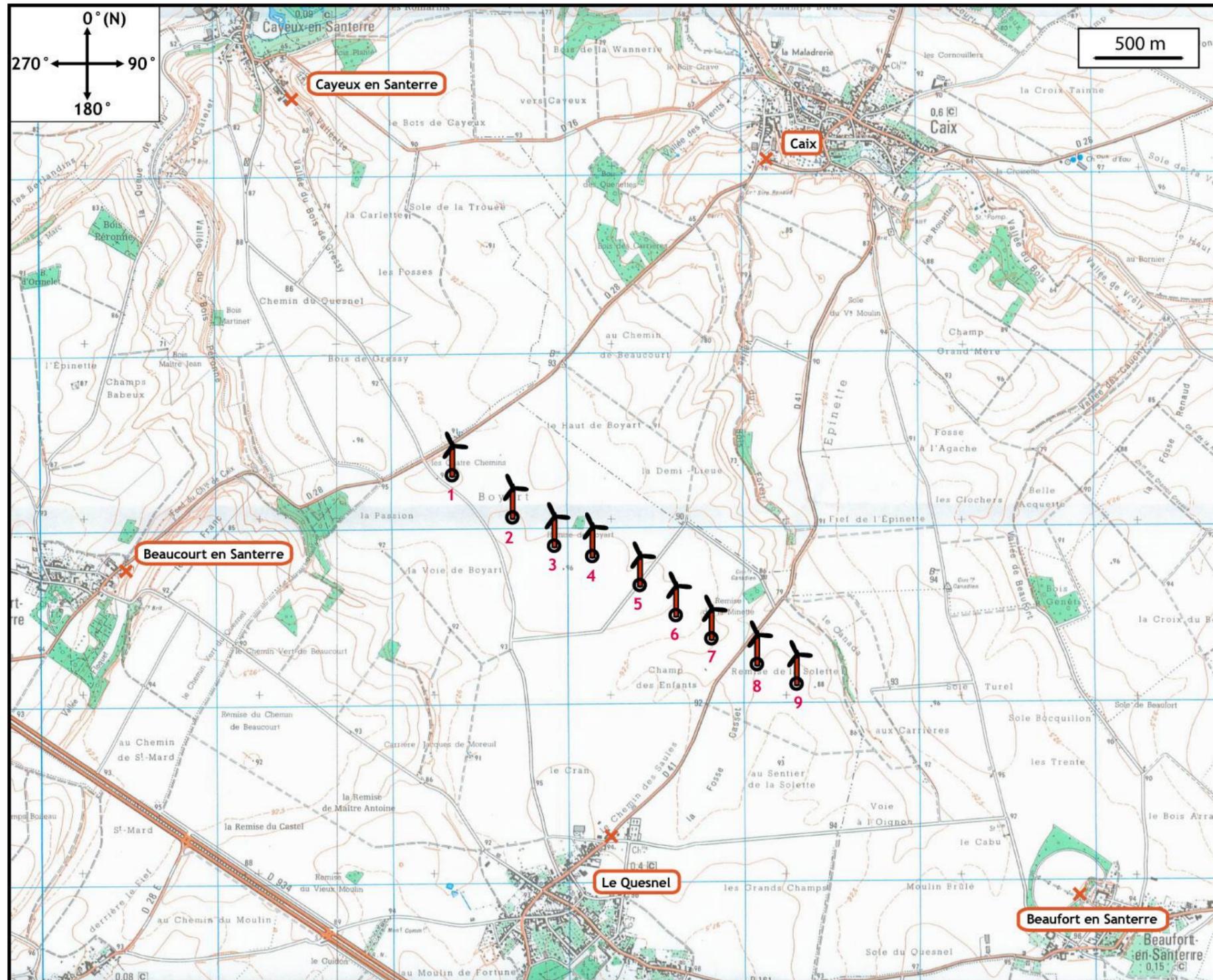
7.1 LOCALISATION DES POINTS DE CONTROLE

Les points de contrôle ont été déterminés afin d'être représentatifs des voisinages habités les plus exposés pour le calcul de l'impact sonore en fonction des différentes conditions météorologiques.

Les points de contrôle d'impact acoustique et les points de mesures de bruit résiduel ne sont pas nécessairement implantés aux mêmes emplacements. En effet, les points de mesures de bruit résiduel sont représentatifs d'un paysage sonore d'une zone tandis que les points de contrôle d'impact sonore sont représentatifs des lieux les plus exposés au bruit des éoliennes.

Ces différents points et les positions prévues des éoliennes, numérotées **E1 à E9**, sont présentés sur la carte de la page suivante.

PLAN DE LOCALISATION DES POINTS DE CONTRÔLE ET DES EOLIENNES



7.2 CARACTERISTIQUES ACOUSTIQUES DES EOLIENNES

L'analyse des impacts acoustiques du projet d'implantation d'éoliennes de Le Quesnel a été réalisée sur la base des spécifications techniques d'une l'éolienne dont les dimensions correspondent au gabarit le plus impactant défini pour le projet (hauteur maximale de 150 m en bout de pale avec un diamètre de rotor maximal de 117 mètres).

Ce modèle a été simulé pour deux puissances électriques nominales différentes : 3.3 MW et 3.45 MW.

Les caractéristiques générales du modèle d'éoliennes selon la puissance électrique nominale ayant servi pour cette étude sont précisées ci-dessous.

Le flux d'air autour des rotors de ces éoliennes va créer des niveaux de pression acoustique dans l'environnement proche des installations. Les niveaux de bruit générés par les éoliennes vont fluctuer en fonction de la vitesse de rotation des rotors et, par conséquent, en fonction des vitesses de vent sur le site d'implantation.

VESTAS V117 3.3 MW

- Hauteur de nacelle : 91.5 m ;
- Diamètre du rotor : 117 m ;
- Vent de démarrage : 3 m/s à hauteur de moyeu.

Le constructeur donne les niveaux de puissance acoustique de ce type d'éolienne en fonction des vitesses de vent à hauteur de moyeu (évalués selon la norme IEC 61400-11). Les tableaux suivants présentent ces résultats en fonction des vitesses de vent, entre 3 et 9 m/s, ramenées à la hauteur de référence de 10 m.

Figure 5. Puissances acoustiques en dB(A) en fonction de la vitesse du vent

Mode	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
LO1 (3.3MW)	94.7	99.3	103.6	105.7	105.8	105.8	105.8
SO1	92.6	96.0	100.6	104.0	105.2	105.2	105.2
SO2	92.6	96.0	100.6	103.4	103.7	103.7	103.7
SO3	92.6	96.0	100.4	102.2	102.4	102.4	102.4
SO4	92.6	96.0	99.7	99.8	99.8	99.8	99.8
SO5	92.6	95.9	98.8	101.1	102.9	103.8	104.4

Au-dessus de 9 m/s (réf. hauteur 10 m), les niveaux de puissance acoustique restent stables.

La ligne « **LO1** » correspond au fonctionnement nominal de l'éolienne et les lignes « **SO1** » à « **SO5** » correspondent à différents types de bridage de l'éolienne.

A noter que la version de la V117 3.3MW est une version bridée du modèle 3.45MW. Le mode standard de fonctionnement est le mode LO1 de la version 3.45MW.

VESTAS V117 3.45 MW

- Hauteur de nacelle : 91.5 m ;
- Diamètre du rotor : 117 m ;
- Vent de démarrage : 3 m/s à hauteur de moyeu.

Le constructeur donne les niveaux de puissance acoustique de ce type d'éolienne en fonction des vitesses de vent à hauteur de moyeu (évalués selon la norme IEC 61400-11). Les tableaux suivants présentent ces résultats en fonction des vitesses de vent, entre 3 et 9 m/s, ramenées à la hauteur de référence de 10 m.

Figure 6. Puissances acoustiques en dB(A) en fonction de la vitesse du vent

Mode	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Std (3.45MW)	92.6	96.0	100.7	104.7	106.7	106.8	106.8
SO1	92.6	96.0	100.6	104.0	105.2	105.2	105.2
SO2	92.6	96.0	100.6	103.4	103.7	103.7	103.7
SO3	92.6	96.0	100.4	102.2	102.4	102.4	102.4
SO4	92.6	96.0	99.7	99.8	99.8	99.8	99.8
SO5	92.6	95.9	98.8	101.1	102.9	103.8	104.4

Au-dessus de 9 m/s (réf. hauteur 10 m), les niveaux de puissance acoustique restent stables.

La ligne « **Std** » correspond au fonctionnement nominal de l'éolienne et les lignes « **SO1** » à « **SO5** » correspondent à différents types de bridages de l'éolienne.

8 ANALYSE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE DU PARC EOLIEN

8.1 HYPOTHESES ET MODELISATION

Nos simulations réalisées à l'aide de notre modèle de calcul prévisionnel sont réalisées en fonction de tous les paramètres décrits précédemment.

Les différentes vitesses de vent (vitesse et orientation) et les hypothèses retenues sur les conditions météorologiques sont rappelées ci-dessous :

Vent de sud-ouest et de nord-est (à la hauteur standardisée de 10 m) :

- Vitesse de vent comprise entre 3 et 9 m/s par pas d'un m/s.
- Les vitesses de vent seront arrondies à l'unité. La vitesse comprise entre 5.5 m/s et 6.5 m/s fera partie de la classe de vitesse de vent 6 m/s.

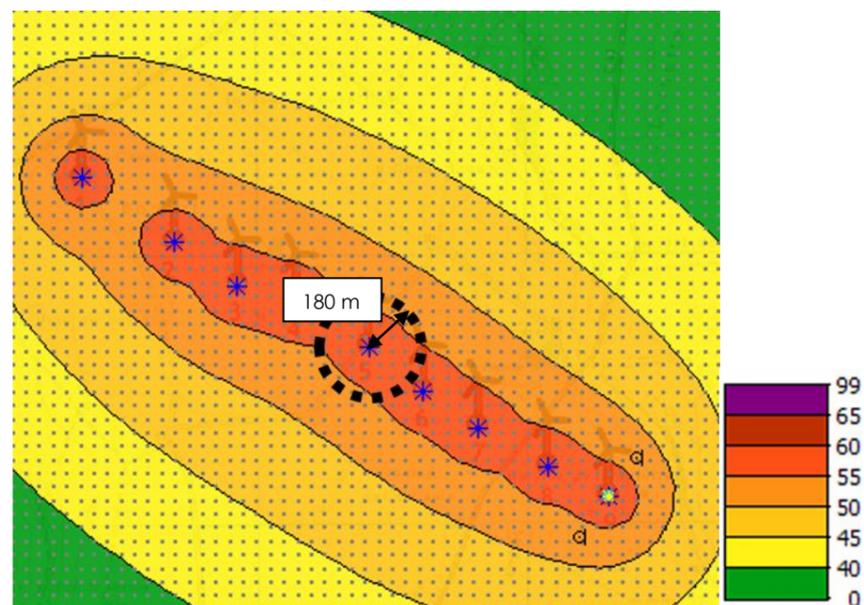
8.2 NIVEAU DE BRUIT AMBIANT SUR LES PERIMETRES DE MESURE DE BRUIT

Nous avons réalisé les calculs des niveaux de bruit ambiant maximums, induits par les éoliennes étudiées sur le périmètre de mesure de bruit (dans notre cas, à 180 m). Ces calculs ont été réalisés pour la puissance acoustique maximale atteinte à partir de la vitesse de vent de 8 m/s à la hauteur de référence de 10 m.

Une simulation acoustique a été réalisée pour le type d'éolienne ayant les niveaux de puissance acoustique les plus élevés soit la Vestas V117 3.45 MW avec $L_w=106.8$ dB(A).

La cartographie sonore est présentée ci-dessous.

Figure 7. Cartographie sonore – Projet de Le Quesnel – Vestas V117 3.45 MW



Les niveaux sonores sont donnés en dB(A)

Les niveaux de bruit particulier calculés sont inférieurs à 55 dB(A) au niveau du périmètre de bruit (soit 180 m).

Le bruit résiduel retenu pour le calcul du niveau de bruit ambiant est le niveau de bruit résiduel maximum mesuré en zones à émergence réglementée pour chaque cas étudié.

Le tableau suivant rend compte des résultats obtenus pour les deux types d'éolienne (V117 3.3 MW et V117 3.45 MW).

Tableau 2. Niveaux de bruit maximums calculé sur les périmètres de mesure

Périmètre de mesure de bruit	Lp ambiant max	
	Période diurne	Période nocturne
Pt LM pour la V117 3.45 MW	54.7 dB(A)	54.6 dB(A)
Pt LM pour la V117 3.3 MW	53.7 dB(A)	53.6 dB(A)

Pour les classes des vitesses de vent étudiées, les niveaux de bruit ambiant maximums calculés sur le périmètre de mesure de bruit respectent les limites imposées par la réglementation aussi bien en période diurne (inférieur à 70 dB(A)) qu'en période nocturne (inférieur à 60 dB(A)). Le respect de ces limites dans les cas les plus critiques (points les plus exposés, bruits induits par les éoliennes et bruit résiduels maximum) implique la conformité dans les autres cas étudiés. De plus, au-delà de 7 m/s à hauteur de référence de 10 m, les puissances acoustiques des éoliennes restent stables (ou inférieures), donc une éventuelle augmentation du niveau de bruit ambiant ne pourrait provenir que de l'accroissement du bruit résiduel avec la vitesse du vent.

8.3 TONALITE MARQUEE

La réglementation applicable concernant la tonalité marquée se réfère au point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997. 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 indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée :

Tableau 3. Différence de niveau à respecter entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches

50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

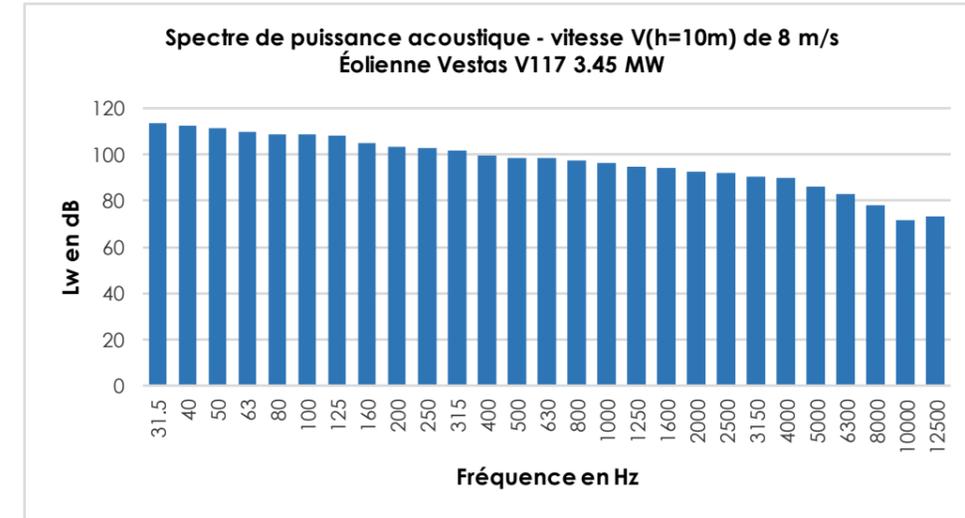
Les bandes sont définies par fréquence centrale de tiers d'octave.

8.3.1 Tonalité marquée – Vestas V117 3.45MW

Tableau 4. Tableau des niveaux de puissance acoustique d'une Vestas V117 3.45MW par bande de tiers d'octave

Fréquence en (Hz)	Lw 1/3 octave dB(A) - Hauteur standardisée de 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	11 m/s	12 m/s
31.5	53.1	58.3	65.1	70.8	73.0	74.2	75.8	76.8	77.5	78.0
40	57.1	62.1	68.7	74.3	76.5	77.7	79.3	80.2	80.9	81.4
50	62.6	67.1	73.0	78.1	80.1	81.1	82.7	83.5	84.2	84.7
63	67.9	71.6	76.7	81.1	82.8	83.8	85.2	86.0	86.5	87.0
80	73.7	76.5	80.6	84.3	85.7	86.5	87.5	88.1	88.6	88.9
100	77.2	80.1	84.2	87.8	89.5	89.8	90.3	90.5	90.7	90.8
125	76.2	80.3	85.4	89.8	91.7	92.1	92.6	92.8	93.0	93.1
160	79.2	82.2	86.3	90.0	91.7	91.8	92.0	92.0	92.2	92.1
200	80.8	83.7	87.5	91.0	92.7	92.7	92.5	92.4	92.4	92.3
250	81.5	84.8	88.9	92.7	94.5	94.3	94.0	93.8	93.6	93.5
315	83.0	86.0	89.9	93.3	95.0	95.0	94.7	94.6	94.5	94.4
400	82.2	85.4	89.4	93.1	94.8	94.7	94.4	94.2	94.0	93.9
500	80.7	84.7	89.5	93.7	95.8	95.6	95.2	94.9	94.6	94.5
630	79.0	83.9	89.5	94.3	96.7	96.5	96.2	95.9	95.7	95.5
800	78.4	83.5	89.4	94.5	97.0	96.8	96.5	96.2	96.0	95.9
1000	78.7	83.5	89.2	94.2	96.5	96.5	96.3	96.2	96.1	96.1
1250	78.8	83.1	88.5	93.2	95.3	95.5	95.7	95.7	95.8	95.8
1600	80.0	83.7	88.6	92.8	94.6	95.0	95.5	95.6	95.9	96.0
2000	79.4	82.9	87.5	91.5	93.3	93.6	93.8	93.9	94.0	94.0
2500	81.0	84.0	88.1	91.7	93.4	93.6	93.9	94.0	94.1	94.2
3150	79.1	82.0	86.1	89.8	91.4	91.8	92.3	92.6	92.9	93.0
4000	79.2	81.7	85.4	88.9	90.3	90.8	91.5	91.8	92.2	92.4
5000	77.0	79.0	82.0	84.9	86.2	86.6	87.1	87.3	87.6	87.8
6300	73.3	75.1	78.1	81.0	82.2	82.9	83.8	84.3	84.7	85.0
8000	66.2	68.1	71.5	74.7	75.7	77.0	78.9	80.0	80.9	81.4
10000	58.6	59.8	63.1	66.2	66.5	69.1	72.6	74.7	76.4	77.5
12500	58.6	59.8	63.1	66.2	66.5	69.1	72.6	74.7	76.4	77.5

Figure 8. Graphe des niveaux de puissance acoustique d'une Vestas V117 3.45MW par bande de tiers d'octave à la vitesse de 8 m/s



L'analyse de la tonalité marquée pour la vitesse de 8 m/s (à la puissance nominale) est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 5. Analyse de la tonalité marquée - Vestas V117 3.45MW

Fréquence en Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315				
Différences de niveaux en dB	-0.9	-1.3	-1.0	-0.1	-0.7	-3.1	-1.6	-0.6	-1.4				
	-2.2	-2.3	-2.3	-1.1	-0.8	-3.8	-4.7	-2.2	-2.0				
	1.3	1.0	0.1	0.7	3.1	1.6	0.6	1.4	2.0				
Fréquence en Hz	400	500	630	800	1000	1250							
	-2.0	-0.7	-0.4	-0.8	-1.2	-1.6							
	-3.4	-2.8	-1.1	-1.2	-2.0	-2.8							
Différences de niveaux en dB	0.7	0.4	0.8	1.2	1.6	0.8							
	1.1	1.2	2.0	2.8	2.4	2.5							
							1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300
Différences de niveaux en dB	-0.8	-1.7	-0.1	-1.7	-0.8	-3.7	-3.1	-4.8					
	-2.4	-2.5	-1.7	-1.8	-2.5	-4.5	-6.8	-7.9					
	1.7	0.1	1.7	0.8	3.7	3.1	4.8	6.5					
	1.7	1.8	2.5	4.5	6.8	7.9	11.3	4.7					

Les différences de niveaux entre la bande de tiers d'octave étudiée et les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures ne sont pas toutes supérieures aux valeurs indiquées dans le tableau 3 du paragraphe 8.3.

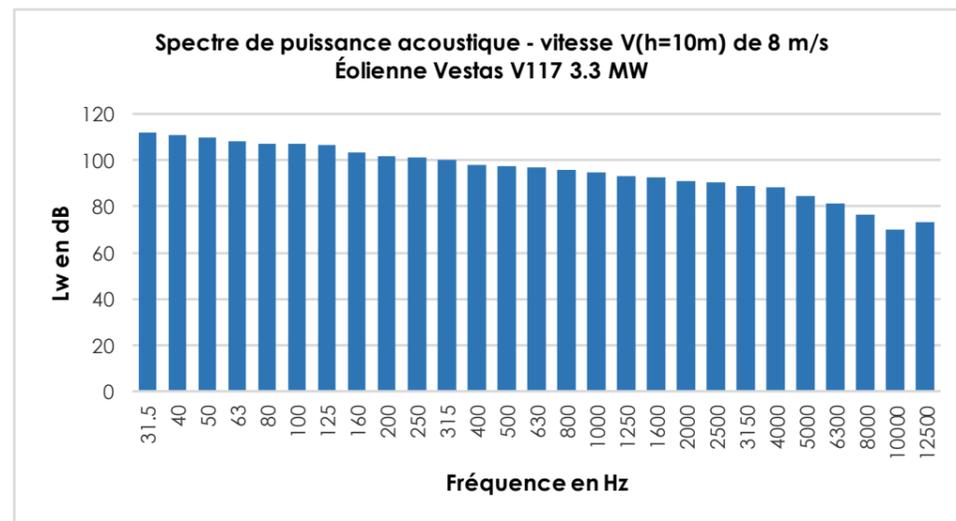
Par conséquent, les caractéristiques de l'éolienne Vestas V117 3.45MW par bande de tiers d'octave ne présentent pas de tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997.

8.3.2 Tonalité marquée – Vestas V117 3.3MW

Tableau 6. Tableau des niveaux de puissance acoustique d'une Vestas V117 3.3MW par bande de tiers d'octave

Fréquence en (Hz)	Lw 1/3 octave dB(A) - Hauteur standardisée de 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	11 m/s	12 m/s
31.5	53.1	58.3	65.1	70.1	71.4	72.6	74.2	75.2	75.9	76.4
40	57.1	62.1	68.7	73.6	74.9	76.1	77.7	78.6	79.3	79.8
50	62.6	67.1	73.0	77.4	78.5	79.5	81.1	81.9	82.6	83.1
63	67.9	71.6	76.7	80.4	81.2	82.2	83.6	84.4	84.9	85.4
80	73.7	76.5	80.6	83.6	84.1	84.9	85.9	86.5	87.0	87.3
100	77.2	80.1	84.2	87.1	87.9	88.2	88.7	88.9	89.1	89.2
125	76.2	80.3	85.4	89.1	90.2	90.5	91.0	91.2	91.4	91.5
160	79.2	82.2	86.3	89.3	90.1	90.2	90.4	90.4	90.6	90.5
200	80.8	83.7	87.5	90.3	91.2	91.1	90.9	90.8	90.8	90.7
250	81.5	84.8	88.9	92.0	93.0	92.7	92.4	92.2	92.0	91.9
315	83.0	86.0	89.9	92.6	93.5	93.4	93.1	93.0	92.9	92.8
400	82.2	85.4	89.4	92.4	93.3	93.1	92.8	92.6	92.4	92.3
500	80.7	84.7	89.5	93.0	94.3	94.0	93.6	93.3	93.0	92.9
630	79.0	83.9	89.5	93.6	95.2	94.9	94.6	94.3	94.1	93.9
800	78.4	83.5	89.4	93.8	95.5	95.2	94.9	94.6	94.4	94.3
1000	78.7	83.5	89.2	93.5	95.0	94.9	94.7	94.6	94.5	94.5
1250	78.8	83.1	88.5	92.5	93.8	93.9	94.1	94.1	94.2	94.2
1600	80.0	83.7	88.6	92.1	93.1	93.4	93.9	94.0	94.3	94.4
2000	79.4	82.9	87.5	90.8	91.8	92.0	92.2	92.3	92.4	92.4
2500	81.0	84.0	88.1	91.0	91.8	92.0	92.3	92.4	92.5	92.6
3150	79.1	82.0	86.1	89.1	89.8	90.2	90.7	91.0	91.3	91.4
4000	79.2	81.7	85.4	88.2	88.7	89.2	89.9	90.2	90.6	90.8
5000	77.0	79.0	82.0	84.2	84.6	85.0	85.5	85.7	86.0	86.2
6300	73.3	75.1	78.1	80.3	80.6	81.3	82.2	82.7	83.1	83.4
8000	66.2	68.1	71.5	74.0	74.1	75.4	77.3	78.4	79.3	79.8
10000	58.6	59.8	63.1	65.5	65.0	67.5	71.0	73.1	74.8	75.9
12500	58.6	59.8	63.1	66.2	66.5	69.1	72.6	74.7	76.4	77.5

Figure 9. Graphique des niveaux de puissance acoustique d'une Vestas V117 3.3MW par bande de tiers d'octave à la vitesse de 8 m/s



L'analyse de la tonalité marquée pour la vitesse de 8 m/s (à la puissance nominale) est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 7. Analyse de la tonalité marquée - Vestas V117 3.3MW

Fréquence en Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315
Différences de niveaux en dB	-0.9	-1.3	-1.0	-0.1	-0.7	-3.1	-1.6	-0.6	-1.4
	-2.2	-2.3	-2.3	-1.1	-0.8	-3.8	-4.7	-2.2	-2.0
	1.3	1.0	0.1	0.7	3.1	1.6	0.6	1.4	2.0
	2.3	1.1	0.8	3.8	4.7	2.2	2.0	3.4	2.8
Fréquence en Hz	400	500	630	800	1000	1250			
Différences de niveaux en dB	-2.0	-0.7	-0.4	-0.8	-1.2	-1.6			
	-3.4	-2.8	-1.1	-1.2	-2.0	-2.8			
	0.7	0.4	0.8	1.2	1.6	0.8			
	1.1	1.2	2.0	2.8	2.4	2.5			
Fréquence en Hz	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	
Différences de niveaux en dB	-0.8	-1.7	-0.1	-1.7	-0.8	-3.7	-3.1	-4.8	
	-2.4	-2.5	-1.7	-1.8	-2.5	-4.5	-6.8	-7.9	
	1.7	0.1	1.7	0.8	3.7	3.1	4.8	6.5	
	1.7	1.8	2.5	4.5	6.8	7.9	11.3	3.1	

Les différences de niveaux entre la bande de tiers d'octave étudiée et les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures ne sont pas toutes supérieures aux valeurs indiquées dans le tableau 3 du paragraphe 8.3.

Par conséquent, les caractéristiques de l'éolienne Vestas V117 3.3MW par bande de tiers d'octave ne présentent pas de tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997.

8.4

IMPACT ACOUSTIQUE EN ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE

Les premiers calculs ont été réalisés en considérant les 10 éoliennes en fonctionnement standard. De légers dépassements d'émergences ont été constatés pour le vent de nord-est et un plan de gestion a été envisagé. Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation), nous avons défini le plan de gestion sonore des éoliennes qui permet de respecter la réglementation en termes d'urgence et/ou de niveaux de bruit ambiant.

Remarque : un bridage correspond à un fonctionnement réduit de l'éolienne permettant une diminution des émissions sonores.

Les tableaux de synthèse suivants présentent les résultats des simulations pour le modèle d'éolienne étudié.

8.4.1 Vestas V117 3.3 MW

VENT DE SUD-OUEST

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats d'impact sonore de jour et de nuit pour un vent de sud-ouest lorsque toutes les éoliennes du parc sont en fonctionnement normal.

VENT SUD-OUEST - PÉRIODE JOUR								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Cayeux	L parc Le Quesnel	15.3	19.9	24.1	26.2	26.3	26.3	26.3
	L res	30.0	32.5	35.0	39.0	43.5	47.0	46.5
	L amb	30.0	32.5	35.5	39.0	43.5	47.0	46.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Caix	L parc Le Quesnel	20.1	24.8	29.1	31.2	31.4	31.5	31.5
	L res	33.5	36.0	36.5	37.5	42.0	45.5	46.0
	L amb	33.5	36.5	37.0	38.5	42.5	45.5	46.0
	Émergence	LambS35*	0.5	0.5	1.0	0.5	0.0	0.0
Beaufort	L parc Le Quesnel	17.5	22.1	26.4	28.5	28.6	28.7	28.7
	L res	34.5	38.5	40.0	40.5	42.5	43.5	45.0
	L amb	34.5	38.5	40.0	41.0	42.5	43.5	45.0
	Émergence	LambS35*	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
Le Quesnel	L parc Le Quesnel	24.0	28.0	31.8	33.0	33.1	32.4	34.1
	L res	34.5	38.5	40.0	40.5	42.5	43.5	45.0
	L amb	35.0	39.0	40.5	41.0	43.0	44.0	45.5
	Émergence	LambS35*	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Beaucourt	L parc Le Quesnel	10.7	14.0	17.0	15.5	15.8	12.0	19.5
	L res	40.5	41.5	42.0	44.5	46.0	47.5	49.0
	L amb	40.5	41.5	42.0	44.5	46.0	47.5	49.0
	Émergence	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L parc Le Quesnel : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011

 Risque de dépassement des valeurs autorisées

VENT SUD-OUEST - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Cayeux	L parc Le Quesnel	15.3	19.9	24.1	26.2	26.3	26.3	26.3
	L res	29.0	29.5	31.5	33.0	36.5	39.0	41.5
	L amb	29.0	30.0	32.0	34.0	37.0	39.0	41.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	0.5	0.0	0.0
Caix	L parc Le Quesnel	20.1	24.8	29.1	31.2	31.4	31.5	31.5
	L res	26.5	27.0	32.5	33.0	37.5	40.0	43.5
	L amb	27.5	29.0	34.0	35.0	38.5	40.5	44.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	1.0	0.5	0.5
Beaufort	L parc Le Quesnel	17.5	22.1	26.4	28.5	28.6	28.7	28.7
	L res	29.0	30.5	32.5	35.5	38.0	39.0	40.0
	L amb	29.5	31.0	33.5	36.5	38.5	39.5	40.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	1.0	0.5	0.5	0.5
Le Quesnel	L parc Le Quesnel	24.0	28.0	31.8	33.0	33.1	32.4	34.1
	L res	29.0	30.5	32.5	35.5	38.0	39.0	40.0
	L amb	30.0	32.5	35.0	37.5	39.0	40.0	41.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	2.0	1.0	1.0	1.0
Beaucourt	L parc Le Quesnel	10.7	14.0	17.0	15.5	15.8	12.0	19.5
	L res	33.0	34.5	36.5	39.5	42.0	43.0	43.5
	L amb	33.0	34.5	36.5	39.5	42.0	43.0	43.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L parc Le Quesnel : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011

 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Lors du fonctionnement des éoliennes du parc éolien de Le Quesnel pour un vent de sud-ouest, on constate que le fonctionnement des éoliennes en mode standard permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues.

VENT DE NORD-EST

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats d'impact sonore de jour et de nuit pour un vent de nord-est lorsque toutes les éoliennes du parc sont en fonctionnement normal.

VENT NORD-EST - PÉRIODE JOUR								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Cayeux	L parc Le Quesnel	15.3	19.9	24.1	26.2	26.3	26.3	26.3
	L res	30.0	32.5	35.0	39.0	43.5	47.0	46.5
	L amb	30.0	32.5	35.5	39.0	43.5	47.0	46.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Caix	L parc Le Quesnel	11.6	14.3	17.2	15.9	16.2	12.7	19.6
	L res	33.5	36.0	36.5	37.5	42.0	45.5	46.0
	L amb	33.5	36.0	36.5	37.5	42.0	45.5	46.0
	Émergence	LambS35*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Beaufort	L parc Le Quesnel	16.7	21.3	25.6	27.7	27.8	27.8	27.8
	L res	34.5	38.5	40.0	40.5	42.5	43.5	45.0
	L amb	34.5	38.5	40.0	40.5	42.5	43.5	45.0
	Émergence	LambS35*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Le Quesnel	L parc Le Quesnel	27.2	31.9	36.1	38.3	38.5	38.5	38.5
	L res	34.5	38.5	40.0	40.5	42.5	43.5	45.0
	L amb	35.0	39.5	41.5	42.5	44.0	44.5	46.0
	Émergence	LambS35*	1.0	1.5	2.0	1.5	1.0	1.0
Beaucourt	L parc Le Quesnel	19.6	24.2	28.5	30.7	30.9	30.9	30.9
	L res	40.5	41.5	42.0	44.5	46.0	47.5	49.0
	L amb	40.5	41.5	42.0	44.5	46.0	47.5	49.0
	Émergence	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L parc Le Quesnel : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011

 Risque de dépassement des valeurs autorisées

VENT NORD-EST - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Cayeux	L parc Le Quesnel	15.3	19.9	24.1	26.2	26.3	26.3	26.3
	L res	29.0	29.5	31.5	33.0	36.5	39.0	41.5
	L amb	29.0	30.0	32.0	34.0	37.0	39.0	41.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	0.5	0.0	0.0
Caix	L parc Le Quesnel	11.6	14.3	17.2	15.9	16.2	12.7	19.6
	L res	26.5	27.0	32.5	33.0	37.5	40.0	43.5
	L amb	26.5	27.0	32.5	33.0	37.5	40.0	43.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	0.0	0.0	0.0
Beaufort	L parc Le Quesnel	16.7	21.3	25.6	27.7	27.8	27.8	27.8
	L res	29.0	30.5	32.5	35.5	38.0	39.0	40.0
	L amb	29.5	31.0	33.5	36.0	38.5	39.5	40.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	0.5	0.5	0.5	0.5
Le Quesnel	L parc Le Quesnel	27.2	31.9	36.1	38.3	38.5	38.5	38.5
	L res	29.0	30.5	32.5	35.5	38.0	39.0	40.0
	L amb	31.0	34.0	37.5	40.0	41.0	42.0	42.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	5.0	4.5	3.0	3.0	2.5
Beaucourt	L parc Le Quesnel	19.6	24.2	28.5	30.7	30.9	30.9	30.9
	L res	33.0	34.5	36.5	39.5	42.0	43.0	43.5
	L amb	33.0	34.5	36.5	39.5	42.0	43.0	43.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L parc Le Quesnel : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011

 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Lors du fonctionnement des éoliennes du parc éolien de Le Quesnel pour un vent de nord-est, on constate un risque de dépassement des exigences réglementaires pour la période nocturne.

Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation de nord-est), nous avons donc défini le plan de gestion sonore des éoliennes qui permet de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant.

Le plan de gestion étudié est indiqué dans le tableau ci-dessous.

PLAN DE BRIDAGE							
VENT NORD-EST - PÉRIODE JOUR							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1	LO1 (3.3M W)						
E2	LO1 (3.3M W)						
E3	LO1 (3.3M W)						
E4	LO1 (3.3M W)						
E5	LO1 (3.3M W)						
E6	LO1 (3.3M W)						
E7	LO1 (3.3M W)						
E8	LO1 (3.3M W)						
E9	LO1 (3.3M W)						

PLAN DE BRIDAGE							
VENT NORD-EST - PÉRIODE NUIT							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1	LO1 (3.3M W)						
E2	LO1 (3.3M W)						
E3	LO1 (3.3M W)						
E4	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)	SO1	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)
E5	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)	SO1	SO2	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)
E6	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)	SO5	SO3	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)
E7	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)	SO5	SO4	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)
E8	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)	SO5	SO3	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)
E9	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)	SO4	SO2	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)	LO1 (3.3M W)

La synthèse des résultats d'impact acoustique en ZER avec ce plan de gestion sonore pour la période nocturne est présentée dans le tableau suivant.

VENT NORD-EST - PÉRIODE NUIT							
Vitesse du vent (ref 10 m)							
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Cayeux	L parc Le Quesnel	12,8	16,6	21,1	24,4	25,7	25,7
	L res	29,0	29,5	31,5	33,0	36,5	39,0
	L amb	29,0	29,5	32,0	33,5	37,0	41,5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	0,5	0,0
Caix	L parc Le Quesnel	7,0	9,6	14,1	14,0	15,6	19,0
	L res	26,5	27,0	32,5	33,0	37,5	40,0
	L amb	26,5	27,0	32,5	33,0	37,5	40,0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	0,0	0,0
Beaufort	L parc Le Quesnel	14,3	18,1	22,4	25,4	27,2	27,2
	L res	29,0	30,5	32,5	35,5	38,0	39,0
	L amb	29,0	30,5	33,0	36,0	38,5	40,0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	0,5	0,5	0,5
Le Quesnel	L parc Le Quesnel	25,1	28,6	32,9	36,0	37,8	37,9
	L res	29,0	30,5	32,5	35,5	38,0	40,0
	L amb	30,5	32,5	35,5	38,5	41,0	42,0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	3,0	3,0	3,0	3,5
Beaucourt	L parc Le Quesnel	17,4	21,0	25,5	28,9	30,2	30,3
	L res	33,0	34,5	36,5	39,5	42,0	43,5
	L amb	33,0	34,5	37,0	40,0	42,5	43,5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	0,5	0,5	0,5	0,0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
L parc Le Quesnel : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de nord-est (fonctionnement des éoliennes du parc éolien de Le Quesnel).

8.4.2 Vestas V117 3.45 MW

VENT DE SUD-OUEST

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats d'impact sonore de jour et de nuit pour un vent de sud-ouest lorsque toutes les éoliennes du parc sont en fonctionnement normal.

VENT SUD-OUEST - PÉRIODE JOUR							
Vitesse du vent (ref 10 m)							
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Cayeux	L parc Le Quesnel	12,8	16,6	21,2	25,3	27,3	27,3
	L res	30,0	32,5	35,0	39,0	43,5	47,0
	L amb	30,0	32,5	35,0	39,0	43,5	47,0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	0,0	0,0	0,0
Caix	L parc Le Quesnel	18,0	21,5	26,1	30,3	32,4	32,5
	L res	33,5	36,0	36,5	37,5	42,0	45,5
	L amb	33,5	36,0	37,0	38,5	42,5	45,5
	Émergence	LambS35*	0,0	0,5	1,0	0,5	0,0
Beaufort	L parc Le Quesnel	15,3	18,8	23,5	27,5	29,6	29,7
	L res	34,5	38,5	40,0	40,5	42,5	43,5
	L amb	34,5	38,5	40,0	40,5	42,5	43,5
	Émergence	LambS35*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Le Quesnel	L parc Le Quesnel	21,8	24,7	28,9	32,0	34,1	33,4
	L res	34,5	38,5	40,0	40,5	42,5	43,5
	L amb	34,5	38,5	40,5	41,0	43,0	44,0
	Émergence	LambS35*	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5
Beaucourt	L parc Le Quesnel	7,9	10,2	14,0	14,6	16,9	13,3
	L res	40,5	41,5	42,0	44,5	46,0	47,5
	L amb	40,5	41,5	42,0	44,5	46,0	47,5
	Émergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
L parc Le Quesnel : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

VENT SUD-OUEST - PÉRIODE NUIT							
Vitesse du vent (ref 10 m)							
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Cayeux	L parc Le Quesnel	12,8	16,6	21,2	25,3	27,3	27,3
	L res	29,0	29,5	31,5	33,0	36,5	39,0
	L amb	29,0	29,5	32,0	33,5	37,0	41,5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	0,5	0,5
Caix	L parc Le Quesnel	18,0	21,5	26,1	30,3	32,4	32,5
	L res	26,5	27,0	32,5	33,0	37,5	40,0
	L amb	27,0	28,0	33,5	35,0	38,5	40,0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	1,0	0,5
Beaufort	L parc Le Quesnel	15,3	18,8	23,5	27,5	29,6	29,7
	L res	29,0	30,5	32,5	35,5	38,0	39,0
	L amb	29,0	31,0	33,0	36,0	38,5	39,5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	0,5	0,5	0,5
Le Quesnel	L parc Le Quesnel	21,8	24,7	28,9	32,0	34,1	33,4
	L res	29,0	30,5	32,5	35,5	38,0	39,0
	L amb	30,0	31,5	34,0	37,0	39,5	40,0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	1,5	1,5	1,0
Beaucourt	L parc Le Quesnel	7,9	10,2	14,0	14,6	16,9	13,3
	L res	33,0	34,5	36,5	39,5	42,0	43,5
	L amb	33,0	34,5	36,5	39,5	42,0	43,5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	0,0	0,0	0,0	0,0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
L parc Le Quesnel : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Lors du fonctionnement des éoliennes du parc éolien de Le Quesnel pour un vent de sud-ouest, on constate que le fonctionnement des éoliennes en mode standard permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues.

VENT DE NORD-EST

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats d'impact sonore de jour et de nuit pour un vent de nord-est lorsque toutes les éoliennes du parc sont en fonctionnement normal.

VENT NORD-EST - PÉRIODE JOUR								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Cayeux	L parc Le Quesnel	12.8	16.6	21.2	25.3	27.3	27.3	27.3
	L res	30.0	32.5	35.0	39.0	43.5	47.0	46.5
	L amb	30.0	32.5	35.0	39.0	43.5	47.0	46.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	0.0	0.0	0.0	0.0
Caix	L parc Le Quesnel	7.0	9.6	14.3	15.0	17.1	13.7	20.6
	L res	33.5	36.0	36.5	37.5	42.0	45.5	46.0
	L amb	33.5	36.0	36.5	37.5	42.0	45.5	46.0
	Émergence	LambS35*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Beaufort	L parc Le Quesnel	14.3	18.1	22.7	26.7	28.8	28.8	28.8
	L res	34.5	38.5	40.0	40.5	42.5	43.5	45.0
	L amb	34.5	38.5	40.0	40.5	42.5	43.5	45.0
	Émergence	LambS35*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Le Quesnel	L parc Le Quesnel	25.1	28.6	33.2	37.3	39.4	39.5	39.5
	L res	34.5	38.5	40.0	40.5	42.5	43.5	45.0
	L amb	35.0	39.0	41.0	42.0	44.0	45.0	46.0
	Émergence	LambS35*	0.5	1.0	1.5	1.5	1.5	1.0
Beaucourt	L parc Le Quesnel	17.4	21.0	25.6	29.7	31.8	31.9	31.9
	L res	40.5	41.5	42.0	44.5	46.0	47.5	49.0
	L amb	40.5	41.5	42.0	44.5	46.0	47.5	49.0
	Émergence	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L parc Le Quesnel : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011

 Risque de dépassement des valeurs autorisées

VENT NORD-EST - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Cayeux	L parc Le Quesnel	12.9	16.8	21.5	25.5	27.5	27.6	27.6
	L res	29.0	29.5	31.5	33.0	36.5	39.0	41.5
	L amb	29.0	29.5	32.0	33.5	37.0	39.5	41.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	0.5	0.5	0.0
Caix	L parc Le Quesnel	7.8	11.6	15.2	16.0	18.2	15.3	21.5
	L res	26.5	27.0	32.5	33.0	37.5	40.0	43.5
	L amb	26.5	27.0	32.5	33.0	37.5	40.0	43.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	0.0	0.0	0.0
Beaufort	L parc Le Quesnel	16.0	19.7	24.3	28.3	30.3	30.4	30.4
	L res	29.0	30.5	32.5	35.5	38.0	39.0	40.0
	L amb	29.0	31.0	33.0	36.5	38.5	39.5	40.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	1.0	0.5	0.5	0.5
Le Quesnel	L parc Le Quesnel	25.5	29.0	33.6	37.7	39.8	39.9	39.9
	L res	29.0	30.5	32.5	35.5	38.0	39.0	40.0
	L amb	30.5	33.0	36.0	40.0	42.0	42.5	43.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	3.5	4.5	4.0	3.5	3.0
Beaucourt	L parc Le Quesnel	17.3	20.8	25.4	29.6	31.6	31.8	31.8
	L res	33.0	34.5	36.5	39.5	42.0	43.0	43.5
	L amb	33.0	34.5	37.0	40.0	42.5	43.5	44.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L parc Le Quesnel : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011

 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Lors du fonctionnement des éoliennes du parc éolien de Le Quesnel pour un vent de nord-est, on constate un risque de dépassement des exigences réglementaires pour la période nocturne.

Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation de nord-est), nous avons donc défini le plan de gestion sonore des éoliennes qui permet de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant.

Le plan de gestion étudié est indiqué dans le tableau ci-dessous.

PLAN DE BRIDAGE							
VENT NORD-EST - PÉRIODE JOUR							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1	Std (3.45MW)						
E2	Std (3.45MW)						
E3	Std (3.45MW)						
E4	Std (3.45MW)						
E5	Std (3.45MW)						
E6	Std (3.45MW)						
E7	Std (3.45MW)						
E8	Std (3.45MW)						
E9	Std (3.45MW)						

PLAN DE BRIDAGE							
VENT NORD-EST - PÉRIODE NUIT							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1	Std (3.45MW)						
E2	Std (3.45MW)						
E3	Std (3.45MW)						
E4	Std (3.45MW)						
E5	Std (3.45MW)	Std (3.45MW)	Std (3.45MW)	SO1	Std (3.45MW)	Std (3.45MW)	Std (3.45MW)
E6	Std (3.45MW)	Std (3.45MW)	Std (3.45MW)	SO3	SO1	Std (3.45MW)	Std (3.45MW)
E7	Std (3.45MW)	Std (3.45MW)	SO4	SO3	SO1	SO1	Std (3.45MW)
E8	Std (3.45MW)	Std (3.45MW)	SO4	SO3	SO1	Std (3.45MW)	Std (3.45MW)
E9	Std (3.45MW)	Std (3.45MW)	Std (3.45MW)	SO2	SO1	Std (3.45MW)	Std (3.45MW)

La synthèse des résultats d'impact acoustique en ZER avec ce plan de gestion sonore pour la période nocturne est présentée dans le tableau suivant.

VENT NORD-EST - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Cayeux	L parc Le Quesnel	12.9	16.8	21.3	25.0	27.1	27.5	27.6
	L res	29.0	29.5	31.5	33.0	36.5	39.0	41.5
	L amb	29.0	29.5	32.0	33.5	37.0	39.5	41.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	0.5	0.5	0.0
Caix	L parc Le Quesnel	7.8	11.6	14.8	14.6	17.3	15.1	21.5
	L res	26.5	27.0	32.5	33.0	37.5	40.0	43.5
	L amb	26.5	27.0	32.5	33.0	37.5	40.0	43.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	0.0	0.0	0.0
Beaufort	L parc Le Quesnel	16.0	19.7	23.7	26.7	29.2	30.1	30.4
	L res	29.0	30.5	32.5	35.5	38.0	39.0	40.0
	L amb	29.0	31.0	33.0	36.0	38.5	39.5	40.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	0.5	0.5	0.5	0.5
Le Quesnel	L parc Le Quesnel	25.5	29.0	32.9	35.8	38.4	39.4	39.9
	L res	29.0	30.5	32.5	35.5	38.0	39.0	40.0
	L amb	30.5	33.0	35.5	38.5	41.0	42.0	43.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Beaucourt	L parc Le Quesnel	17.3	20.8	25.2	29.0	31.2	31.6	31.8
	L res	33.0	34.5	36.5	39.5	42.0	43.0	43.5
	L amb	33.0	34.5	37.0	40.0	42.5	43.5	44.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L parc Le Quesnel : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011

 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de nord-est (fonctionnement des éoliennes du parc éolien de Le Quesnel).

8.5 SYNTHÈSE DES RESULTATS ET COMMENTAIRES

Les tableaux de synthèse suivants indiquent, en fonction des différents paramètres, la probabilité d'être ou non conforme aux objectifs à respecter.

Il tient compte de différents paramètres : la provenance du vent (nord-est et sud-ouest), sa vitesse et de la période jour ou nuit.

Tableau 8. *Synthèse des résultats après bridage*

Vent de sud-ouest et de nord-est							
	Période diurne						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Cayeux							
Caix							
Beaufort							
Le Quesnel							
Beaucourt							

	Période nocturne						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Cayeux							
Caix							
Beaufort							
Le Quesnel							
Beaucourt							

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
 Risque de dépassement de l'émergence autorisée

Par vent de sud-ouest et de nord-est, l'estimation des niveaux sonores générés aux voisinages par le fonctionnement des éoliennes du parc éolien de Le Quesnel indique que la réglementation applicable (arrêté du 26 août 2011) sera respectée en zones à émergences réglementées et sur les périmètres de mesure avec le plan de gestion défini au préalable.

Néanmoins, pour valider de façon définitive la conformité et le plan de gestion du fonctionnement des éoliennes indiqué dans cette étude, le Maître d'ouvrage réalisera une campagne de mesures acoustiques au niveau des différentes zones à émergences réglementées dans les six mois après la mise en fonctionnement. Ces mesures de contrôle devront s'effectuer pour les différentes configurations de vent et périodes (jour, nuit). Conformément à l'article 28 de l'arrêté du 26 août 2011, cette campagne de mesures devra se faire selon les dispositions de la norme NF S 31-114 dans sa version en vigueur ou à défaut selon la version de juillet 2011. Les résultats des mesures permettront, le cas échéant, d'adapter le fonctionnement des éoliennes aux conditions réelles de l'exploitation.

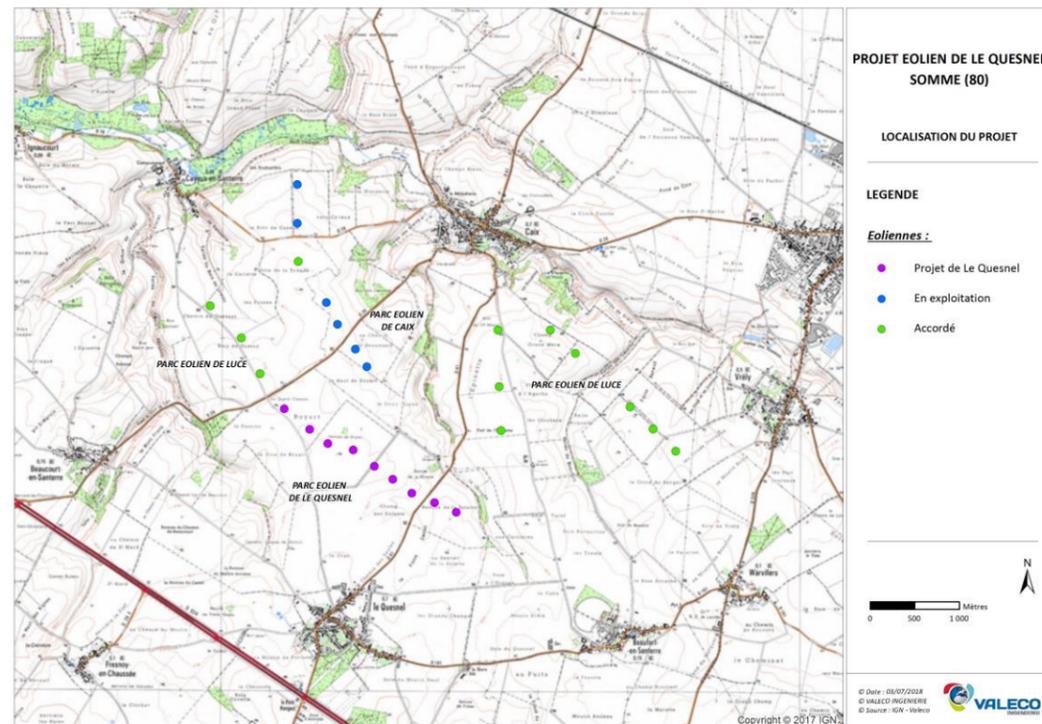
8.6 IMPACT ACOUSTIQUE CUMULE EN ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE

8.6.1 Simulation de l'impact acoustique cumulé

L'impact sonore a également été réalisé en tenant compte du parc éolien accordé le plus proche soit le parc éolien de Luce.

Les autres parcs éoliens situés à plus de 3 km ont un impact acoustique négligeable sur les points de contrôle étudiés par rapport au cumul d'énergie acoustique des parcs éoliens de Luce et de Le Quesnel (cf. version initiale du rapport R161137-VF avec le parc éolien de Santerre Energies).

Figure 10. Implantation du parc éolien de Luce (accordé), de Caix (existant) et du projet de Le Quesnel



A proximité de l'aire d'étude du projet de parc éolien de Le Quesnel se situe le parc de Caix en exploitation lors de l'intervention de mesure du bruit résiduel.

Les coordonnées géographiques des éoliennes du parc éolien de Caix sont indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 9. Coordonnées géographiques du parc éolien existant de Caix

Caix	X L93	Y L93	Type éol	Puissance	Etat
C1	672494	6969178	V90 Tour 105m	2 MW	Exploitation
C2	672493	6968744	V90 Tour 105m	2 MW	Exploitation
C3	672818	6967858	V90 Tour 105m	2 MW	Exploitation
C4	672945	6967615	V90 Tour 105m	2 MW	Exploitation
C5	673142	6967336	V90 Tour 105m	2 MW	Exploitation
C6	673273	6967141	V90 Tour 105m	2 MW	Exploitation

Le projet de parc éolien de Luce a également été accordé proche de l'aire d'étude du parc de Le Quesnel.

Les coordonnées géographiques des éoliennes du parc éolien de Luce sont indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 10. Coordonnées géographiques du parc éolien accordé de Luce

Luce	X L93	Y L93	Type éol	Puissance	Etat
L1	671518	6967821	N117 Tour 120m	3 MW	IAccordé
L2	671868	6967461	N117 Tour 120m	3 MW	Accordé
L3	672077	6967063	N117 Tour 120m	3 MW	Accordé
L4	672502	6968320	N117 Tour 120m	3 MW	Accordé
L5	674743	6967550	N117 Tour 120m	3 MW	Accordé
L6	674755	6966917	N117 Tour 120m	3 MW	Accordé
L7	674776	6966423	N117 Tour 120m	3 MW	Accordé
L8	675329	6967551	N117 Tour 120m	3 MW	Accordé
L9	675609	6967288	N117 Tour 120m	3 MW	Accordé
L10	676221	6966690	N117 Tour 120m	3 MW	Accordé
L11	676478	6966442	N117 Tour 120m	3 MW	Accordé
L12	676735	6966195	N117 Tour 120m	3 MW	Accordé

8.6.2 Analyse de l'impact cumulé

L'analyse des impacts cumulés doit se faire au cas par cas. Il n'y a souvent pas de tendance générale car les impacts vont dépendre de chaque voisinage, de l'orientation de vent et parfois de la vitesse de vent selon l'évolution des puissances acoustiques des éoliennes.

Les tableaux ci-dessous présentent les contributions sonores des parcs éoliens de Le Quesnel et Luce à chacun des points de contrôle étudié, pour chaque orientation de vent dominant. Cette analyse a été réalisée avec le type d'éolienne ayant les niveaux de puissance acoustique les plus élevés soit la Vestas 3.45MW.

La contribution de chacun des deux parcs indépendamment est présentée ainsi que la contribution cumulée des deux parcs.

VENT DE SUD-OUEST

Le tableau suivant présente la synthèse des résultats d'impact sonore cumulé de nuit lorsque toutes les éoliennes des parcs éoliens étudiés sont en fonctionnement standard.

		VENT SUD-OUEST - PÉRIODE NUIT						
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Cayeux	L parc Le Quesnel	12.8	16.6	21.2	25.3	27.3	27.3	27.3
	L parc Luce	20.5	23.6	28.4	29.7	30.6	31.0	31.1
	L total	21.2	24.4	29.2	31.0	32.3	32.5	32.6
	différence Ltot - Lparc eol max	0.7	0.8	0.8	1.3	1.6	1.6	1.5
Caix	L parc Le Quesnel	18.0	21.5	26.1	30.3	32.4	32.5	32.5
	L parc Luce	21.0	24.2	29.1	30.4	31.4	31.8	31.9
	L total	22.7	26.1	30.9	33.3	34.9	35.2	35.2
	différence Ltot - Lparc eol max	1.8	1.9	1.8	3.0	2.6	2.7	2.7
Beaufort	L parc Le Quesnel	15.3	18.8	23.5	27.5	29.6	29.7	29.7
	L parc Luce	8.8	12.8	17.4	18.5	19.5	19.8	20.1
	L total	16.2	19.8	24.4	28.0	30.0	30.1	30.1
	différence Ltot - Lparc eol max	0.9	1.0	1.0	0.5	0.4	0.4	0.5
Le Quesnel	L parc Le Quesnel	21.8	24.7	28.9	32.0	34.1	33.4	35.1
	L parc Luce	6.4	10.9	15.9	17.2	18.2	18.6	18.6
	L total	21.9	24.9	29.1	32.2	34.2	33.5	35.2
	différence Ltot - Lparc eol max	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
Beaucourt	L parc Le Quesnel	7.9	10.2	14.0	14.6	16.9	13.3	20.6
	L parc Luce	1.9	5.0	4.4	3.0	3.1	0.9	4.7
	L total	8.9	11.4	14.4	14.9	17.0	13.5	20.7
	différence Ltot - Lparc eol max	1.0	1.1	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1

L parc Le Quesnel : bruit particulier des éoliennes étudiées - L parc Luce : bruit particulier du parc voisin - L total : bruit particulier cumulé
L parc eol max : bruit particulier du parc ayant les contributions sonores les plus élevées

	Influence prédominante de l'un des parcs sur le niveau de bruit total
	Influence équivalente des parcs sur le niveau de bruit total

Dans la plupart des cas, l'impact des deux parcs est suffisamment différent pour que l'un n'influe pas sur l'autre.

Les impacts sont quasiment équivalents uniquement à Caix. Cependant, les impacts acoustiques générés en ce lieu par le projet étudié sont assez faibles. Le cumul ne présente pas de risques de dépasser les critères réglementaires.

VENT DE NORD-EST

Le tableau suivant présente la synthèse des résultats d'impact sonore cumulé de nuit lorsque toutes les éoliennes des parcs éoliens étudiés sont en fonctionnement standard.

		VENT NORD-EST - PÉRIODE NUIT						
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Cayeux	L parc Le Quesnel	12.8	16.6	21.2	25.3	27.3	27.3	27.3
	L parc Luce	19.4	22.3	26.8	27.7	28.6	28.7	29.1
	L total	20.2	23.4	27.8	29.7	31.0	31.1	31.4
	différence Ltot - Lparc eol max	0.9	1.0	1.1	2.0	2.4	2.4	2.2
Caix	L parc Le Quesnel	7.0	9.6	14.3	15.0	17.1	13.7	20.6
	L parc Luce	19.2	22.3	27.2	28.4	29.4	29.8	29.8
	L total	19.4	22.5	27.4	28.6	29.7	29.9	30.3
	différence Ltot - Lparc eol max	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.5
Beaufort	L parc Le Quesnel	14.3	18.1	22.7	26.7	28.8	28.8	28.8
	L parc Luce	15.8	19.0	24.1	25.5	26.6	27.1	27.1
	L total	18.1	21.6	26.4	29.2	30.8	31.1	31.1
	différence Ltot - Lparc eol max	2.3	2.6	2.4	2.4	2.1	2.2	2.2
Le Quesnel	L parc Le Quesnel	25.1	28.6	33.2	37.3	39.4	39.5	39.5
	L parc Luce	16.6	20.0	25.0	26.5	27.7	28.2	28.3
	L total	25.7	29.2	33.8	37.7	39.7	39.8	39.8
	différence Ltot - Lparc eol max	0.6	0.6	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3
Beaucourt	L parc Le Quesnel	17.4	21.0	25.6	29.7	31.8	31.9	31.9
	L parc Luce	18.1	21.5	26.6	28.0	29.2	29.7	29.7
	L total	20.8	24.3	29.1	32.0	33.7	34.0	34.0
	différence Ltot - Lparc eol max	2.7	2.8	2.5	2.2	1.9	2.0	2.0

L parc Le Quesnel : bruit particulier des éoliennes étudiées - L parc Luce : bruit particulier du parc voisin - L total : bruit particulier cumulé
L parc eol max : bruit particulier du parc ayant les contributions sonores les plus élevées

	Influence prédominante de l'un des parcs sur le niveau de bruit total
	Influence équivalente des parcs sur le niveau de bruit total

Sur Caix et Le Quesnel, les impacts des deux parcs sont suffisamment différents pour que l'un n'influe pas sur l'autre.

A Cayeux, les impacts des deux parcs deviennent quasiment équivalents au-delà de 6 m/s : cela vient des évolutions des courbes de bruit des éoliennes qui sont différentes entre les deux parcs éoliens. Cette inversion de tendance s'explique aussi par la situation géographique du lieu vis-à-vis des deux parcs.

Les impacts sont quasiment équivalents à Beaufort et Beaucourt. Cependant, les contributions du parc éolien de Le Quesnel présentées dans cette partie ont été calculées en considérant un fonctionnement standard des éoliennes pour chacun des cas étudiés : il s'agit par conséquent d'un cas maximisant. Or, comme mentionné précédemment, des plans de bridage pourront être mis en place sur les machines, pour permettre le respect des émergences réglementaires. Dans ce cas, les contributions réelles seront inférieures à celles présentées dans le tableau ci-dessus.

Quoi qu'il en soit, sur les voisinages où les impacts sont quasiment équivalents, les calculs montrent qu'il y a peu de risque de dépassement des critères réglementaires. L'impact acoustique cumulé pourra être réévalué suite aux mesures de réception du projet lorsque les deux parcs seront en exploitation.

9 CONCLUSION

La société PARC EOLIEN DE LE QUESNEL a confié à Delhom Acoustique une étude acoustique ayant pour but d'évaluer les niveaux sonores générés au voisinage par un projet de parc éolien sur le site du projet éolien de Le Quesnel (80). L'activité de ce parc éolien s'exerce 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.

Notre étude s'est déroulée de la manière suivante :

- Mesures du bruit résiduel en 4 zones à émergence réglementée autour du site, en fonction de la vitesse du vent ;
- Analyse statistique du bruit résiduel aux différentes zones en fonction des vitesses de vents ;
- Définition des objectifs réglementaires ;
- Simulations des niveaux de bruit générés par l'activité en zones à émergence réglementée et sur les périmètres de mesure du bruit de l'installation, selon les conditions météorologiques et le fonctionnement des éoliennes ;
- Analyse des résultats selon les objectifs réglementaires.

Afin de pouvoir estimer les émergences en ZER, nous avons réalisé des mesures des niveaux de bruit résiduel à plusieurs emplacements représentatifs de l'ensemble des zones concernées par les émissions sonores générées par les éoliennes. Pour cela, plusieurs catégories de vitesses de vent (à la hauteur de référence de 10 m) ont été retenues, vitesses de vent de sud-ouest et de nord-est comprises entre 3 et 9 m/s inclus par pas de 1 m/s.

La réglementation en vigueur précise que les émergences à ne pas dépasser sont les valeurs maximums admissibles par la réglementation en façade des habitations susceptibles d'être exposées au bruit des éoliennes (3 dB(A) en période nocturne et 5 dB(A) en période diurne). En effet, les termes de correction dus aux valeurs d'isolement des logements voisins s'appliquent de la même manière sur le bruit ambiant et sur le bruit résiduel. Le respect des valeurs à l'extérieur entraîne donc le respect de ces valeurs d'émergences à l'intérieur des logements. Les résultats des simulations permettent de dégager les probabilités de respecter ces valeurs. L'arrêté du 26 août 2011 stipule, en outre, que l'infraction n'est pas constituée lorsque le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier, est inférieur à 35 dB(A).

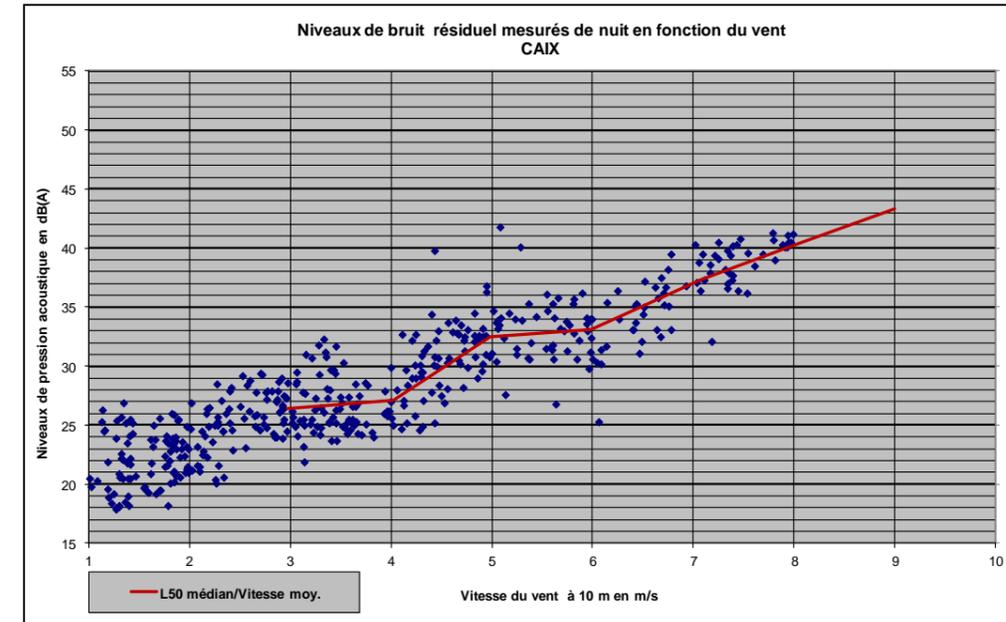
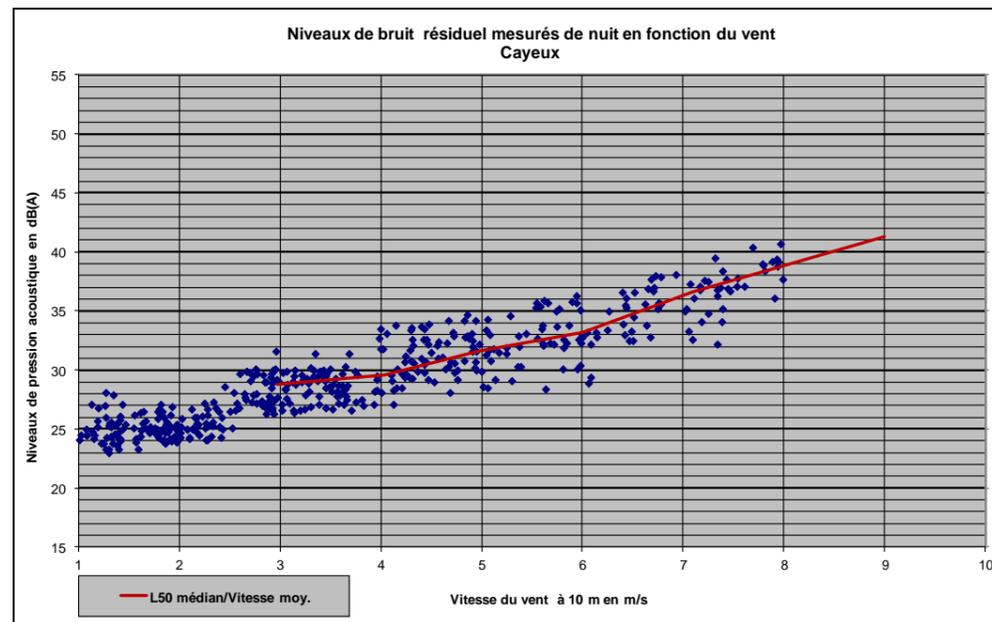
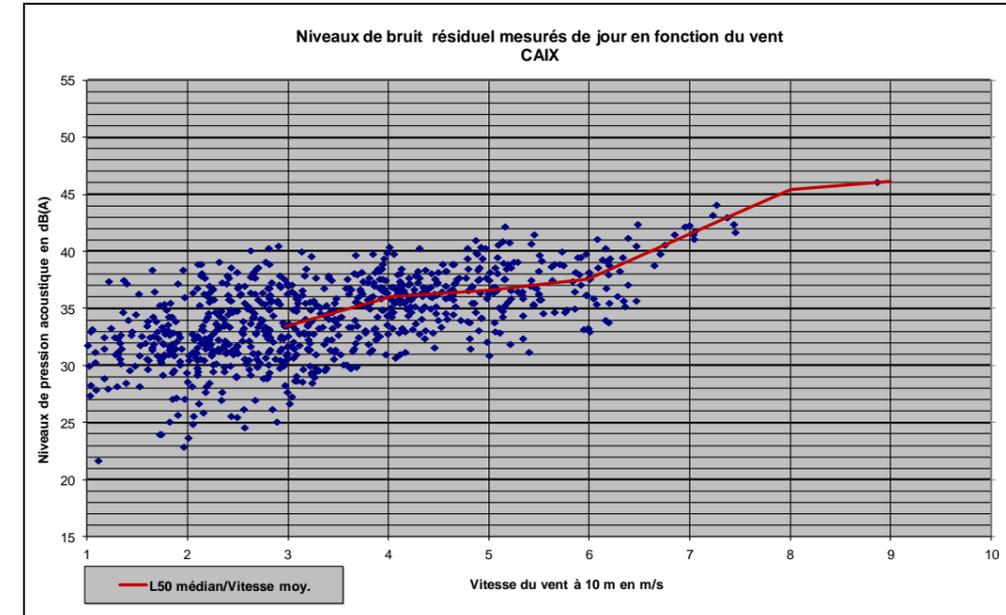
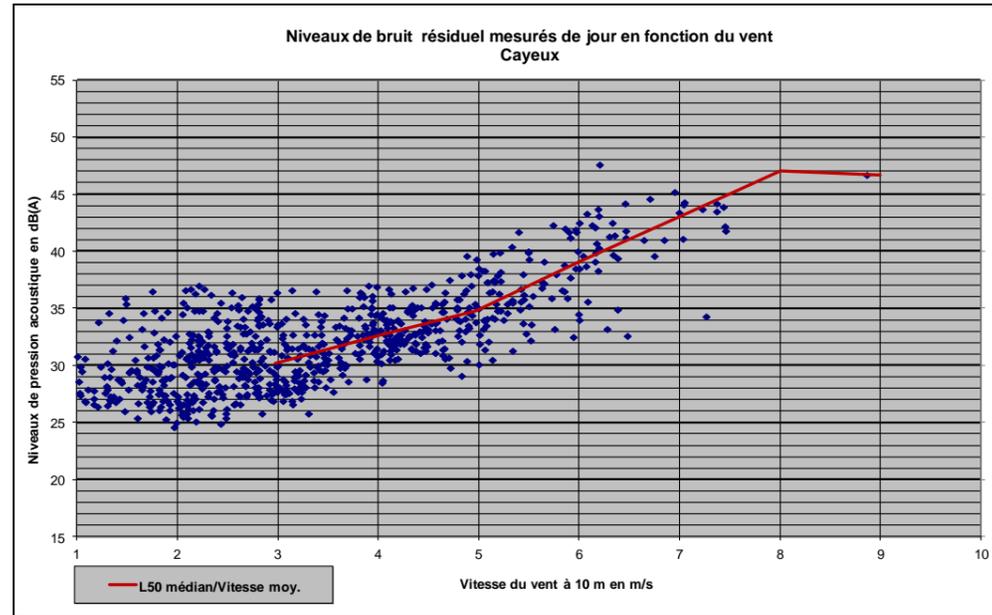
A l'aide de notre modèle de calcul prévisionnel, des simulations de l'impact sonore de l'activité éolienne ont été réalisées pour différentes conditions météorologiques. Dans les premiers calculs réalisés, nous avons considéré toutes les éoliennes en fonctionnement normal. Des risques de dépassement des émergences réglementaires apparaissaient dans certains cas.

Nous avons donc défini des plans de gestion sonore qui permettent de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant.

L'estimation des niveaux sonores générés aux voisinages par le fonctionnement des nouvelles éoliennes indique que la réglementation applicable (arrêté du 26 août 2011)

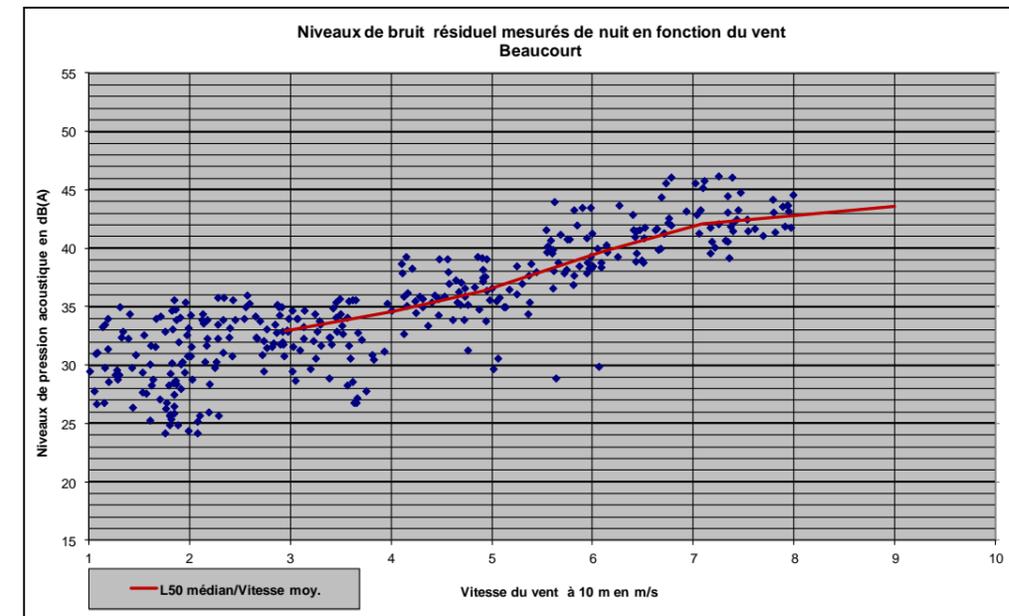
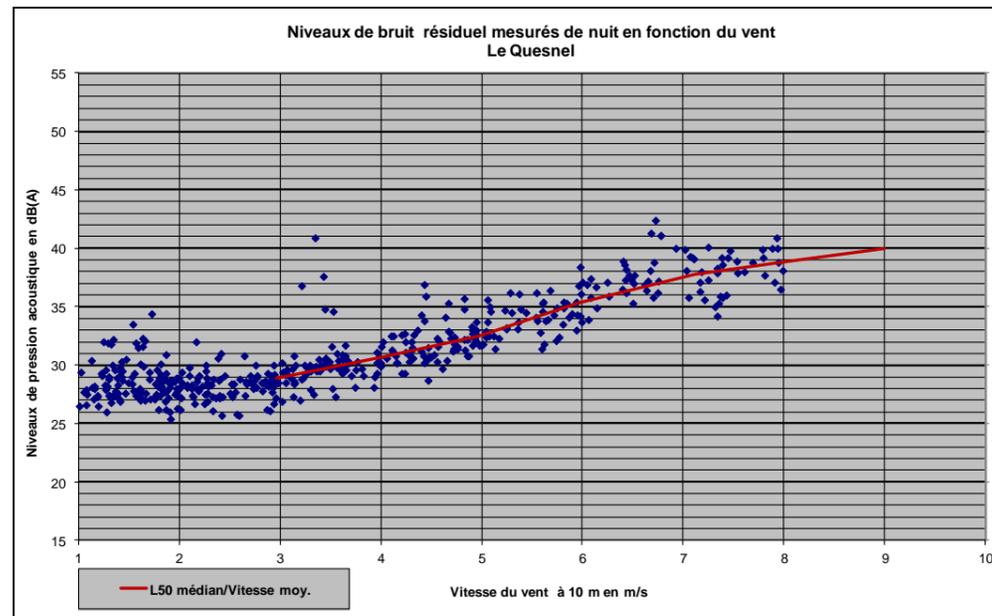
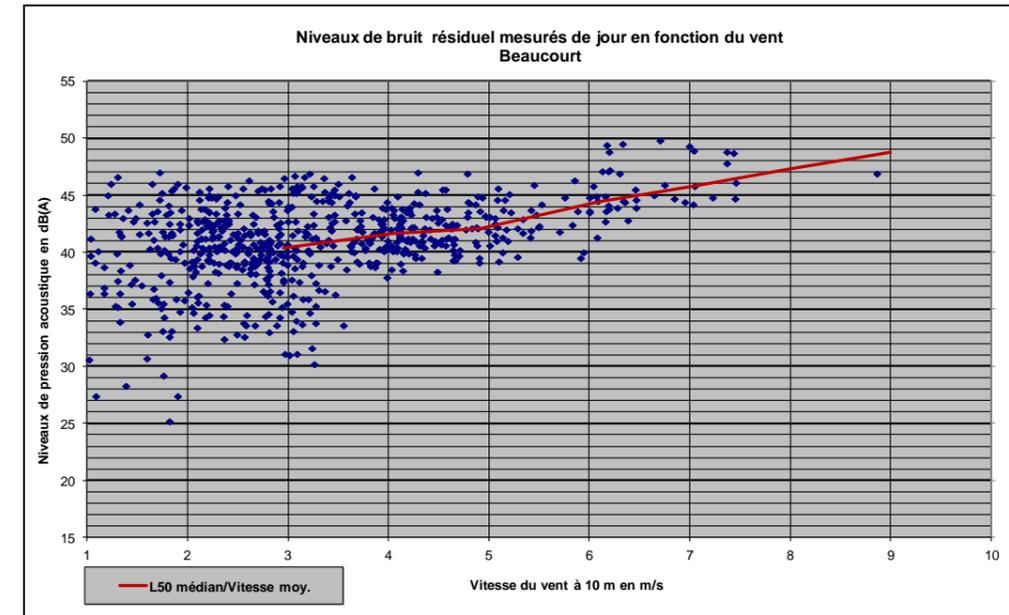
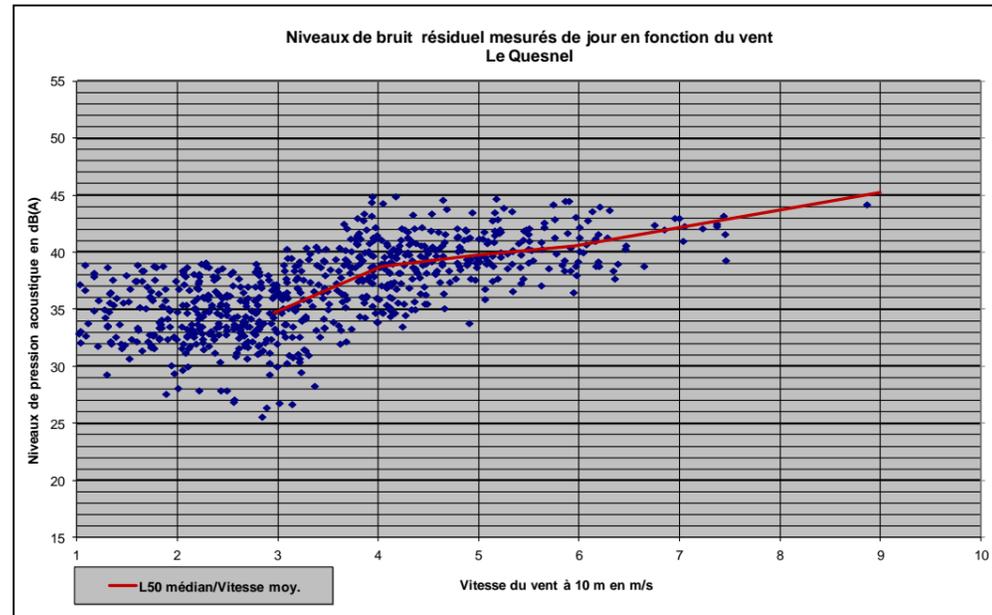
sera respectée en zones à émergences règlementées et sur le périmètre de mesure avec le plan de gestion défini au préalable (l'ensemble des résultats est présenté à l'intérieur de ce rapport).

Néanmoins, pour valider de façon définitive la conformité et le plan de gestion du fonctionnement des éoliennes indiqué dans cette étude, le Maître d'ouvrage réalisera une campagne de mesures acoustiques dans les six mois après la mise en fonctionnement au niveau des différentes zones à émergence réglementée lors de la mise en fonctionnement des installations. Conformément à l'article 28 de l'arrêté du 26 août 2011, cette campagne de mesures devra se faire selon les dispositions de la norme NF S 31-114 dans sa version en vigueur ou à défaut selon la version de juillet 2011. Les résultats des mesures permettront, le cas échéant, d'adapter le fonctionnement des éoliennes aux conditions réelles de l'exploitation.



Vitesse de vent V10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Résiduel jour dB(A)	30.0	32.5	35.0	39.0	43.5	47.0	46.5
Résiduel nuit dB(A)	29.0	29.5	31.5	33.0	36.5	39.0	41.5
Incertitude jour dB(A)	1.30	1.28	1.34	1.52	1.48	2.00	2.00
incertitude nuit dB(A)	1.26	1.29	1.30	1.32	1.34	1.35	2.00
Nb indicateurs jour	204	153	109	55	16	0	1
Nb indicateurs nuit	95	71	54	47	40	14	0

Vitesse de vent V10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Résiduel jour dB(A)	33.5	36.0	36.5	37.5	42.0	45.5	46.0
Résiduel nuit dB(A)	26.5	27.0	32.5	33.0	37.5	40.0	43.5
Incertitude jour dB(A)	1.31	1.27	1.28	1.37	1.40	2.00	2.00
incertitude nuit dB(A)	1.28	1.37	1.35	1.36	1.41	1.36	2.00
Nb indicateurs jour	217	172	109	55	15	0	1
Nb indicateurs nuit	90	71	57	47	40	14	0



Vitesse de vent V10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Résiduel jour dB(A)	34.5	38.5	40.0	40.5	42.5	43.5	45.0
Résiduel nuit dB(A)	29.0	30.5	32.5	35.5	38.0	39.0	40.0
Incertitude jour dB(A)	1.36	1.31	1.27	1.33	1.32	2.00	2.00
incertitude nuit dB(A)	1.27	1.27	1.29	1.35	1.34	1.36	2.00
Nb indicateurs jour	188	174	102	48	13	0	1
Nb indicateurs nuit	97	71	57	47	40	14	0

Vitesse de vent V10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Résiduel jour dB(A)	40.5	41.5	42.0	44.5	46.0	47.5	49.0
Résiduel nuit dB(A)	33.0	34.5	36.5	39.5	42.0	43.0	43.5
Incertitude jour dB(A)	1.28	1.26	1.28	1.31	1.47	2.00	2.00
incertitude nuit dB(A)	1.29	1.36	1.33	1.35	1.31	1.35	2.00
Nb indicateurs jour	204	133	71	35	15	0	1
Nb indicateurs nuit	58	40	43	47	40	14	0

11 ANNEXE 2 : EXTRAIT DU PROJET DE NORME NF S 31-114 (VERSION 07-2011)

3.2 Aéraulique

Pour la caractérisation du bruit dans l'environnement d'un parc éolien, il est nécessaire de distinguer :

- Les caractéristiques du vent au niveau des éoliennes, représentatives de leurs conditions de fonctionnement. Ce vent est caractérisé par sa vitesse et sa direction.
- Les caractéristiques du vent au niveau du microphone, la vitesse de celui-ci devant rester inférieure à 5 m/s pour éviter que des perturbations d'origine aéraulique ne viennent fausser les mesures.

3.2.1 Classe de vitesse de vent

La classe de vitesse de vent est définie par l'intervalle de largeur de 1 m/s centré sur la valeur entière de la vitesse de vent étudiée. Il sera ouvert sur la valeur inférieure (valeur égale à la valeur entière - 0.5 m/s) et fermé sur la valeur supérieure (égale à la valeur entière + 0.5 m/s). Par exemple, une vitesse de vent appartient à la classe de vitesse de vent de 5 m/s si sa valeur est strictement supérieure à 4.5 m/s et inférieure ou égale à 5.5 m/s.

3.2.2 Classe de direction de vent

La classe de direction de vent est définie par un secteur de +/- 30° autour de la direction centrale (soit un secteur de 60°). Il sera ouvert sur la valeur inférieure et fermé sur la valeur supérieure.

La direction centrale est définie par l'opérateur.

3.2.3 Longueur de rugosité

Grandeur en mètre qui exprime l'irrégularité de la surface terrestre liée notamment à la topographie, à la végétation et aux constructions. Cette rugosité perturbe le flux de vent dans la couche limite. Elle conditionne en partie la variation de la vitesse du vent avec la hauteur au dessus du sol.

3.2.4 Vitesse de vent standardisée Vs

Partant d'une vitesse de vent donnée à hauteur de nacelle, une vitesse de vent standardisée Vs correspond à une vitesse de vent calculée à 10 m de haut, sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence de 0.05 m. Cette valeur permet de s'affranchir des conditions aérauliques particulières de chaque site en convertissant toute mesure de vitesse de vent à une hauteur donnée sur un site quelconque, en une valeur standardisée. Dans ces conditions, la vitesse standardisée est donnée par la formule suivante.

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

avec Z_0 : longueur de rugosité standardisée de 0,05 m,
 H : hauteur de la nacelle (m),
 H_{ref} : hauteur de référence (10m),
 $V(h)$: vitesse mesurée à la hauteur de nacelle.

Pour le cas d'une mesure à une hauteur h différente de la hauteur de nacelle, l'obtention de cette valeur standardisée Vs nécessite la connaissance de la hauteur de la nacelle et la longueur de rugosité associée au site dans les conditions de mesure. Elle est alors déterminée à l'aide de la formule définie dans la norme NF EN 61400-11 et rappelée ci-dessous. Cette formule considère que la variation du module de la vitesse du vent en fonction de la hauteur au dessus du sol, peut être approximée par un profil de variation en loi logarithmique caractérisée par la longueur de rugosité du sol.

$$V_s = V(h) \cdot \left[\frac{\ln(H_{ref} / Z_0) \cdot \ln(H / Z)}{\ln(H / Z_0) \cdot \ln(h / Z)} \right]$$

avec Z_0 : longueur de rugosité standardisée de 0,05 m,
 z : longueur de rugosité du site étudié (m),
 H : hauteur de la nacelle (m),
 H_{ref} : hauteur de référence (10m),
 h : hauteur de mesure de l'anémomètre (m),
 $V(h)$: vitesse mesurée à la hauteur h .

11.1 CLASSES HOMOGENES

La 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 ...). A l'intérieur d'une classe homogène, la vitesse du vent est la seule variable influente sur les niveaux sonores. La (ou les) classe(s) homogène(s) ainsi définie(s) doit prendre en compte la réalité des variations de bruits typiques rencontrés normalement sur le terrain à étudier, tout en considérant également les conditions d'occurrence de ces bruits.

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

Par exemple, sur un site sans source de bruit environnante particulière, les nuits d'été par vent de secteur Nord-Ouest entre 4h30 et 7h peuvent définir une classe de conditions homogènes. En effet, le chorus matinal apparaît de manière systématique tous les matins dès 4h30, ce qui entraîne une augmentation rapide des niveaux sonores. Cette période ne peut pas être mélangée à la période de milieu de nuit beaucoup plus calme pour des mêmes vitesses de vent. Dans cet exemple, les analyses réglementaires de nuit seront proposées pour deux classes homogènes.

Des nuits d'hiver en campagne isolée peuvent ne présenter aucune particularité (pas de sources environnementales particulières, pas de chorus matinal, ...). Pour des mêmes conditions météo (essentiellement secteur de vent, couverture nuageuse, température, humidité), toutes les nuits de mesure seront analysées à l'intérieur de la même classe homogène. Dans cet exemple, les analyses réglementaires de nuit seront proposées pour la seule classe homogène qui correspondra à la totalité de la plage horaire de nuit.

Le fonctionnement aléatoire (en apparition et en durée) d'un ventilateur de silo situé à proximité du point de mesure, ne définira pas forcément une classe homogène.

11.2 DESCRIPTEUR DU NIVEAU SONORE POUR UN INTERVALLE DE BASE

Pour chaque intervalle de base, les descripteurs de l'ambiance sonore sont :

- Pour le niveau sonore global en dBA : l'indice fractile L_{50} des $L_{Aeq,1s}$ sur 10 min,
- Pour les niveaux sonores par bande d'octave en dB : les indices fractiles L_{50} des $L_{eq,1s}$ sur 10 min.

11.3 INDICATEUR DE BRUIT

Pour chaque classe homogène et pour chaque classe de vitesse de vent étudiées, on associe un niveau sonore représentatif de l'exposition au bruit des populations. Le niveau sonore associé à une classe homogène et à une classe de vitesse de vent est obtenu par traitement des descripteurs des niveaux sonores contenus dans la classe de vitesse de vent. Il sera appelé indicateur de bruit de la classe de vitesse de vent. Le calcul sera détaillé au chapitre 7.

12 ANNEXE 3 : DESCRIPTIF DU MODELE DE CALCUL

12.1 LE MODELE DE CALCUL UTILISE

Les niveaux sonores sont calculés à l'aide du modèle MCGD de type géométrique dédié à la propagation du son à grande distance (prise en compte des conditions météorologiques). Ce modèle a été développé en collaboration avec le LAUTM (Laboratoire d'Acoustique de l'Université de Toulouse Le Mirail). Ce modèle a été validé lors de nombreux essais moteurs réalisés sur des avions et lors des nombreuses campagnes de réception acoustique réalisées pour les parcs éoliens. Les principes de ce modèle de calcul sont les suivants :

12.1.1 La modélisation du terrain

La géométrie du terrain est modélisée à partir de relevés topographiques du site. Ensuite, les éoliennes (sources de bruit, cf. 6.1.2) et les points de contrôle (récepteurs) sont placés sur ce terrain modélisé.

12.1.2 Les sources de bruit

Les éoliennes sont considérées comme étant des sources de bruit ponctuelles (distances importantes). Chacune de ces sources de bruit est positionnée sur le site étudié avec ses niveaux de puissance acoustique par bande d'octave fournis par le constructeur. Pour chaque source, un très grand nombre de rayons est tiré de manière homogène dans l'espace géométrique étudié (plusieurs millions de rayons par source sonore). Chacun de ces rayons transporte la quantité d'énergie qui lui est attribuée (la même pour chaque rayon lorsque aucune directivité n'est considérée).

12.1.3 Le transport de l'énergie acoustique

Atténuation due à la divergence géométrique

L'atténuation due à la divergence géométrique (indépendante de la fréquence considérée) est prise en compte de la manière suivante : à chaque rayon tiré est associé un angle solide constant (angle dépendant du nombre de rayons total tiré). Au cours de la propagation de l'onde plane à l'intérieur de cet angle solide, l'énergie transportée se retrouve diluée dans l'espace compte tenu de l'énergie constante transportée par le rayon et de la surface dS couverte par l'angle solide de plus en plus importante.

Le nombre de rayons capté par des récepteurs possédant une dimension ajustable (sphère de diamètre 5 m dans notre cas) sera de moins en moins important. Dans le cas d'une propagation du son en atmosphère homogène par exemple, l'énergie reçue par le récepteur sera alors moins importante avec l'éloignement (4 fois moins de rayons à chaque doublement de distance), retranscrivant ainsi la loi de décroissance spatiale (loi en r^{-2} pour une propagation d'ondes sphériques : -6 dB par doublement de distance).

Cette décroissance sera plus ou moins importante ensuite suivant le type d'atmosphère considéré (les gradients de température et de vent qui peuvent être rencontrés entraînent une courbure des rayons vers l'espace où la vitesse du son est la plus faible).

Atténuation due à l'absorption atmosphérique

La complexité du mélange gazeux que constitue l'air atmosphérique rend l'étude théorique de l'absorption très difficile (mélange de N_2 , O_2 , CO_2 , molécules de vapeur d'eau ...). Dans le cas d'un fluide homogène cette atténuation des ondes provient essentiellement des échanges de quantité de mouvement associés à la viscosité du fluide, des échanges thermiques et des phénomènes de relaxation moléculaire.

La norme internationale ISO 9613-1 relative au calcul de l'absorption atmosphérique lors de la propagation du son à l'air libre donne une méthode pour calculer tous ces termes d'absorption. Ceux-ci sont pris en compte à l'aide de coefficients d'absorption atmosphérique (en dB/Km). Les valeurs utilisées pour nos calculs sont conformes aux valeurs fournies par cette norme.

Atténuation due aux effets de sol

Celle-ci est prise en compte lors des réflexions successives des rayons sur le sol. Le sol est caractérisé par son impédance normalisée Z_s (valeurs dépendantes du type de sol rencontré lors de la propagation d'un rayon). Une certaine quantité d'énergie est donc absorbée à chaque réflexion. Pour un rayon considéré, l'énergie totale absorbée par le sol au cours du trajet dépendra donc des types de sol rencontrés ainsi que des conditions météorologiques considérées (réflexions plus ou moins nombreuses et donc effets de sol plus ou moins marqués suivant le rayon de courbure appliqué au rayon).

L'énergie reçue par les récepteurs

L'énergie transportée par un rayon est comptabilisée lors de son intersection avec un récepteur. Les niveaux sonores résultants rendent ainsi compte de l'énergie totale transportée par les rayons captés à laquelle a été soustrait l'énergie totale absorbée par les effets de sol et l'absorption atmosphérique (l'atténuation due à la divergence géométrique et aux phénomènes météorologiques étant représentée par le nombre de rayons reçu par les récepteurs).

12.1.4 La propagation des rayons

Les réflexions sur les surfaces rencontrées

La réflexion d'un rayon sur une surface se fait soit de manière spéculaire (loi de l'optique géométrique) soit de manière diffuse (loi de Lambert en $4 \cdot \cos \theta$). Ces deux types de réflexions permettent ainsi de prendre en compte « l'aspect des surfaces » (surfaces lisses, accidentées ou encombrées, en regard de la longueur d'onde considérée).

Les influences des conditions météorologiques

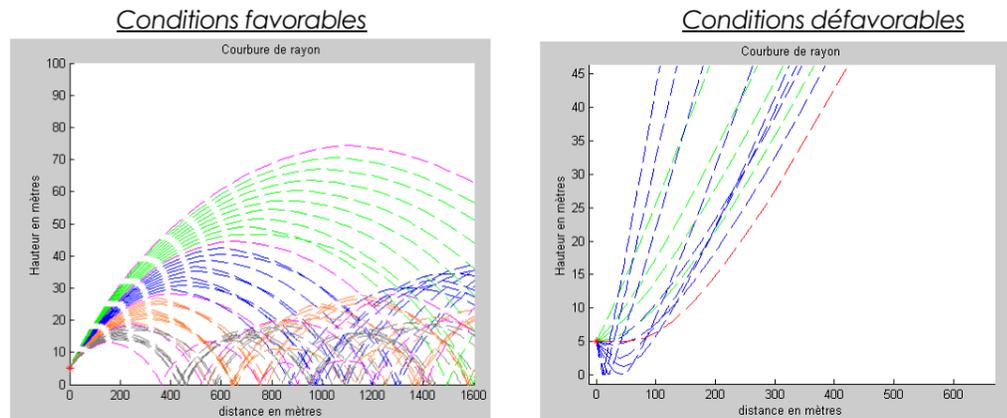
La troposphère est un milieu non homogène et non isotrope (variation de la pression atmosphérique, de la température et du vent avec l'altitude). De ce fait, une réfraction des ondes acoustiques dans l'atmosphère se crée et entraîne une augmentation ou une diminution du champ de pression acoustique au niveau des récepteurs.

La réfraction est causée par les variations de la vitesse du son dans l'atmosphère, qui ont pour origine principale les fluctuations de la température et de la vitesse du vent présentes dans le milieu considéré.

Ce phénomène atmosphérique est simulé à l'aide d'un gradient de température et d'un gradient de vitesse de vent, qui permettent de remonter à la vitesse effective du son pour l'altitude considérée. Cette vitesse effective est utilisée pour calculer la courbure des rayons tout au long de leur propagation, lors de leur intersection avec un plan de réfraction. Le calcul de la déviation des rayons est réalisé en suivant la loi de Snell.

- A un gradient de célérité du son positif correspondent des conditions favorables à la propagation du son.
- A un gradient de célérité du son négatif correspondent des conditions défavorables à la propagation du son.
- A un gradient de célérité du son nul correspondent des conditions homogènes ou neutres (propagation des rayons en ligne droite).

Les figures suivantes rendent compte de deux types de courbes différents (conditions favorables et défavorables à la propagation du son).



12.1.5 La présentation des résultats

Les niveaux sonores générés au niveau des récepteurs sont affichés à la suite du calcul. La contribution des différentes atténuations est implicitement prise en compte mais ne peut être affichée individuellement compte tenu de la procédure utilisée.

13 ANNEXE 4 : PRINCIPE METHODOLOGIQUE D'UNE ETUDE ACOUSTIQUE

Le développement d'un projet éolien est encadré par diverses réglementations environnementales à respecter. En particulier, une réglementation acoustique spécifique impose des limites de bruit à ne pas dépasser.

Le but de l'étude d'impact acoustique est de contrôler par des mesures et des calculs que le bruit généré par les éoliennes respectera ces limites. Dans le cas où l'étude montre un risque de dépassement des valeurs réglementaires maximales, des solutions sont proposées notamment en bridant le fonctionnement des éoliennes.

13.1 DEFINITION DES TERMES EMPLOYES

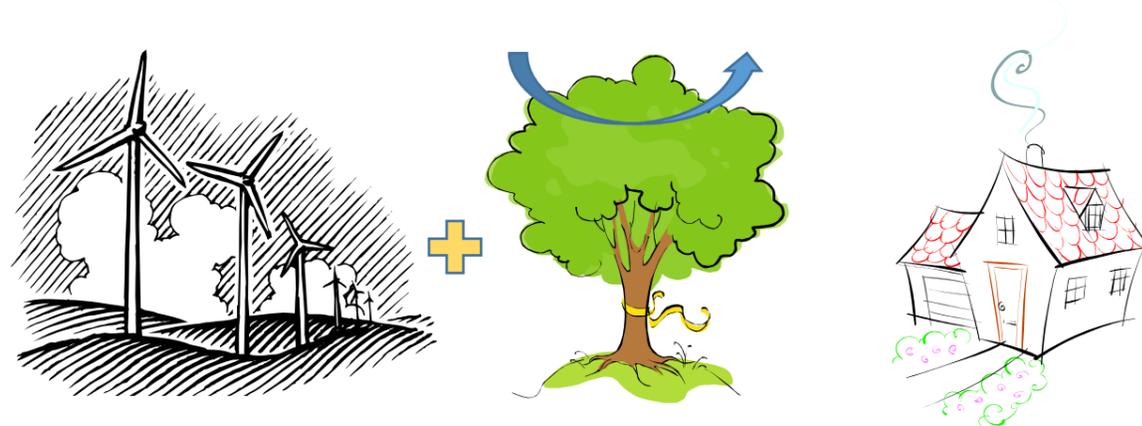
Pour faciliter la compréhension du chapitre, nous donnons ci-dessous la définition des termes utilisés pour l'étude acoustique de manière moins formelle et plus pédagogique.

Bruit résiduel : bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier considéré.

Le bruit résiduel peut être assimilé au bruit de l'environnement, notamment la génération de bruit par le vent dans la végétation.



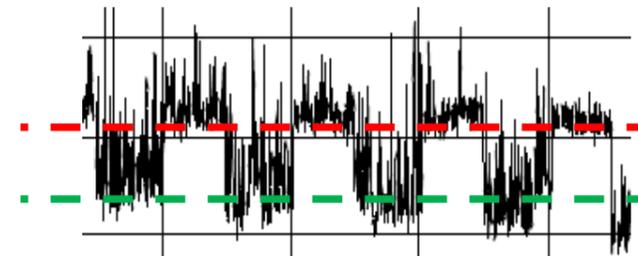
Bruit ambiant : bruit total existant et, dans notre cas, ensemble des bruits de l'environnement, y compris ceux des éoliennes



Bruit particulier : Bruit généré uniquement par les éoliennes.

Émergence : Différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel.

$$\text{EMERGENCE} = \text{Bruit ambiant} - \text{Bruit résiduel}$$



Exemple de mesure à proximité d'une éolienne avec un cycle marche / arrêt alterné.

Pondération A : afin de prendre en compte les particularités de l'oreille humaine qui ne perçoit pas les sons aigus et les sons graves de la même façon, on utilise la pondération A. Il s'agit d'appliquer un « filtre » défini par la pondération fréquentielle.

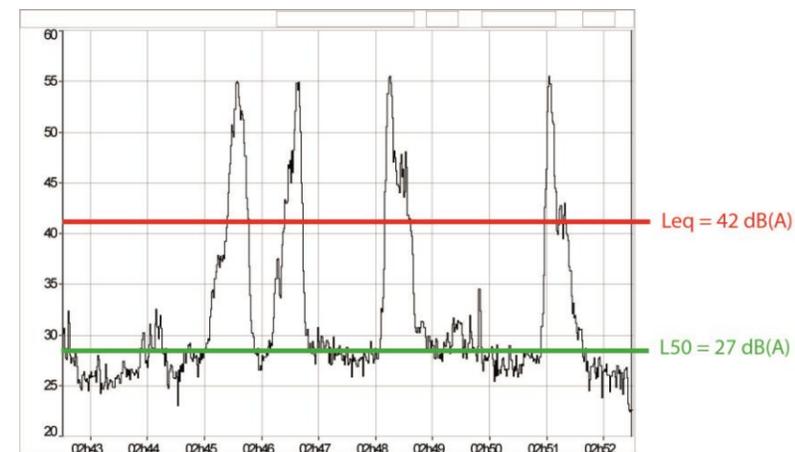
INDICATEURS SONORES :

Niveau acoustique équivalent, L_{Aeq} : sur une période donnée, niveau sonore d'un son continu stable de même énergie sonore qu'un son variable au cours du temps.

Niveau acoustique fractile, L_{50} : Indice statistique qui représente le niveau acoustique atteint ou dépassé pendant 50 % du temps.

Ce niveau acoustique fractile L_{50} est utilisé pour **éliminer les événements acoustiques particuliers** (passage de véhicules, aboiements de chiens, ...). **Il correspond au bruit de fond dans l'environnement et sert à caractériser le bruit résiduel mesuré.**

Pour illustrer l'importance de prendre en compte l'indice L_{50} pour caractériser le bruit résiduel d'une zone, la figure ci-dessous rend compte de la différence entre la valeur du niveau sonore moyen L_{Aeq} sur 10 minutes et la valeur correspondante de l'indice fractile L_{50} .

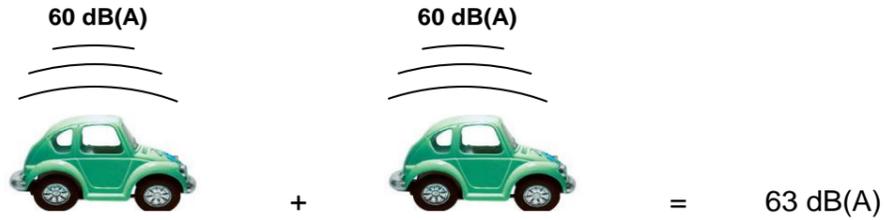


Cette mesure a été réalisée à proximité d'une route fréquentée. On note une différence de 15 dB(A) entre le niveau moyen et l'indice fractile.

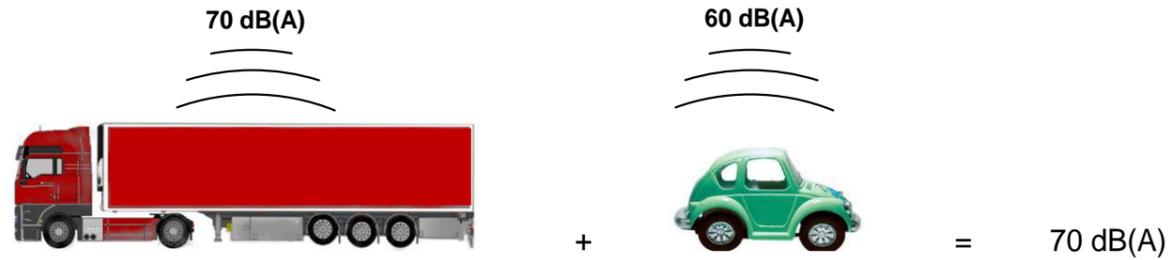
Le niveau moyen L_{Aeq} ne rend pas compte du ressenti sonore durant la période de 10 minutes, les passages de véhicules étant ponctuels. L'indice L_{50} fractile permet d'éliminer ces pics de forte énergie sonore et permet de mieux caractériser le bruit résiduel, hors pics sonores dus au trafic routier.

Arithmétique particulière du décibel

L'échelle logarithmique du décibel induit une arithmétique particulière. En effet, les décibels ne peuvent pas être directement additionnés :



Quand on additionne deux sources de même niveau sonore, le résultat global augmente de 3 décibels.



Si deux niveaux de bruit sont émis par deux sources sonores, et si l'une est au moins supérieure de 10 dB(A) par rapport à l'autre, le niveau sonore résultant est égale au plus élevé des deux (effet de masque).

13.2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Les critères réglementaires à respecter pour chaque projet éolien sont fixés par 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.

Cette réglementation définit, notamment, les limites suivantes :

- **Distance d'au moins 500 m des habitations et zones constructibles**
- **Seuils acoustiques à respecter :**

1- en zones à émergences réglementées (ZER)

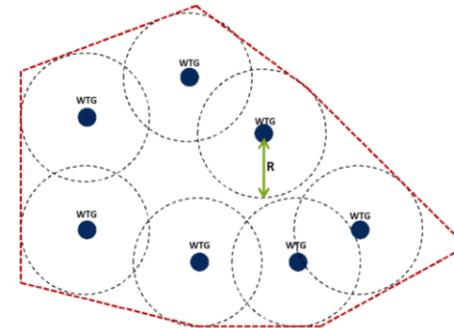
Niveau de bruit ambiant	Emergence admissible pour la période 7h – 22h	Emergence admissible pour la période 22h – 7h
Supérieur à 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

2- au périmètre de mesure du bruit

Le périmètre de mesure du bruit est défini comme étant le plus petit polygone contenant les cercles de rayon :

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

Le niveau de bruit maximal de l'installation est fixé à **70 dB(A) pour la période de jour** et à **60 dB(A) pour la période de nuit** en n'importe quel point du **périmètre de mesure du bruit**.



13.3 PRINCIPES DE L'ETUDE ACOUSTIQUE

Les études acoustiques s'articulent autour de trois axes :

1. Campagnes de mesures in situ : détermination du bruit résiduel sur le site en fonction de la vitesse du vent.

Cette étape consiste à réaliser une campagne de mesures acoustiques d'état initial. Les points de mesures sont choisis parmi les zones habitées riveraines autour de l'aire d'implantation prévue pour les éoliennes.

Ces mesures ont pour but de caractériser le bruit résiduel de chaque zone c'est-à-dire le bruit existant habituellement dans le secteur concerné en fonction de la vitesse de vent avant l'implantation d'éoliennes.

Les mesures sont réalisées en stricte conformité avec les normes en vigueur :

- NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011,
- Utilisation de sonomètres de classe 1,
- Mesure des données de vent en même temps que les mesures de bruit.

2. Calculs prévisionnels du bruit des éoliennes : estimation de la contribution sonore des projets au droit des habitations riveraines.

Les calculs prévisionnels ont pour but d'évaluer les niveaux sonores générés par l'ensemble du projet au niveau de chaque voisinage étudié. Les résultats, conjugués aux valeurs de bruit résiduel, permettent de calculer les émergences acoustiques définies précédemment.

Les simulations des niveaux sonores générés aux points de contrôle sont effectuées soit avec le logiciel CADNAA, soit avec notre modèle de calcul de propagation du son à grande distance (MCGD).

Le modèle de calcul MCGD est de type géométrique et prend en compte les paramètres suivants :

- Puissances acoustiques des éoliennes ;
- Divergence géométrique ;
- Absorption atmosphérique ;
- Effets de sol ;
- Conditions météorologiques.

3. Analyse de l'émergence à partir des deux points précédents : validation du respect de la réglementation française en vigueur et, le cas échéant, proposition de solutions adaptées pour y parvenir.

Sur la base du calcul des émergences estimées, deux cas possibles :

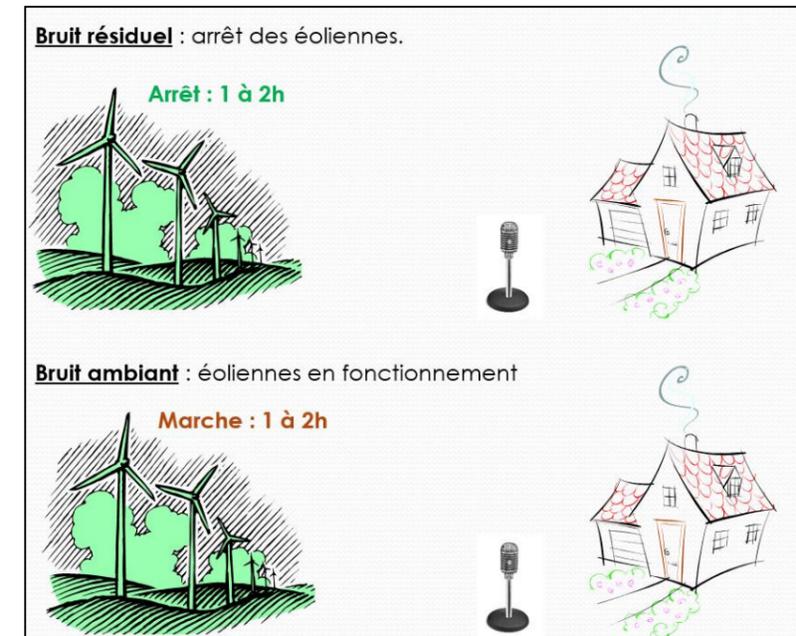
- Les calculs font apparaître des valeurs inférieures aux seuils réglementaires :
On estime alors que le risque de dépassement est faible et aucune disposition particulière n'est prise.
- Les calculs font apparaître des valeurs supérieures ou limites aux seuils réglementaires :
On estime donc que le risque de dépassement est non négligeable et on préconise des solutions réalistes pour respecter la réglementation :
 - Définition d'un mode de fonctionnement optimisé (bridage et/ou arrêt d'une ou plusieurs éoliennes selon vitesse / direction du vent et selon la période),
 - Optimisation de l'implantation du projet (éloignement, voire retrait de machines),

13.4 MESURES ACOUSTIQUES POST IMPLANTATION

Des mesures de contrôle acoustiques sont à réaliser après l'implantation des éoliennes pour valider ou vérifier que les seuils réglementaires sont respectés.

Le but est de contrôler la conformité des émergences sonores au niveau des habitations, vis-à-vis des seuils réglementaires (arrêté du 26 août 2011).

- Mesures de bruit en façade des habitations les plus exposées, selon la norme NFS 31-010.
- Un plan de marche/arrêt est mis en place pendant les mesures de contrôle, avec une alternance de 1 H à 2 H pour chaque période de marche ou d'arrêt.
- L'analyse est réalisée selon la norme NFS 31-114.
- En cas de non-conformité, adaptation du plan de gestion du parc éolien.



14 ANNEXE 5 : DETAILS DES CALCULS

Ces simulations ont été réalisées pour les deux types d'éoliennes prévues dont les caractéristiques acoustiques sont rappelées ci-dessous.

VESTAS V117 3.3 MW

Mode	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
LO1 (3.3MW)	94.7	99.3	103.6	105.7	105.8	105.8	105.8
SO1	92.6	96.0	100.6	104.0	105.2	105.2	105.2
SO2	92.6	96.0	100.6	103.4	103.7	103.7	103.7
SO3	92.6	96.0	100.4	102.2	102.4	102.4	102.4
SO4	92.6	96.0	99.7	99.8	99.8	99.8	99.8
SO5	92.6	95.9	98.8	101.1	102.9	103.8	104.4

Au-dessus de 9 m/s (réf. hauteur 10 m), les niveaux de puissance acoustique restent stables.

La ligne «LO1» correspond au fonctionnement nominal de l'éolienne et les lignes «SO1» à «SO5» correspondent à différents types de bridage de l'éolienne.

VESTAS V117 3.45 MW

Mode	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Std (3.45MW)	92.6	96.0	100.7	104.7	106.7	106.8	106.8
SO1	92.6	96.0	100.6	104.0	105.2	105.2	105.2
SO2	92.6	96.0	100.6	103.4	103.7	103.7	103.7
SO3	92.6	96.0	100.4	102.2	102.4	102.4	102.4
SO4	92.6	96.0	99.7	99.8	99.8	99.8	99.8
SO5	92.6	95.9	98.8	101.1	102.9	103.8	104.4

Au-dessus de 9 m/s (réf. hauteur 10 m), les niveaux de puissance acoustique restent stables.

La ligne «Std» correspond au fonctionnement nominal de l'éolienne et les lignes «SO1» à «SO5» correspondent à différents types de bridages de l'éolienne.

Le plan de gestion est identique à celui présenté dans ce rapport.

14.1 SIMULATIONS DES VESTAS V117 3.3 MW

Période JOUR
Orientation du vent SUD-OUEST

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	3									
N° éolienne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7
Lw standard dB(A)	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Cayeux	9.8	8.0	6.8	5.8	4.4	3.3	2.3	1.2	0.3	0.0
Caix	12.6	11.5	11.3	11.6	11.2	9.5	8.9	8.5	7.9	0.0
Beaufort	2.4	3.8	4.8	5.9	7.2	8.3	9.6	9.9	11.5	0.0
Le Quesnel	11.3	13.4	14.9	14.2	15.8	15.5	16.1	14.0	12.6	0.0
Beaucourt	5.7	5.7	4.1	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Limite bruit ambiant :	35.0	dB(A)
Limite émergence :	5.0	dB(A)
Limite point max :	70.0	dB(A)

Vitesse à 10 m : 3 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Cayeux	30.0 dB(A)	30.0 dB(A)	-	-	Oui*
Caix	33.5 dB(A)	33.5 dB(A)	-	-	Oui*
Beaufort	34.5 dB(A)	34.5 dB(A)	-	-	Oui*
Le Quesnel	34.5 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
Beaucourt	40.5 dB(A)	40.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	4									
N° éolienne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3
Lw standard dB(A)	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Cayeux	14.4	12.6	11.4	10.4	9.0	7.9	6.9	5.9	4.9	0.0
Caix	17.2	16.1	16.0	16.2	15.8	14.2	13.6	13.1	12.6	0.0
Beaufort	7.1	8.4	9.4	10.5	11.8	12.9	14.2	14.5	16.1	0.0
Le Quesnel	15.9	18.0	19.5	18.3	19.9	19.3	19.8	17.3	15.7	0.0
Beaucourt	8.3	8.8	7.1	4.6	2.5	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0

Vitesse à 10 m : 4 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Cayeux	32.5 dB(A)	32.5 dB(A)	-	-	Oui*
Caix	36.0 dB(A)	36.5 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaufort	38.5 dB(A)	38.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Le Quesnel	38.5 dB(A)	39.0 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaucourt	41.5 dB(A)	41.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	5									
N° éolienne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6
Lw standard dB(A)	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Cayeux	18.7	16.9	15.7	14.6	13.3	12.2	11.1	10.1	9.1	0.0
Caix	21.5	20.4	20.3	20.5	20.1	18.4	17.8	17.4	16.8	0.0
Beaufort	11.4	12.7	13.7	14.8	16.1	17.2	18.5	18.8	20.3	0.0
Le Quesnel	20.2	22.3	23.8	22.2	23.9	22.9	23.5	20.5	18.9	0.0
Beaucourt	11.0	11.9	10.0	7.4	5.2	3.3	1.3	0.0	0.0	0.0

Vitesse à 10 m : 5 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Cayeux	35.0 dB(A)	35.5 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Caix	36.5 dB(A)	37.0 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaufort	40.0 dB(A)	40.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Le Quesnel	40.0 dB(A)	40.5 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaucourt	42.0 dB(A)	42.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	6									
N° éolienne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7
Lw standard dB(A)	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Cayeux	20.8	19.0	17.7	16.7	15.4	14.3	13.2	12.2	11.2	0.0
Caix	23.7	22.6	22.4	22.7	22.2	20.5	19.9	19.5	19.0	0.0
Beaufort	13.5	14.8	15.8	16.9	18.2	19.3	20.6	20.9	22.4	0.0
Le Quesnel	22.3	24.3	25.8	23.2	25.0	23.3	23.9	20.0	18.2	0.0
Beaucourt	9.1	11.0	8.9	5.9	3.3	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0

Vitesse à 10 m : 6 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Cayeux	39.0 dB(A)	39.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Caix	37.5 dB(A)	38.5 dB(A)	1.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaufort	40.5 dB(A)	41.0 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Le Quesnel	40.5 dB(A)	41.0 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaucourt	44.5 dB(A)	44.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	7									
N° éolienne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8
Lw standard dB(A)	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Cayeux	20.9	19.1	17.9	16.9	15.5	14.4	13.3	12.3	11.4	0.0
Caix	24.0	22.8	22.6	22.9	22.5	20.7	20.1	19.7	19.1	0.0
Beaufort	13.7	15.1	16.0	17.1	18.4	19.5	20.8	21.0	22.6	0.0
Le Quesnel	22.4	24.5	26.0	23.4	25.2	23.5	24.2	20.3	18.5	0.0
Beaucourt	9.4	11.2	9.2	6.2	3.7	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0

Vitesse à 10 m : 7 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Cayeux	43.5 dB(A)	43.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Caix	42.0 dB(A)	42.5 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaufort	42.5 dB(A)	42.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Le Quesnel	42.5 dB(A)	43.0 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaucourt	46.0 dB(A)	46.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	8									
N° éolienne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8
Lw standard dB(A)	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Cayeux	20.9	19.1	17.9	16.9	15.5	14.4	13.3	12.3	11.4	0.0
Caix	24.1	22.8	22.7	23.0	22.5	20.8	20.2	19.7	19.2	0.0
Beaufort	13.8	15.1	16.1	17.2	18.4	19.6	20.8	21.0	22.6	0.0
Le Quesnel	22.4	24.5	26.0	23.4	25.2	23.5	24.2	20.3	18.5	0.0
Beaucourt	5.4	8.3	5.9	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Vitesse à 10 m : 8 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Cayeux	47.0 dB(A)	47.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Caix	45.5 dB(A)	45.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaufort	43.5 dB(A)	43.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Le Quesnel	43.5 dB(A)	44.0 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaucourt	47.5 dB(A)	47.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	9									
N° éolienne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8
Lw standard dB(A)	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Cayeux	20.9	19.1	17.9	16.9	15.5	14.4	13.3	12.3	11.4	0.0
Caix	24.1	22.9	22.7	23.0	22.6	20.8	20.2	19.7	19.2	0.0
Beaufort	13.8	15.1	16.1	17.2	18.4	19.6	20.8	21.0	22.6	0.0
Le Quesnel	22.4	24.5	26.0	23.4	25.2	23.5	24.2	20.3	18.5	0.0
Beaucourt	13.4	14.3	12.5	9.9	7.7	5.7	3.8	1.5	0.0	0.0

Vitesse à 10 m : 9 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Cayeux	46.5 dB(A)	46.5 dB(A)			

Période JOUR
Orientation du vent NORD-EST

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	Numéro éolienne									
Mode de fonct.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lw dB(A) à 10 m	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7
Lw standard dB(A)	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Cayeux	9.8	8.0	6.8	5.8	4.4	3.3	2.3	1.2	0.3	0.0
Coix	0.9	0.9	0.6	3.9	3.1	2.3	1.3	0.6	3.2	0.0
Beaufort	0.5	2.0	3.2	4.4	5.8	7.0	8.4	9.9	11.5	0.0
Le Quesnel	12.3	14.2	15.6	16.4	18.3	19.1	20.0	19.4	18.5	0.0
Beaucourt	14.0	12.7	11.7	10.5	8.1	7.1	6.1	5.0	4.0	0.0

Limite bruit ambiant :	35.0	dB(A)
Limite émergence :	5.0	dB(A)
Limite point max :	70.0	dB(A)

Vitesse à 10 m : 3 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Cayeux	30.0 dB(A)	30.0 dB(A)	-	-	Oui*
Coix	33.5 dB(A)	33.5 dB(A)	-	-	Oui*
Beaufort	34.5 dB(A)	34.5 dB(A)	-	-	Oui*
Le Quesnel	34.5 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
Beaucourt	40.5 dB(A)	40.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	Numéro éolienne									
Mode de fonct.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lw dB(A) à 10 m	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3
Lw standard dB(A)	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Cayeux	14.4	12.6	11.4	10.4	9.0	7.9	6.9	5.9	4.9	0.0
Coix	3.0	3.0	2.6	6.8	6.0	5.1	4.0	3.2	6.8	0.0
Beaufort	5.1	6.6	7.8	9.0	10.4	11.6	13.0	14.5	16.1	0.0
Le Quesnel	16.9	18.8	20.2	21.0	22.9	23.7	24.6	24.0	23.2	0.0
Beaucourt	18.6	17.3	16.4	15.1	12.7	11.7	10.8	9.7	8.7	0.0

Vitesse à 10 m : 4 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Cayeux	32.5 dB(A)	32.5 dB(A)	-	-	Oui*
Coix	36.0 dB(A)	36.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaufort	38.5 dB(A)	38.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Le Quesnel	38.5 dB(A)	39.5 dB(A)	1.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaucourt	41.5 dB(A)	41.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	Numéro éolienne									
Mode de fonct.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lw dB(A) à 10 m	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6
Lw standard dB(A)	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Cayeux	18.7	16.9	15.7	14.6	13.3	12.2	11.1	10.1	9.1	0.0
Coix	5.2	5.2	4.9	9.7	8.9	7.9	6.8	6.0	10.3	0.0
Beaufort	9.4	10.9	12.0	13.2	14.7	15.9	17.3	18.8	20.3	0.0
Le Quesnel	21.2	23.1	24.5	25.3	27.2	28.0	28.9	28.3	27.5	0.0
Beaucourt	22.9	21.6	20.7	19.4	17.0	16.0	15.0	13.9	12.9	0.0

Vitesse à 10 m : 5 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Cayeux	35.0 dB(A)	35.5 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Coix	36.5 dB(A)	36.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaufort	40.0 dB(A)	40.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Le Quesnel	40.0 dB(A)	41.5 dB(A)	1.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaucourt	42.0 dB(A)	42.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	Numéro éolienne									
Mode de fonct.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lw dB(A) à 10 m	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7
Lw standard dB(A)	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Cayeux	20.8	19.0	17.7	16.7	15.4	14.3	13.2	12.2	11.2	0.0
Coix	2.3	2.4	2.0	8.5	7.5	6.5	5.2	4.2	10.4	0.0
Beaufort	11.5	13.0	14.1	15.3	16.7	18.0	19.4	20.9	22.4	0.0
Le Quesnel	23.3	25.2	26.6	27.3	29.3	30.1	31.0	30.4	29.6	0.0
Beaucourt	25.0	23.8	22.8	21.6	19.1	18.1	17.2	16.1	15.1	0.0

Vitesse à 10 m : 6 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Cayeux	39.0 dB(A)	39.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Coix	37.5 dB(A)	37.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaufort	40.5 dB(A)	40.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Le Quesnel	40.5 dB(A)	42.5 dB(A)	2.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaucourt	44.5 dB(A)	44.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	Numéro éolienne									
Mode de fonct.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lw dB(A) à 10 m	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8
Lw standard dB(A)	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Cayeux	20.9	19.1	17.9	16.9	15.5	14.4	13.3	12.3	11.4	0.0
Coix	2.7	2.7	2.3	8.8	7.8	6.8	5.5	4.5	10.6	0.0
Beaufort	11.6	13.1	14.2	15.5	16.9	18.1	19.5	21.0	22.6	0.0
Le Quesnel	23.4	25.3	26.7	27.5	29.5	30.3	31.2	30.6	29.8	0.0
Beaucourt	25.2	24.0	23.1	21.8	19.3	18.3	17.4	16.3	15.3	0.0

Vitesse à 10 m : 7 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Cayeux	43.5 dB(A)	43.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Coix	42.0 dB(A)	42.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaufort	42.5 dB(A)	42.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Le Quesnel	42.5 dB(A)	44.0 dB(A)	1.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaucourt	46.0 dB(A)	46.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	Numéro éolienne									
Mode de fonct.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lw dB(A) à 10 m	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8
Lw standard dB(A)	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Cayeux	20.9	19.1	17.9	16.9	15.5	14.4	13.3	12.3	11.4	0.0
Coix	0.0	0.0	0.0	5.5	4.4	3.3	1.8	0.7	8.7	0.0
Beaufort	11.6	13.1	14.2	15.5	16.9	18.1	19.5	21.0	22.6	0.0
Le Quesnel	23.5	25.4	26.8	27.5	29.5	30.3	31.3	30.7	29.9	0.0
Beaucourt	25.3	24.0	23.1	21.9	19.3	18.4	17.4	16.3	15.3	0.0

Vitesse à 10 m : 8 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Cayeux	47.0 dB(A)	47.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Coix	45.5 dB(A)	45.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaufort	43.5 dB(A)	43.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Le Quesnel	43.5 dB(A)	44.5 dB(A)	1.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaucourt	47.5 dB(A)	47.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	Numéro éolienne									
Mode de fonct.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lw dB(A) à 10 m	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8
Lw standard dB(A)	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Cayeux	20.9	19.1	17.9	16.9	15.5	14.4	13.3	12.3	11.4	0.0
Coix	7.7	7.8	7.4	12.2	11.3	10.4	9.3	8.4	12.6	0.0
Beaufort	11.6	13.1	14.2	15.5	16.9	18.1	19.5	21.0	22.6	0.0
Le Quesnel	23.5	25.4	26.8	27.5	29.5	30.3	31.3	30.7	29.9	0.0
Beaucourt	25.3	24.1	23.1	21.9	19.4	18.4	17.4	16.3	15.4	0.0

Vitesse à 10 m : 9 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Cayeux	46.5 dB(A)	46.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Coix	46.0 dB(A)	46.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaufort	45.0 dB(A)	45.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Le Quesnel	45.0 dB(A)	46.0 dB(A)	1.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaucourt	49.0 dB(A)	49.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Période NUIT
Orientation du vent NORD-EST

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	Numéro éolienne									
Mode de fonct.	1	2	3	4	5					

14.2 SIMULATIONS DES VESTAS V117 3.45 MW

Période JOUR
Orientation du vent SUD-OUEST

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	3									
N° éolienne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6
Lw standard dB(A)	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Coyeux	7.7	5.9	4.6	3.6	2.3	1.2	0.1	0.0	0.0	0.0
Caix	10.4	9.3	9.2	9.4	9.0	7.4	6.8	6.3	5.8	0.0
Beaufort	0.3	1.6	2.6	3.7	5.0	6.2	7.4	7.8	8.3	0.0
Le Quesnel	9.2	11.2	12.7	12.0	13.6	13.3	13.9	11.8	10.4	0.0
Beaucourt	3.6	3.6	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9

Limite bruit ambiant :	35.0	dB(A)
Limite émergence :	5.0	dB(A)
Limite point max :	70.0	dB(A)

Vitesse à 10 m : 3 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Coyeux	30.0 dB(A)	30.0 dB(A)	-	-	Oui*
Caix	33.5 dB(A)	33.5 dB(A)	-	-	Oui*
Beaufort	34.5 dB(A)	34.5 dB(A)	-	-	Oui*
Le Quesnel	34.5 dB(A)	34.5 dB(A)	-	-	Oui*
Beaucourt	40.5 dB(A)	40.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	4									
N° éolienne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
Lw standard dB(A)	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Coyeux	11.2	9.4	8.1	7.1	5.9	4.7	3.6	2.6	1.6	0.0
Caix	14.0	12.9	12.7	13.0	12.5	10.9	10.3	9.8	9.3	0.0
Beaufort	3.8	5.2	6.2	7.3	8.5	9.7	10.9	11.3	12.8	0.0
Le Quesnel	12.7	14.7	16.2	15.0	16.7	16.0	16.6	14.0	12.5	0.0
Beaucourt	5.1	5.6	3.8	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2

Vitesse à 10 m : 4 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Coyeux	32.5 dB(A)	32.5 dB(A)	-	-	Oui*
Caix	36.0 dB(A)	36.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaufort	38.5 dB(A)	38.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Le Quesnel	38.5 dB(A)	38.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaucourt	41.5 dB(A)	41.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	5									
N° éolienne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7
Lw standard dB(A)	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Coyeux	15.8	14.0	12.8	11.7	10.4	9.3	8.2	7.2	6.2	0.0
Caix	18.6	17.5	17.3	17.6	17.2	15.5	14.9	14.5	13.9	0.0
Beaufort	8.4	9.8	10.8	11.9	13.2	14.3	15.6	15.9	17.4	0.0
Le Quesnel	17.3	19.3	20.8	19.2	20.9	19.9	20.6	17.6	16.0	0.0
Beaucourt	8.1	9.0	7.1	4.5	2.3	0.3	0.0	0.0	0.0	14.0

Vitesse à 10 m : 5 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Coyeux	35.0 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
Caix	36.5 dB(A)	37.0 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaufort	40.0 dB(A)	40.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Le Quesnel	40.0 dB(A)	40.5 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaucourt	42.0 dB(A)	42.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	6									
N° éolienne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	104.7	104.7	104.7	104.7	104.7	104.7	104.7	104.7	104.7	104.7
Lw standard dB(A)	104.7	104.7	104.7	104.7	104.7	104.7	104.7	104.7	104.7	104.7
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Coyeux	19.9	18.0	16.8	15.8	14.4	13.4	12.3	11.3	10.3	0.0
Caix	22.8	21.6	21.5	21.7	21.3	19.6	19.0	18.6	18.0	0.0
Beaufort	12.6	13.9	14.9	16.0	17.3	18.4	19.7	19.9	21.5	0.0
Le Quesnel	21.3	23.4	24.9	22.3	24.1	22.3	23.0	19.1	17.3	0.0
Beaucourt	8.1	10.0	7.9	5.0	2.4	0.2	0.0	0.0	0.0	14.6

Vitesse à 10 m : 6 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Coyeux	39.0 dB(A)	39.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Caix	37.5 dB(A)	38.5 dB(A)	1.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaufort	40.5 dB(A)	40.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Le Quesnel	40.5 dB(A)	41.0 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaucourt	44.5 dB(A)	44.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	7									
N° éolienne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7
Lw standard dB(A)	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Coyeux	21.9	20.1	18.8	17.8	16.5	15.4	14.3	13.3	12.3	0.0
Caix	24.9	23.7	23.6	23.8	23.4	21.7	21.1	20.6	20.1	0.0
Beaufort	14.7	16.0	17.0	18.1	19.3	20.5	21.7	21.9	23.5	0.0
Le Quesnel	23.4	25.4	26.9	24.4	26.2	24.4	25.1	21.2	19.4	0.0
Beaucourt	10.3	12.2	10.1	7.1	4.6	2.4	0.1	0.0	0.0	16.9

Vitesse à 10 m : 7 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Coyeux	43.5 dB(A)	43.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Caix	42.0 dB(A)	42.5 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaufort	42.5 dB(A)	42.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Le Quesnel	42.5 dB(A)	43.0 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaucourt	46.0 dB(A)	46.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	8									
N° éolienne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8
Lw standard dB(A)	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Coyeux	21.9	20.1	18.9	17.9	16.5	15.4	14.3	13.3	12.4	0.0
Caix	25.1	23.8	23.7	24.0	23.5	21.8	21.2	20.7	20.2	0.0
Beaufort	14.8	16.1	17.1	18.2	19.4	20.6	21.8	22.0	23.6	0.0
Le Quesnel	23.4	25.5	27.0	23.4	25.3	22.8	23.6	18.8	16.7	0.0
Beaucourt	6.4	9.3	6.9	3.6	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	13.3

Vitesse à 10 m : 8 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Coyeux	47.0 dB(A)	47.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Caix	45.5 dB(A)	45.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaufort	43.5 dB(A)	43.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Le Quesnel	43.5 dB(A)	44.0 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Beaucourt	47.5 dB(A)	47.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

CONTRIBUTION EN dB(A) DE CHAQUE EOLIENNE EN CHAQUE POINT DE CONTRÔLE										
Vitesse de vent à 10 m	9									
N° éolienne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8
Lw standard dB(A)	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8	106.8
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Coyeux	21.9	20.1	18.9	17.9	16.5	15.4	14.3	13.3	12.4	0.0
Caix	25.1	23.9	23.7	24.0	23.5	21.8	21.2	20.7	20.2	0.0
Beaufort	14.8	16.1	17.1	18.2	19.4	20.6	21.8	22.0	23.6	0.0
Le Quesnel	23.4	25.5	27.0	25.4	27.1	26.2	26.8	23.9	22.3	0.0
Beaucourt	14.4	15.3	13.5	10.9	8.7	6.7	4.8	2.5	0.4	20.6

Vitesse à 10 m : 9 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Coyeux	46.5 dB(A)	46.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	

