

Étude d'impact sonore

Parc éolien de la Seigneurie de Beaupré

Rapport réalisé pour :

Pascale Fortin-Richard

Responsable, environnement et relations avec le milieu, Boralex



Préparé par :

Samuel Mongeau-Lachance

Pierre-Claude Ostiguy, ing., Ph.D.

Version finale - Août 2022

N/Réf. : 22-04-14-PC

Table des matières

1	Mise en contexte	1
2	Objectifs	1
3	Notions générales en acoustique	2
4	Méthodologie	5
4.1	Mesures environnementales	5
4.1.1	Conditions météorologiques	7
4.1.2	Instrumentation.....	7
4.2	Évaluation de la conformité sonore.....	7
4.3	Analyse d'audibilité des éoliennes avec un spectre sonore	8
4.4	Modélisation de la contribution des éoliennes.....	8
5	Réglementations	9
5.1	Note d'Instructions 98-01 du MELCC.....	9
5.2	Réglementation municipale.....	9
6	Analyse du climat sonore mesuré	9
6.1	Niveaux sonores moyens consignés aux périodes d'arrêt et d'opérations maximales.....	10
6.2	Comparaison des spectres sonores en période d'opérations maximales.....	11
7	Comparaison des niveaux sonores observés aux seuils réglementaires	12
7.1	Niveau acoustique d'évaluation ($L_{A,T}$).....	12
7.2	Estimation de la contribution sonore du parc éolien lors des opérations maximales	12
7.2.1	Bruits d'impact (K_I)	12
7.2.2	Bruits à caractère tonal (K_T)	12
7.2.3	Bruits à contenu spécial (K_S).....	14
7.3	Conformité sonore	14
8	Contribution sonore simulée du parc éolien	15
8.1	Hypothèses de calcul	15
8.2	Comparaison des niveaux simulés aux niveaux observés	16
9	Conclusion	17
Annexe A	Extraits de la Note d'Instructions 98-01	18
Annexe B	Données météorologiques	22

Annexe C	Fiches de mesure.....	26
Annexe D	Analyse tonale.....	35
Annexe E	Opérations des éoliennes 29 et 30.....	37
Annexe F	Fiche technique des éoliennes.....	38

Liste des figures

Figure 1 :	Localisation du parc éolien à l'étude et de la communauté à proximité. Source : https://www.parcseoliensseigneuriedebeaupre.com/parcs-en-exploitation	1
Figure 2:	Positions des trois stations de mesures environnementales.....	6
Figure 3:	Positions des trois stations de mesure (Plan rapproché).....	6
Figure 4:	Spectre en fréquences aux stations S1 et S3 en date du 10 juin entre 22h00 et 23h00.....	11

Liste des tableaux

Tableau 1 :	Exemple typique du niveau de bruit.....	2
Tableau 2 :	Réponse subjective de l'oreille humaine.....	2
Tableau 3 :	Coordonnées géographiques des stations de mesures.....	6
Tableau 4 :	Instrumentation.....	7
Tableau 5 :	Niveaux sonores moyens observés avec consignation des principaux événements externes.....	10
Tableau 6 :	Évaluation du terme correctif K_S pour le point d'évaluation P3 (station chez le résident)...	14
Tableau 7 :	Comparaison aux seuils réglementaires.....	14
Tableau 8 :	Comparaison des niveaux sonores simulés et observés.....	16

1 Mise en contexte

Boralex a contacté Soft dB afin d'effectuer une étude visant à estimer la contribution sonore de son parc éolien dans la communauté de Saint-Ferréol-les-Neiges. Le site à l'étude concerne toutes les phases du parc éolien de la Seigneurie de Beupré identifiées à la Figure 1. Le parc compte 164 éoliennes en opération.

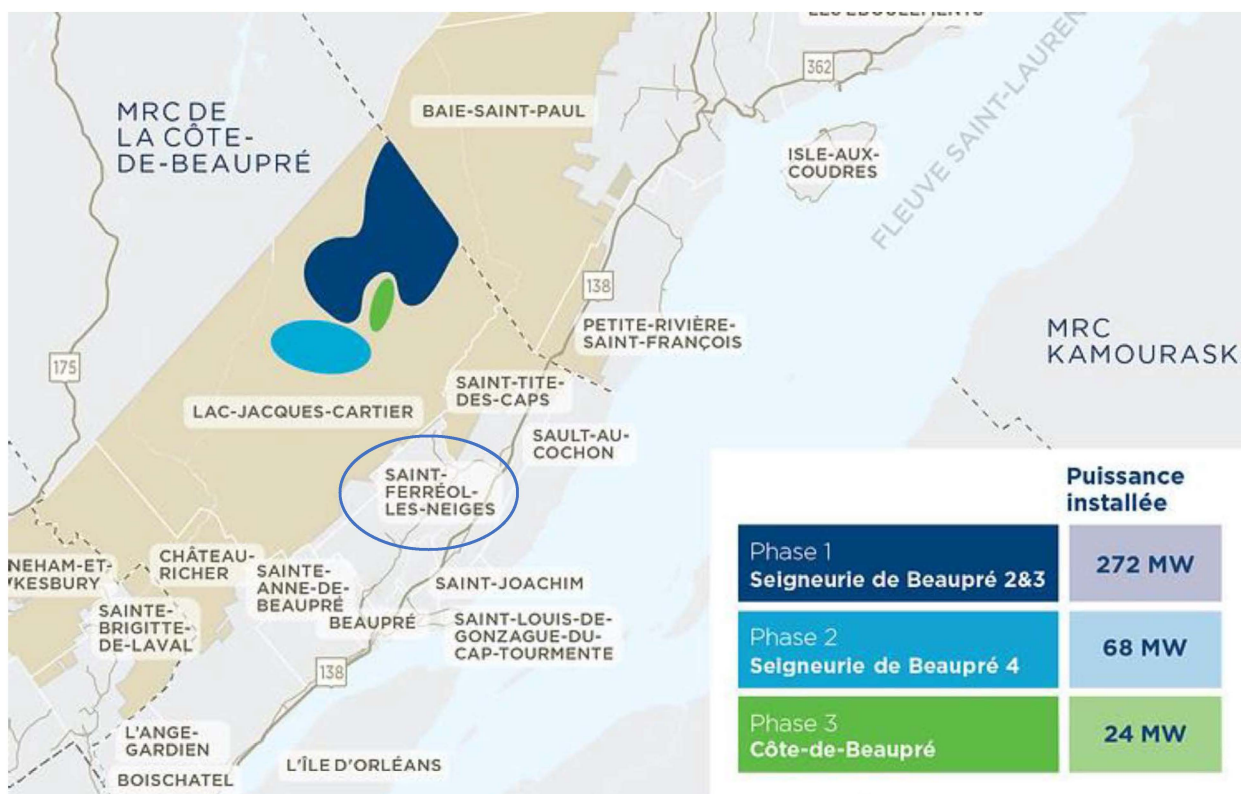


Figure 1 : Localisation du parc éolien à l'étude et de la communauté à proximité.

Source : <https://www.parcseoliensseigneuriedebeupre.com/parcs-en-exploitation>

2 Objectifs

Les objectifs du projet consistent à :

- Vérifier l'audibilité des éoliennes aux résidences à proximité du site;
- Vérifier par des mesures et des modélisations que la contribution du parc éolien est conforme à la réglementation.

3 Notions générales en acoustique

À titre informatif, le Tableau 1 présente une échelle d'exemples typiques de niveau de bruit. Cette échelle permet de mieux se représenter les cibles et niveaux sonores présentés dans cette étude.

Tableau 1 : Exemple typique du niveau de bruit

Niveau	Exemple de bruit
110 dBA	Show rock – discothèque
100 dBA	
90 dBA	Concert orchestre symphonique
80 dBA	Quatuor classique - Balayeuse
70 dBA	Bruit de la parole
60 dBA	Grands bureaux avec occupants (parole, etc.)
50 dBA	
40 dBA	Salle de conférence / théâtre
30 dBA	Librairie / salle de concert
20 dBA	Studio d'enregistrement
10 dBA	
0 dBA	Inaudible

Selon la sensibilité de l'oreille humaine, il est généralement établi qu'une augmentation du niveau acoustique de l'ordre de 3 dB est faiblement perceptible et qu'une augmentation de 10 dB semble « deux fois plus forte » d'un point de vue perceptif. Des exemples de réponse typique de l'oreille humaine à divers niveaux de bruit sont présentés au Tableau 2.

Tableau 2 : Réponse subjective de l'oreille humaine

Augmentation du niveau acoustique	Réponse subjective de l'oreille humaine
1 dB	Typiquement imperceptible
3 dB	Faiblement perceptible
5 dB	Clairement perceptible
10 dB	Deux fois plus fort
20 dB	Quatre fois plus fort

Lexique des termes acoustiques

« Bruit ambiant » : bruit total existant dans une situation donnée, à un instant donné, habituellement composé de bruits émis par plusieurs sources, qu'elles soient proches ou éloignées.

« Bruit résiduel » : bruit qui perdure à un endroit donné, dans une situation donnée, quand les bruits particuliers de la source visée sont supprimés du bruit ambiant.

« dBA » : la valeur du niveau du bruit global, corrigée sur l'échelle (A), conformément à la publication 61672-1, intitulée « Sonomètres -Partie 1 » de la Commission électrotechnique internationale.

$L_{Aeq,T}$ « Niveau de pression acoustique continu équivalent avec pondération fréquentielle A » : exposition cumulée de tous les événements sonores survenus au cours d'une période avec pondération fréquentielle A pour un intervalle de référence T.

L_x « Niveau statistique L_x dB(A) pour un intervalle de référence T » : indicateur statistique utilisé pour représenter un niveau sonore dépassé pendant x % du temps de mesure, par exemple : L_{10} , L_{90} et L_{50} , où L_{10} réfère au niveau sonore dépassé 10 % du temps, L_{90} réfère au niveau sonore dépassé 90 % du temps et L_{50} réfère au niveau sonore dépassé 50 % du temps.

« Évaluation » : toute méthode servant à mesurer ou prévoir la valeur d'un niveau acoustique et des termes correctifs ainsi que les effets nuisibles correspondants.

« Point d'évaluation » : endroit précis d'où est effectuée une évaluation.

« Zone sensible » : Zone où le climat sonore constitue un élément essentiel pour l'accomplissement des activités humaines. De façon générale. Elle est associée aux usages à vocation résidentielle, institutionnelle et récréative.

« Bruit d'impact » : un bruit perturbateur formé par des chocs mécaniques de corps solides, tels un marteau ou une cloche, ou par des impulsions dont la durée entre chacune des répétitions est égale ou supérieure à une seconde.

« Bruit comportant des sons purs audibles » : Tout bruit perturbateur dont l'énergie acoustique est concentrée autour d'une ou deux bandes de fréquences contiguës.

K_I : un terme correctif pour les bruits d'impact.

K_T : un terme correctif pour le bruit à caractère tonal.

K_S : un terme correctif pour certaines situations spéciales, tels les bruits perturbateurs ou les bruits de basse fréquence.

$L_{Ar,T}$ « Niveau acoustique d'évaluation » : tout niveau acoustique mesuré ou prévu auquel un terme correctif est ajouté;

4 Méthodologie

4.1 Mesures environnementales

Trois stations de mesure environnementales ont été installées pour une période d'environ 1 mois du 10 mai au 20 juin 2022.

Une station de référence S1 a été déployée près d'une des éoliennes les plus près de la communauté de Saint-Ferréol-les-Neiges. Plus précisément, elle se trouve à environ 45 m au nord de l'éolienne 30, faisant partie de la phase 2 (voir Figure 1). L'éolienne 29 se trouve à moins de 1 km au nord de l'éolienne 30.

La station S2 est quant à elle positionnée à environ 800 m de la station S1 dans le but de quantifier l'atténuation du bruit à l'intérieur des limites du parc éolien à une distance relativement courte.

Finalement, la station S3 est placée dans la cour arrière du résident de Saint-Ferréol-les-Neiges se plaignant du bruit généré par le parc éolien.

Deux périodes de quelques heures chacune sont sélectionnées pour étudier la propagation du bruit produit par le parc éolien. Ces périodes ont été choisies afin de pouvoir couvrir plusieurs conditions météorologiques favorables et de capter une séquence d'opération maximale du champ d'éolien. De plus, une période couverte par les relevés visait également un arrêt complet du parc éolien. Ces périodes sont les suivantes :

- 11 mai de 11h00 à 16h59 (Période d'arrêt du parc éolien);
- 10 juin de 20h00 à 22h59 (Fonctionnement à haute intensité des éoliennes, vents porteurs et conditions de propagation favorable en période nocturne).

Lors des mesures, les sonomètres étaient situés à une hauteur de 1.5 m du sol. Les points d'évaluation sont illustrés à la Figure 2 et à la Figure 3. Les fiches de mesure des trois stations de mesure sont présentées à l'Annexe C. Les fiches de fonctionnement des éoliennes sont présentées à l'Annexe F.

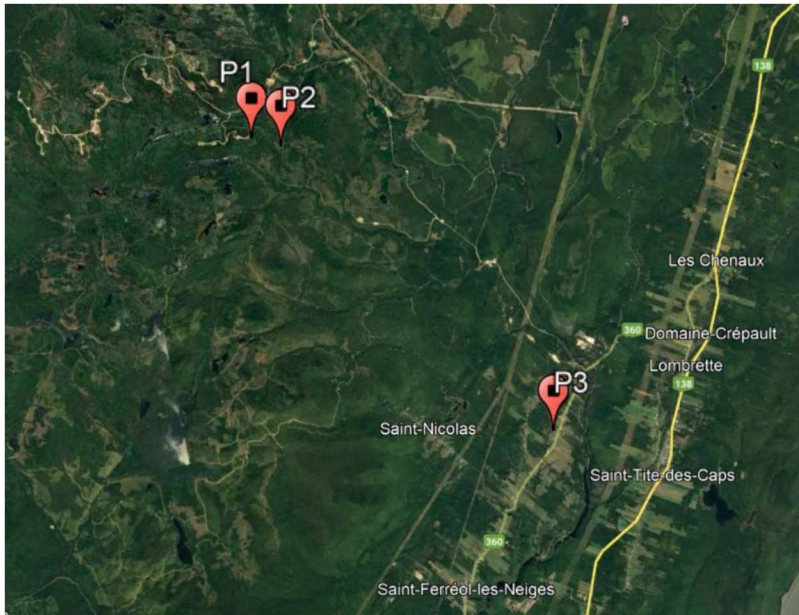


Figure 2: Positions des trois stations de mesures environnementales

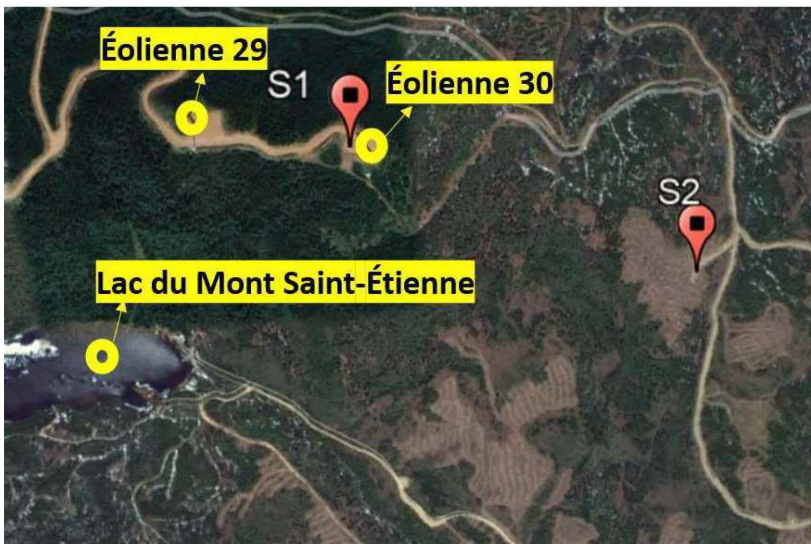


Figure 3: Positions des trois stations de mesure (Plan rapproché)

Tableau 3 : Coordonnées géographiques des stations de mesures

Station de mesure	Adresse	Latitude	Longitude
S1	Sur le site du parc éolien	47°14'54.7"N	70°54'31.9"O
S2	Sur le site du parc éolien	47°14'43.2"N	70°53'51.6"O
S3	avenue Royale, Saint-Ferréol-les-Neiges, QC	47°09'17.4"N	70°48'46.5"O

4.1.1 Conditions météorologiques

Lors des relevés sonores, les conditions météorologiques ont généralement respecté les spécifications suivantes :

- Vitesse du vent inférieure à 20 km/h;
- Taux d'humidité inférieur à 90%;
- La chaussée était sèche et il n'y avait pas de précipitations;
- La température ambiante est demeurée à l'intérieur des limites des tolérances spécifiées par le fabricant de l'équipement de mesure.

Les données météorologiques sont présentées en détail à l'Annexe B. Les heures ne répondant pas aux critères météorologiques ont été identifiées en orange sur les fiches.

Il est à noter qu'étant donné que le fonctionnement des éoliennes dépend des conditions de vent, certaines plages sélectionnées sont très venteuses. Même si les vents enregistrés durant ces périodes peuvent être inférieurs à 20 km/h, leur impact sur les niveaux sonores globaux peut être significatif, surtout en prenant compte des bourrasques. Une attention particulière a donc été portée pour réduire cet impact en consignand (masquant) les pics de bruit correspondant aux bruits de vents des enregistrements. Pour les stations S1 et S2, les données de vent utilisées sont celles fournies par les relevés de fonctionnement des éoliennes fournis par *Boralex* (voir Annexe E).

4.1.2 Instrumentation

Le Tableau 4 fait état des instruments de mesure acoustiques utilisés lors des relevés sonores. Les équipements ont été calibrés avant, pendant et après la séance de mesure et aucune différence n'a été observée. Une boule anti-vent a également été utilisée tout au long des relevés sonores.

Tableau 4 : Instrumentation

Description	Compagnie	Modèle
2x Stations environnementales avec microphone – Classe 1	Soft dB	Noise Watch
1x Station environnementale – Classe 1	Soft dB	EMS-PRO
1x Système d'acquisition – Classe 1	Soft dB	Mezzo 2 Ch. Analyser
1 x Microphone à haute sensibilité	PCB Piezotronics	378A04
1x Source étalon	Larson-Davis	CAL200

4.2 Évaluation de la conformité sonore

Une vérification de la conformité des niveaux sonores a été effectuée chez le résident. La Note d'Instruction 98-01 du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (la NI 98-01 du MELCC) est utilisée comme référence pour la vérification.

4.3 Analyse d'audibilité des éoliennes avec un spectre sonore

Une analyse spectrale du bruit enregistré à proximité d'une éolienne a été effectuée pour tenter de retracer avec précision la signature acoustique associée aux éoliennes. Une analyse semblable au point de mesure situé chez le résident permet de repérer ou non les pics fréquentiels associés aux opérations du parc éolien.

4.4 Modélisation de la contribution des éoliennes

Un modèle a été réalisé à l'aide du logiciel *Cadna-A* de *DataKustic* dans le but de prédire les niveaux sonores produits par le parc éolien à la résidence du plaignant. Cette modélisation prend compte de la totalité des éoliennes du parc, de la topographie et des conditions météorologiques, comme le vent.

5 Réglémentations

5.1 Note d'Instructions 98-01 du MELCC

Selon la Note d'instructions 98-01 du MELCC, le niveau sonore maximal à respecter dépend du zonage ainsi que de la période de la journée. La période de jour s'étend de 7h à 19h, tandis que la période de nuit s'étend de 19h à 7h.

Lorsque le niveau de bruit résiduel $LA_{eq,T}$ du secteur est supérieur à la limite prévue dans la catégorie de zonage, le niveau de bruit résiduel du secteur devient la limite à respecter. Le niveau de bruit résiduel est le niveau de bruit du secteur mesuré hors de l'influence de la source de bruit.

Selon la NI 98-01, le niveau le plus sévère applicable est de 40 dBA la nuit et de 45 dBA le jour. Les niveaux sonores mesurés ont donc été comparés à ces valeurs en tenant compte des pénalités applicables.

La résidence du plaignant se trouve dans la zone AID-079, qui est une zone rurale réservée aux bâtiments résidentiels, à l'agriculture sans élevage et aux écuries privées.

5.2 Réglementation municipale

Dans le règlement de la municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges, aucun niveau sonore quantitatif réglementaire n'est applicable. La présente étude est donc produite en suivant indications proposées par la NI 98-01 du MELCC.

6 Analyse du climat sonore mesuré

Deux périodes ont été analysées en détail et consignées dans le but de masquer les bruits nuisant à l'évaluation de la contribution du parc éolien au climat sonore (activités humaines et bruit de faune à proximité des microphones, bourrasques de vent, etc.) aux points S1, S2 et S3.

Ces périodes sont les suivantes :

- 11 mai de 11h00 à 16h59 (Période d'arrêt du parc éolien);
- 10 juin de 20h00 à 22h59 (Fonctionnement à haute intensité, vents porteurs et période nocturne).

Les fiches de mesures brutes (non consignées) de ces périodes sont présentées à l'Annexe C.

6.1 Niveaux sonores moyens consignés aux périodes d'arrêt et d'opérations maximales

Le Tableau 5 présente les niveaux de bruit $L_{Aeq,T}$ mesurés et consignés pour les périodes sélectionnées aux points S1, S2 et S3. Noter toutefois que le bruit résiduel stable du secteur n'a pas été retiré du niveau consigné pour la période du 10 juin. Les niveaux entre parenthèses sont les niveaux non consignés mesurés, donc le bruit ambiant.

Tableau 5 : Niveaux sonores moyens observés avec consignation des principaux événements externes

Point de mesure	Position	Sources sonores audibles	11 mai (11h00 à 16h59)	10 juin (20h00 à 22h59)
			$L_{Aeq,6h}$ [dBA]	$L_{Aeq,3h}$ [dBA]
			Arrêt de toutes les éoliennes	Opération maximale du parc éolien (Vents porteurs de 14 km/h vers la résidence)
S1	Référence à 45m de l'éolienne	Éolienne, Vent	30 (41)	58 (59)
S2	Sur les terres du Séminaire à 800m de l'éolienne la plus proche	Faune, Éolienne, Ruissellement	36 (36)	43 (43)
S3	avenue Royale à 12km de l'éolienne 30	Faune, Activités humaines, route	35 (39)	35 (37)

Observations

- Les niveaux sonores moyens évalués à la station S3 sont identiques pour les deux (2) plages sélectionnées, que les éoliennes soient en opération maximale ou en arrêt. La plage du 11 mai se déroule durant l'arrêt complet du parc éolien, alors que la plage du 10 juin correspond à une période nocturne pour laquelle des vents porteurs sont enregistrés et où les éoliennes fonctionnaient à haute intensité.
- L'éolienne No. 30, située à 800m de la station S2, est audible à la station S2 durant la période de fonctionnement à haute intensité du 10 juin. Toutefois, les niveaux sonores à 800 m de cette éolienne sont 15 dBA moins élevés à la position S2 qu'à la position S1.
- Lorsque le parc éolien est en arrêt, le niveau sonore moyen pour toute la période du 11 mai évalué au point S3, situé à la résidence, est plus élevé qu'au point S1, situé sur le site du parc éolien. Selon ce résultat, il apparaît que l'ambiance sonore dans le milieu habité est un peu plus forte que le milieu où sont situées les éoliennes.

6.2 Comparaison des spectres sonores en période d'opérations maximales

La Figure 4 compare les spectres sonores moyens du 10 juin entre 22h00 et 23h00 pour les stations de mesure S1 et S3. Cette période correspond à un moment d'opérations maximales du parc éolien et où les vents étaient porteurs.

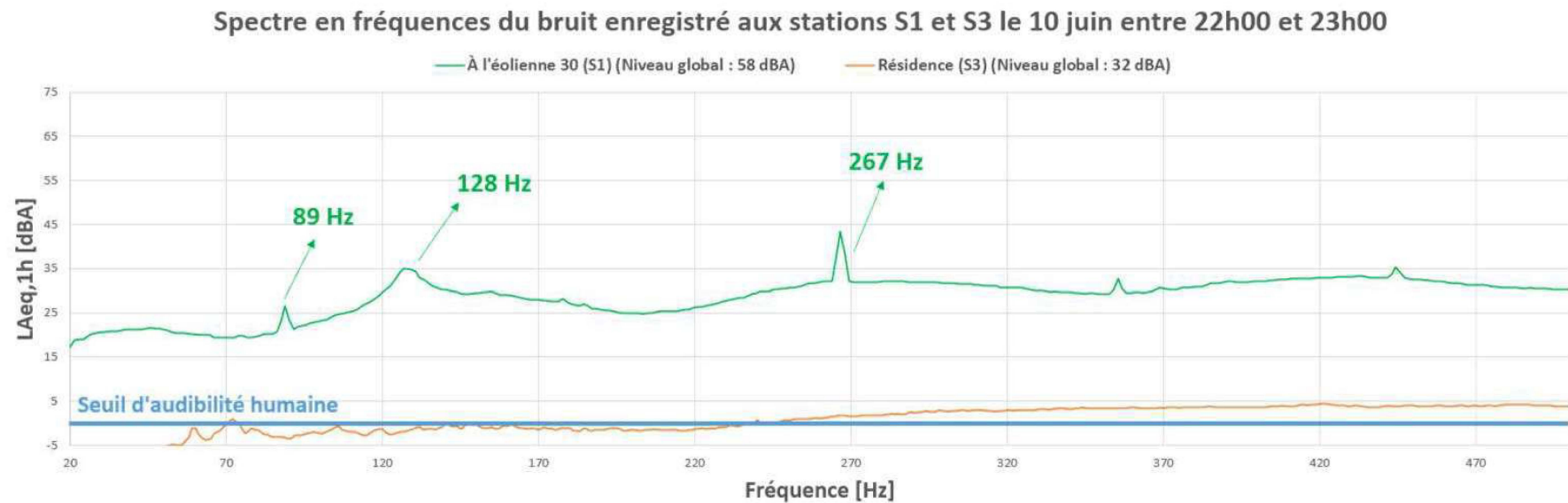


Figure 4: Spectre en fréquences aux stations S1 et S3 en date du 10 juin entre 22h00 et 23h00

Comme le son des éoliennes n'était pas audible lors des écoutes, l'analyse a été approfondie en comparant la signature spectrale à 45m à celle observée à la station S3 à la résidence de l'Avenue Royale. En comparant les spectres enregistrés aux stations S1 et S3, on remarque que les pics de fréquence associés au fonctionnement de l'éolienne ne sont pas visibles sur le spectre de la station S3. Ces résultats confirment que le parc éolien n'est pas audible à la station S3 installée à la résidence de Saint-Ferréol-les-Neiges.

7 Comparaison des niveaux sonores observés aux seuils réglementaires

7.1 Niveau acoustique d'évaluation ($L_{Ar,T}$)

Le niveau acoustique d'évaluation ($L_{Ar,T}$) est obtenu selon l'équation suivante :

$$L_{Ar,T} = L_{Aeq,T} + K_I + K_T + K_S;$$

Où K_I , K_T et K_S sont des termes correctifs pour les bruits d'impact, le bruit à caractère tonal et pour certaines situations spéciales, telles les bruits perturbateurs ou les bruits de basses fréquences.

7.2 Estimation de la contribution sonore du parc éolien lors des opérations maximales

Une période d'une heure (22h00 à 23h00) du 10 juin durant laquelle le parc éolien était en opérations maximales et où les vents étaient porteurs a été sélectionnée. Lors de cette période, les bruits externes du milieu étaient au plus bas pour détecter au mieux la contribution potentielle du parc éolien. Le niveau non consigné était de 35 dBA durant cette heure.

Comme le parc éolien demeure inaudible à la station S3 lors de cette période d'opérations maximales et que les niveaux sonores mesurés sont déjà très bas, l'hypothèse que **la contribution maximale du parc éolien est nécessairement inférieure à 32 dBA est émise**. Ce niveau est le plus bas niveau sonore observé **après consignation**. Les relevés sonores ne permettent pas d'avoir une meilleure précision que cette estimation. Il est toutefois nécessaire de préciser que ce niveau sonore inclut la contribution de toute autre source sonore stable, et pourrait donc surestimer celle de *Boralex*.

7.2.1 Bruits d'impact (K_I)

Le terme correctif K_I n'est applicable qu'en présence de bruits d'impact et lorsque la différence avec le bruit ambiant est supérieure à 2 dB. Comme les seuls bruits d'impact enregistrés (travaux du résident sur son terrain) ont été consignés durant les périodes à l'étude, ce terme correctif n'est pas appliqué.

7.2.2 Bruits à caractère tonal (K_T)

En se référant à la NI 98-01, un terme correctif K_T est applicable lorsqu'un bruit à caractère tonal est clairement audible et que la bande de tiers d'octave qui le comprend dépasse les bandes adjacentes d'une valeur égale ou supérieure à celles inscrites au Tableau 4 de la NI 98-01 (voir Annexe A).

L'évaluation du caractère tonal aux stations de mesure est présentée en détail à l'Annexe D.

Selon les résultats obtenus, aucune pénalité n'est applicable pour un bruit à caractère tonal au point d'évaluation P3.

7.2.3 Bruits à contenu spécial (K_s)

Le terme correctif K_s est obtenu selon l'équation suivante :

$$K_s = L_{Ceq,T} - L_{Aeq,T} \geq 20 \text{ dB}$$

Toujours en se référant à la NI 98-01, un terme correctif peut être appliqué si le bruit généré est porteur d'informations, ou qu'il comprend un contenu élevé en basse fréquence. Le Tableau 6 présente si un terme correctif K_s est applicable à la station S3 pour l'heure sélectionnée.

Tableau 6 : Évaluation du terme correctif K_s pour le point d'évaluation P3 (station chez le résident)

Emplacement	Période	Date	Heure	Bruit ambiant consigné LAeq,1h [dBA]	Bruit ambiant consigné LCeq,1h [dBC]	Différence [dB]	Pénalité
P3	Nuit	10 juin 2022	22h00-23h00	32	46	14	NON

7.3 Conformité sonore

Le Tableau 7 présente l'évaluation de conformité qui tient compte des différentes pénalités pour la période analysée.

Tableau 7 : Comparaison aux seuils réglementaires

Période	Bruit ambiant consigné [dBA]	Pénalités [dB]			Niveau acoustique d'évaluation (LAr,T)	Seuil maximal permis la nuit	Conformité
	[dBA]	K_i	K_t	K_s	[dBA]	[dBA]	
10 juin 22h00-23h00	32	-	-	-	< 32	40	OUI

Cette analyse de conformité montre que, même sans retirer le bruit résiduel stable du secteur du niveau sonore consigné, **le bruit ambiant consigné à la station S3 demeure conforme aux limites indiquées par la NI 98-01 en période de nuit. Le parc éolien fonctionnait à pleine capacité et il y avait des conditions de vents porteurs.**

8 Contribution sonore simulée du parc éolien

L'outil logiciel *Cadna-A* de *DataKustic* a été utilisé pour simuler la contribution sonore du parc éolien à la station de mesure S3. Toutes les éoliennes du parc sont modélisées et leurs puissances acoustiques sont celles présentées dans la fiche technique pour des vents de 8 m/s (Voir Annexe F). Le modèle tient compte de la topographie et d'un vent porteur de 20 km/h. Le modèle est calibré de sorte à avoir un niveau sonore comparable à ce qui est observé en réalité à la station S1.

8.1 Hypothèses de calcul

Le modèle acoustique a été simulé avec les paramètres suivants :

- Procédure de calcul Harmonoise;
- Température moyenne de 10°C et humidité relative à 70%;
- Le sol a un coefficient de sol de 0.5;
- Un vent porteur de 20 km/h est considéré;
- D'abord, une classe de propagation favorable à la propagation de jour a été utilisée (classe de stabilité 3 de Harmonoise). Cette classe correspond à une période de jour avec une couverture nuageuse de 75% à 100% du temps, ce qui représente de bonnes conditions de propagation. Il ne s'agit toutefois pas des conditions critiques;
- Une classe de propagation très favorable à la propagation de nuit a aussi été utilisée (classe de stabilité 4 de Harmonoise). La classe de stabilité 4 correspond à une période nocturne de propagation sonore favorable avec une couverture nuageuse de 63% à 100% du temps, ce qui représente le cas de propagation le plus critique pouvant être modélisé;
- La topographie du site est considérée dans le modèle;
- 3 réflexions sont considérées dans le modèle.

8.2 Comparaison des niveaux simulés aux niveaux observés

Le Tableau 8 compare les niveaux sonores simulés du parc éolien aux niveaux évalués à partir des mesures prises le 10 juin aux stations S1, S2 et S3. La modélisation a été calibrée avec les points de mesure de référence lorsque l'éolienne était audible à ces points (S1 et S2) avec les conditions de météo favorables et le fonctionnement de l'ensemble des éoliennes à plein régime, 100% du temps.

Tableau 8 : Comparaison des niveaux sonores simulés et observés

Station	Niveau simulé (stabilité 3) [dBA]	Niveau simulé (stabilité 4) [dBA]	Niveau observé (22h00-23h00) [dBA]
S1	58	58	58
S2	36	39	40
S3	-7	20	< 32

Les seules sources sonores modélisées sont les éoliennes présentes dans le parc, alors les niveaux simulés au point S3 correspondent entièrement à la contribution du parc éolien. Ils sont d'ailleurs obtenus en conditions de propagation maximale.

Les niveaux simulés et observés sont d'ordres de grandeur comparables pour tous les points de mesure à l'étude, à l'exception du point S3. On observe que le modèle simule une valeur de 20 dBA à la résidence S3 lors de conditions critiques, alors qu'un niveau sonore de 32 dBA a été mesuré en réalité et que le parc éolien n'était pas audible sur les enregistrements. Cette différence prend en compte le fait que le niveau sonore mesuré inclut l'ensemble des sources de bruits présentes (faune, vent dans les feuilles, circulation au loin, etc), et non que la contribution sonore du parc éolien.

Comme une contribution sonore de 20 dBA est inaudible lorsque comparée à un niveau de 32 dBA, les résultats de la modélisation semblent cohérents et l'hypothèse que la contribution maximale du parc éolien au climat sonore de la résidence S3 est inférieure à 32 dBA est très probable.

Également, il a pu être observé que durant la période d'arrêt du parc éolien, le niveau sonore consigné mesuré était similaire au niveau sonore consigné mesuré pendant la période où le parc éolien fonctionnait à intensité élevée, ce qui est cohérent avec les résultats de modélisation.

Même en conditions de propagation favorables, les niveaux modélisés demeurent inférieurs aux seuils de 40 dBA et de 45 dBA pour les périodes de nuit et de jour prescrits par la NI 98-01.

9 Conclusion

L'entreprise *Boralex* désirait évaluer la contribution sonore de son parc éolien de la seigneurie de Beaupré dans la communauté de Saint-Ferréol-les-Neiges. L'objectif du mandat était alors de vérifier l'audibilité des éoliennes aux résidences les plus proches du site et de vérifier la conformité de la contribution sonore du parc éolien à l'aide de mesures environnementales et d'une modélisation.

Trois stations de mesure ont été déployées durant un peu plus d'un mois, soit du 10 mai au 20 juin 2022. La station S1 était située à environ 45 m au nord de l'éolienne 30, l'une des éoliennes les plus près de la communauté. La station S2 était placée à environ 800 m au Sud de la station S1, toujours à l'intérieur des limites de la seigneurie de Beaupré. Finalement, la station S3 était positionnée dans la cour arrière d'un résident de Saint-Ferréol-les-Neiges, à environ 12 km au Sud de l'éolienne 30.

Durant la période de mesure, 2 moments étaient particulièrement intéressants, soient les périodes du 11 mai entre 6h00 et 17h00, ainsi que le 10 juin entre 20h00 et 23h00. La période du 11 mai correspond à une période d'arrêt complet du parc éolien, alors que celle du 10 juin représente une période avec des conditions de propagation maximale. En effet, les éoliennes 29 et 30 y fonctionnaient à plein régime, les vents étaient porteurs et il s'agit d'une période de nuit pour laquelle le bruit de fond était très bas à la station S3.

En analysant les enregistrements audios de la station S3 du 11 mai et du 10 juin, il a été déterminé que le climat sonore y était très semblable durant les 2 périodes, que les éoliennes soient à l'arrêt ou en opérations maximales. Entre 22h00 et 23h00 le 10 juin, il y avait très peu de bruit externe à la station S3, de sorte que le climat sonore a été évalué à 32 dBA. **Comme le parc éolien était inaudible, la contribution sonore maximale du parc éolien est estimée à moins de 32 dBA en situation favorable à la propagation** au niveau de la résidence de l'Avenue Royale (S3). Cette contribution est conforme la nuit au seuil de 40 dBA, le seuil le plus sévère de la NI 98-01. Aucun terme correctif ne s'appliquait à cette mesure.

La modélisation réalisée tenait compte de la topographie du site et de conditions maximales à la propagation du bruit vers la résidence. L'ensemble du parc éolien a été modélisé et le niveau sonore maximal de 20 dBA a été estimé pour le point S3. Ce résultat confirme alors qu'une contribution inférieure à 32 dBA au niveau du point S3 est réaliste et correspond aux observations faites lors de conditions maximales de propagation et d'opérations.

En conclusion, **le résultat des mesures effectuées durant un mois, l'écoute des bandes audios ainsi que les modélisations acoustiques effectuées ne permettent pas de confirmer que le bruit provenant du parc éolien de la seigneurie de Beaupré est audible au niveau de la résidence critique analysée.**

Annexe A Extraits de la Note d'Instructions 98-01

Explications complémentaires concernant la correction K_I pour les bruits d'impact

Deux méthodes sont acceptées pour déterminer la correction K_I .

Méthode 1

Le terme correctif peut être obtenu directement en soustrayant deux paramètres mesurés par l'appareil. L'équation de correction est la suivante :

$$K_I = L_{AFTm5} - L_{Aeq, T} \quad \text{où}$$

Le L_{AFTm5} est mesuré directement par les appareils qui intègrent cet indice, conformément aux normes allemandes TA Lärm et VDI 2058.

Cette correction n'est applicable que s'il y a des bruits d'impact (voir définition) et que la différence est plus grande que 2 dB.

Méthode 2

Si l'indice L_{AFTm5} n'est pas disponible avec un appareil de mesure, la correction K_I peut être évaluée avec l'équation suivante :

$$K_I = 10 \log \left\{ \left[\left(\frac{5 \times m}{T_{(sec)}} \right) \times 10^{L_i/10} \right] + \left[\left(\frac{T_{(sec)} - (5 \times m)}{T_{(sec)}} \right) \times 10^{L_{Aeq, T}/10} \right] \right\} - L_{Aeq, T}$$

où

L_i (niveau équivalent du bruit d'impact) est le calcul de la moyenne logarithmique des niveaux maximum ($L_{AF \text{ max}}$) sur la réponse rapide "fast" imputables aux bruits d'impact qui se produisent durant la période de référence et qui sont perçus au point d'évaluation. La valeur de L_i se calcule avec l'équation suivante :

$$L_i = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{m} \sum_{n=1}^m 10^{\frac{dB_n}{10}} \right] \quad \text{où}$$

dB_n = niveau maximum ($L_{AF \text{ Max}}$) sur la réponse rapide "fast" correspondant au nième bruit d'impact durant la période de référence;

m = nombre d'impacts admissibles pendant la période de référence. Le nombre d'impact admissible est égal au nombre d'impact réel si en aucun moment la cadence des impacts est plus grande que 1 impact par 5 secondes. Cependant, lorsque pour une partie ou la totalité

de la période de référence, la cadence des impacts est plus grande que 1 impact par 5 secondes, le nombre d'impacts admissibles ne peut dépasser 1 impact par 5 secondes pour la partie ou la totalité de la période de référence.

Malgré ce qui précède, aucune correction n'est ajoutée lorsque K_f est égal ou inférieur à 2 dB.

Explications complémentaires concernant la correction K_f pour le bruit à caractère tonal

Un terme correctif K_f de 5 dB est applicable lorsqu'un bruit à caractère tonal est clairement audible et que la bande de tiers d'octave qui le comprend dépasse les bandes adjacentes d'une valeur égale ou supérieure à celles inscrites au tableau 4. Si plus d'une composante tonale répondent à ces critères, un seul terme correctif demeure applicable. Les bandes de tiers d'octave mesurées et analysées vont de 16 à 20 000 Hz.

Tableau 4 Critères pour l'application d'une correction au bruit à caractère tonal

Fréquence émergente en Hz	141 Hz et moins	141 à 440 Hz	440 Hz et plus
Bande passante de tiers d'octave	125 Hz et moins	160 à 400 Hz	500 Hz et plus
Dépassement des bandes adjacentes (dB linéaire)	15 dB et plus	8 dB et plus	5 dB et plus

Si une fréquence émergente (en Hz) du bruit à caractère tonal s'approche de la limite de deux bandes de tiers d'octave adjacentes, les critères du tableau 4 deviennent techniquement nuls. Aussi, avant de conclure qu'un terme correctif n'est pas applicable, il conviendra lors de l'analyse d'un bruit à caractère tonal, d'identifier la valeur de la fréquence émergente. Si cette fréquence s'approche de la limite de deux bandes de tiers d'octave, l'analyse en bandes plus fines (1/12 d'octave, 1/24 d'octave, FFT avec la fenêtre Hanning) peut alors s'avérer utile, voire nécessaire⁸, pour évaluer la pertinence d'appliquer un terme correctif. L'analyse en bandes fines peut aussi s'avérer utile pour une meilleure compréhension de certaines problématiques singulières.

Malgré ce qui précède, aucune correction n'est appliquée si le niveau sonore pondéré A de la bande de tiers d'octave qui contient une fréquence prédominante est inférieur de 15 dB ou plus au niveau sonore en dB_A de tout le spectre.

⁸ Cette analyse peut être évitée si l'existence d'une fréquence importante n'est aucunement mise en doute.

Informations complémentaires concernant les termes correctifs pour certaines situations spéciales, K_S

Un terme correctif peut être appliqué face à certaines situations spéciales notamment :

- 5 dBA pour tout bruit de basse fréquence, c'est à dire un bruit dont les caractéristiques fréquentielles font que le $L_{Ceq,T} - L_{Aeq,T} \geq 20$ dB; toutefois cette correction est applicable exceptionnellement si la mesure est accompagnée d'une démonstration que le bruit de basse fréquence est la cause de nuisance accrue à l'intérieur de bâtiment à vocation résidentielle ou l'équivalent;
- 5 dBA pour tout bruit perturbateur comportant des éléments verbaux, musicaux ou porteurs d'information (signaux sonores).

Note : Lorsque les éléments verbaux, musicaux ou porteurs d'information constituent l'essentiel du bruit perturbateur, l'application de la pénalité ne pose pas de problème. Si tel n'est pas le cas, il faut que ces éléments contribuent significativement au bruit de la source pour que la pénalité s'applique. S'il est possible de mesurer isolément la contribution d'éléments verbaux, musicaux ou porteurs d'information en provenance d'une source sonore, cette contribution sonore ne devrait pas être de plus de 2 dB inférieur à la contribution sonore totale de la source pour justifier l'application d'une pénalité.

Annexe B Données météorologiques

PROJET :	22-04-14-PC_Boralex	DATE :	11/05/2022
ENDROIT :	Station météo FORET MONTMORENCY RCS	DÉBUT :	00:00
	47°19'22,000" N 71°08'54,000" O	FIN :	23:00

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

PÉRIODE	TEMPÉRATURE °C	HUMIDITÉ RELATIVE	Hauteur de précipitation mm	VITESSE DES VENTS	
		%		Moyenne km/h	Direction 10e deg
0h	-1,4	87.0	0,0	1.0	0.0
1h	-1,9	89.0	0,0	2.0	28.0
2h	-2,3	92.0	0,0	3.0	29.0
3h	-2,3	94.0	0,0	1.0	0.0
4h	-3,0	93.0	0,0	1.0	0.0
5h	-2,7	94.0	0,0	1.0	30.0
6h	2,0	83.0	0,0	0.0	
7h	9,7	54.0	0,0	1.0	9.0
8h	16,1	29.0	0,0	8.0	23.0
9h	17,7	27.0	0,0	13.0	23.0
10h	19,3	25.0	0,0	12.0	22.0
11h	20,5	24.0	0,0	13.0	22.0
12h	21,3	22.0	0,0	12.0	22.0
13h	21,2	19.0	0,0	10.0	25.0
14h	21,0	19.0	0,0	11.0	27.0
15h	21,5	20.0	0,0	6.0	24.0
16h	21,4	21.0	0,0	6.0	25.0
17h	22,0	20.0	0,0	9.0	26.0
18h	13,5	39.0	0,0	6.0	33.0
19h	7,5	56.0	0,0	3.0	29.0
20h	5,1	67.0	0,0	2.0	30.0
21h	4,6	71.0	0,0	2.0	36.0
22h	2,1	76.0	0,0	2.0	31.0
23h	1,3	83.0	0,0	2.0	33.0

PROJET : 22-04-14-PC_Boralex					
				DATE : 11/05/2022	
ENDROIT : Station météo ISAINTFE7					
47.11 °N 70.87 °W				DÉBUT : 00:00	
				FIN : 23:00	
CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES					
PÉRIODE	TEMPÉRATURE	HUMIDITÉ	Hauteur de précipitation mm	VITESSE DES VENTS	
		RELATIVE		Moyenne	Direction
	°C	%		km/h	
0h	9.8	50.2	0,0	5.0	NNE
1h	8.6	52.9	0,0	5.3	N
2h	7.5	55.3	0,0	5.2	NNE
3h	6.6	57.4	0,0	4.8	NNE
4h	5.8	58.9	0,0	4.9	NNE
5h	5.1	61.0	0,0	5.4	NNE
6h	6.8	60.8	0,0	5.4	N
7h	11.7	56.6	0,0	3.9	N
8h	16.1	47.8	0,0	2.5	N
9h	18.4	43.2	0,0	5.0	NNO
10h	19.9	40.0	0,0	6.9	NNO
11h	21.1	37.9	0,0	7.5	SSO
12h	22.3	36.8	0,0	7.5	ESE
13h	23.4	36.3	0,0	7.0	SO
14h	24.3	34.3	0,0	5.9	NO
15h	25.1	32.1	0,0	3.3	NO
16h	25.6	30.6	0,0	4.0	NNO
17h	25.6	30.8	0,0	3.1	NNO
18h	25.1	30.8	0,0	2.7	NNO
19h	24.1	31.9	0,0	0.8	NNO
20h	22.1	33.9	0,0	3.2	
21h	19.6	36.1	0,0	4.1	N
22h	17.5	39.7	0,0	4.9	N
23h	15.7	43.3	0,0	5.3	NNE

PROJET :	22-04-14-PC_Boralex	DATE :	10/06/2022
ENDROIT :	Station météo FORET MONTMORENCY RCS	DÉBUT :	00:00
	47°19'22,000" N 71°08'54,000" O	FIN :	23:00

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

PÉRIODE	TEMPÉRATURE	HUMIDITÉ	Hauteur de précipitation mm	VITESSE DES VENTS	
		RELATIVE		Moyenne	Direction
	°C	%	km/h	10e deg	
0h	9,5	99.0	0,2	0.0	
1h	9,7	96.0	0,5	4.0	28.0
2h	9,5	94.0	0,0	6.0	28.0
3h	9,6	94.0	0,0	4.0	27.0
4h	9,2	93.0	0,2	8.0	27.0
5h	9,2	92.0	0,0	8.0	28.0
6h	9,8	90.0	0,0	11.0	27.0
7h	10,0	88.0	0,0	12.0	26.0
8h	10,6	89.0	0,2	10.0	24.0
9h	10,8	88.0	0,0	8.0	26.0
10h	10,9	87.0	0,0	10.0	25.0
11h	11,3	85.0	0,0	12.0	27.0
12h	11,5	81.0	0,0	10.0	28.0
13h	11,9	82.0	0,2	15.0	26.0
14h	12,7	80.0	0,0	9.0	28.0
15h	12,8	83.0	0,0	12.0	26.0
16h	11,3	86.0	0,5	13.0	29.0
17h	11,8	82.0	0,5	11.0	24.0
18h	12,2	84.0	0,0	8.0	25.0
19h	10,9	89.0	0,0	7.0	25.0
20h	10,6	87.0	0,2	10.0	26.0
21h	10,7	87.0	0,0	7.0	25.0
22h	10,2	90.0	0,0	6.0	26.0
23h	9,6	91.0	0,0	6.0	27.0

PROJET :	22-04-14-PC_Boralex	DATE :	10/06/2022
ENDROIT :	Station météo ISAINTE7	DÉBUT :	00:00
	47.11 °N 70.87 °O	FIN :	23:00

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

PÉRIODE	TEMPÉRATURE °C	HUMIDITÉ RELATIVE	Hauteur de précipitation mm	VITESSE DES VENTS	
		%		Moyenne km/h	Direction
0h	12.4	94.3	0,0	1.4	NNO
1h	12.0	95.0	0,0	1.6	NNO
2h	11.6	95.1	0,0	2.1	NNO
3h	11.3	96.2	0,0	1.2	NNO
4h	11.2	97.2	0,0	1.2	NO
5h	11.3	97.7	0,0	1.0	
6h	11.6	97.0	0,0	1.0	
7h	12.6	96.3	0,0	2.3	NNO
8h	13.4	95.2	0,0	3.0	
9h	14.2	92.0	0,0	6.1	NNO
10h	15.2	90.0	0,0	4.7	NO
11h	15.9	88.1	0,0	5.2	N
12h	17.2	83.8	0,0	7.8	SE
13h	17.7	80.8	0,0	5.9	NO
14h	18.6	77.7	0,0	5.5	NO
15h	18.7	76.2	0,0	4.7	
16h	18.2	76.8	0,0	5.9	N
17h	17.9	78.1	0,0	2.6	
18h	17.7	81.3	0,0	3.5	
19h	18.2	80.5	0,0	3.0	
20h	16.4	81.0	0,0	1.7	NNO
21h	15.3	80.3	0,0	1.5	
22h	14.5	81.5	0,0	1.6	NO
23h	13.7	84.5	0,0	0.8	NNO

Annexe C Fiches de mesure

PROJET :	<u>22-04-14-PC_Boralex</u>	RELEVÉ :	<u>S1</u>
		DATE :	<u>mai-juin 2002</u>
ENDROIT :	<u>Seigneurie de Beaupré</u>	DÉBUT :	<u>10 mai</u>
	<u>Terres du Séminaire de Québec</u>	FIN :	<u>20 juin</u>
GPS :	<u>47°14'54.7"N 70°54'31.9"O</u>	ÉTALONNAGE INITIAL :	<u>94.0 dB</u>
		ÉTALONNAGE FINAL :	<u>94.0 dB</u>
REMARQUES :	<u> </u>		

CROQUIS



NOM DES OPÉRATEURS	SIGNATURES
Samuel Mongeau-Lachance	

PROJET :	22-04-14-PC_Boralex	RELEVÉ :	S1
ENDROIT :	Seigneurie de Beaupré	DATE :	2022-05-11
	47°14'54.7"N 70°54'31.9'O	DÉBUT :	00:00
		FIN :	23:59

RÉSULTATS

PÉRIODE	L _{eq, h} dBA	L _{1%} dBA	L _{10%} dBA	L _{50%} dBA	L _{90%} dBA	L _{95%} dBA	L _{99%} dBA	L _{max} dBA
00:00:00	54.72	81.88	73.44	64.64	59.88	58.59	56.11	75.7
01:00:00	56.45	86.87	78	67.86	62.37	61.55	60.24	73
02:00:00	55.9	86.1	77.01	67.6	62.03	61.17	59.88	70.9
03:00:00	54.07	79.16	72.64	64.78	60.51	59.74	58.42	67.7
04:00:00	55.13	83.09	76.1	67.33	62.06	61.18	59.85	64
05:00:00	51.05	80.3	72.22	61.01	37.24	34.56	32.29	63.3
06:00:00	43.56	54.62	47.62	36.94	30.15	29.25	28.17	60.1
07:00:00	41.68	52.77	45.57	34.98	29.11	28.45	27.6	61.2
08:00:00	42.51	54.01	45.86	34.41	29.01	28.2	27.01	64.8
09:00:00	40.13	51.98	43.86	32.01	27.51	26.93	26.12	60
10:00:00	42.3	54.11	46.01	33.59	28.14	27.38	26.39	64.6
11:00:00	42.05	54.61	44.67	31.88	26.91	26.26	25.43	66.2
12:00:00	41.36	53.82	43.94	31.32	27.13	26.48	25.6	64.4
13:00:00	43.33	56.12	45.62	31.33	26.82	26.33	25.38	64.8
14:00:00	40.52	53.63	41.57	30.55	26.59	26.02	25.17	64
15:00:00	38.3	51	40.87	29.9	26.82	26.28	25.37	59.8
16:00:00	36.72	49.31	39.3	28.44	25.69	25.24	24.55	59.8
17:00:00	40.27	52.72	43.99	27.7	25.55	25.13	24.56	57.8
18:00:00	43.87	49.01	46.73	43.08	40.13	39.37	38.03	50.7
19:00:00	42.35	46.7	44.74	41.98	39.5	38.81	37.58	50.8
20:00:00	44.5	49.15	46.89	44.11	41.41	40.73	39.53	56.6
21:00:00	44.73	50.68	47.54	43.87	41.19	40.52	39.37	53.2
22:00:00	47.6	53.49	50.53	46.72	43.26	42.34	40.81	56.9
23:00:00	44.4	51	47.96	42.98	38.25	37.45	36.11	55.4

NOM DES OPÉRATEURS	SIGNATURES
Samuel Mongeau-Lachance	

PROJET :	22-04-14-PC_Boralex	RELEVÉ :	S1
ENDROIT :	Seigneurie de Beaupré	DATE :	2022-06-10
	47°14'54.7"N 70°54'31.9"O	DÉBUT :	00:00
		FIN :	23:59

RÉSULTATS

PÉRIODE	L _{eq, h} dBA	L _{1%} dBA	L _{10%} dBA	L _{50%} dBA	L _{90%} dBA	L _{95%} dBA	L _{99%} dBA	L _{max} dBA
00:00:00	45.95	50.61	48.64	45.58	42.57	41.67	40.07	53.6
01:00:00	45.29	50.43	47.84	44.97	42.35	41.66	40.48	53.8
02:00:00	48.63	54.25	51.18	48.02	44.97	44.11	42.54	60.5
03:00:00	56.2	60.45	58.71	56.11	50.99	49.96	48.39	66.1
04:00:00	53.78	59.07	56.49	52.82	50.06	49.43	48.38	65.6
05:00:00	58.08	62.5	60.3	57.76	54.68	53.27	51.11	66.3
06:00:00	57.52	62.58	59.94	57.06	53.74	52.51	50.31	67.7
07:00:00	58.85	63.44	61.08	58.32	55.87	55.2	53.82	69.7
08:00:00	59.45	63.88	61.53	58.99	56.65	55.95	54.46	68.9
09:00:00	58.71	62.74	60.71	58.45	56.16	55.3	51.8	67.1
10:00:00	60.19	65.06	62.46	59.72	56.99	56.2	54.52	68.4
11:00:00	66.68	72.31	69.84	65.63	60.75	59.86	58.55	77.5
12:00:00	63.27	70.24	66.66	61.42	58.29	57.51	55.99	77.6
13:00:00	64.42	70.25	67.75	63.08	58.35	56.79	52.3	77
14:00:00	66.41	71.02	68.47	65.95	63.73	63.1	61.56	77.2
15:00:00	60.18	65.72	63.39	59.52	53.54	52.39	50.33	70.4
16:00:00	59.3	63.71	61.56	58.91	55.99	55.13	53.32	72.2
17:00:00	62.49	70.34	65.38	60.67	58.04	57.32	55.9	75.9
18:00:00	62.22	68.81	65.02	60.99	58.47	57.85	56.62	77.4
19:00:00	60.75	64.92	62.83	60.45	58.29	57.78	56.88	69.5
20:00:00	59.46	63.74	61.54	59.04	56.93	56.41	55.6	69.6
21:00:00	58.34	62.35	60.22	58.04	56.11	55.61	54.72	65.3
22:00:00	57.84	61.86	59.8	57.66	55.53	54.87	53.51	66.8
23:00:00	55.67	59.35	57.55	55.52	53.63	53.16	52.28	61.5

NOM DES OPÉRATEURS	SIGNATURES
Samuel Mongeau-Lachance	

PROJET :	<u>22-04-14-PC_Boralex</u>	RELEVÉ :	<u>S2</u>
		DATE :	<u>mai-juin 2022</u>
ENDROIT :	<u>Seigneurie de Beaupré</u>	DÉBUT :	<u>10 mai</u>
	<u>Terres du Séminaire de Québec</u>	FIN :	<u>20 juin</u>
GPS:	<u>47°14'43.2"N 70°53'51.6"O</u>	ÉTALONNAGE INITIAL :	<u>94.0 dB</u>
		ÉTALONNAGE FINAL :	<u>94.0 dB</u>
REMARQUES :	<u></u>		

CROQUIS



NOM DES OPÉRATEURS	SIGNATURES
Samuel Mongeau-Lachance	

PROJET :	22-04-14-PC_Boralex	RELEVÉ :	S2
ENDROIT :	Seigneurie de Beaupré	DATE :	2022-05-11
	47°14'43.2"N 70°53'51.6"O	DÉBUT :	00:00
		FIN :	23:59

RÉSULTATS

PÉRIODE	L _{eq, h} dBA	L _{1%} dBA	L _{10%} dBA	L _{50%} dBA	L _{90%} dBA	L _{95%} dBA	L _{99%} dBA	L _{max} dBA
00:00:00	33.15	54.54	44.3	38.55	36.42	35.96	35.21	49.7
01:00:00	34.84	58.16	49.07	40.64	37.86	37.4	36.7	56.5
02:00:00	34.8	60.19	49.37	40.37	38.09	37.71	37.07	53.2
03:00:00	31.18	45.32	40	37.97	36.26	35.8	34.94	45.2
04:00:00	38.1	55.04	44.58	38.83	36.37	35.94	35.26	56.8
05:00:00	37.58	56.12	47.55	39.73	33.89	33.2	31.98	56.3
06:00:00	39.9	51.31	42.38	33.12	30.24	29.76	29.1	63.8
07:00:00	38.64	50.46	41.85	32.51	28.54	27.97	27.17	58
08:00:00	34.96	46.99	37.77	29.03	27.18	26.84	26.37	54.7
09:00:00	35.79	48.91	38.25	28.11	26.64	26.3	25.73	57.7
10:00:00	36.25	48.77	39.37	28.94	26.82	26.44	25.61	57.4
11:00:00	35.85	48.51	37.71	28.63	26.79	26.44	25.92	59.1
12:00:00	36.83	48.71	40.13	30.22	27.78	27.36	26.63	61.5
13:00:00	38.61	50.93	40.94	30.89	27.71	27.28	26.74	59.7
14:00:00	36.57	48.56	39.15	31.25	28.85	28.38	27.74	57.2
15:00:00	33.72	44.91	33.71	30.35	29.06	28.79	28.44	61.4
16:00:00	31.63	41.86	32.96	29.57	28.27	27.97	27.39	51.1
17:00:00	33.1	44.92	33.44	29.78	28.41	28.12	27.76	53
18:00:00	31.32	38.46	32.64	30.46	29.25	29.01	28.63	50
19:00:00	30.73	38.95	32	30.01	28.83	28.64	28.32	47.2
20:00:00	34.52	47.27	33.67	29.86	28.69	28.42	28.06	57.2
21:00:00	29.67	34.23	31.19	29.5	28.45	28.19	27.66	45.3
22:00:00	29.99	36.8	31.26	29.33	28.19	27.97	27.62	48.8
23:00:00	29.5	37.6	30.29	28.71	27.63	27.32	26.78	51.5

NOM DES OPÉRATEURS	SIGNATURES
Samuel Mongeau-Lachance	

PROJET :	22-04-14-PC_Boralex	RELEVÉ :	S2
ENDROIT :	Seigneurie de Beaupré	DATE :	2022-06-10
	47°14'43.2"N 70°53'51.6"O	DÉBUT :	00:00
		FIN :	23:59

RÉSULTATS

PÉRIODE	L _{eq, h} dBA	L _{1%} dBA	L _{10%} dBA	L _{50%} dBA	L _{90%} dBA	L _{95%} dBA	L _{99%} dBA	L _{max} dBA
00:00:00	38.4	40.53	39.19	38.23	37.51	37.33	37	53.3
01:00:00	37.94	40.1	38.67	37.72	37	36.82	36.5	48.2
02:00:00	37.87	39.96	38.56	37.66	36.94	36.77	36.46	46.2
03:00:00	40.83	48.93	41.09	39.49	38.42	38.13	37.52	58.2
04:00:00	46.85	56.36	50.49	42.49	39.75	39.37	38.8	64
05:00:00	43.6	53.45	45.21	41.08	39.64	39.32	38.74	60.7
06:00:00	43.38	53.65	44.51	40.76	39.05	38.66	38.02	61.9
07:00:00	42.87	52.02	44.21	40.95	39.53	39.23	38.74	59.3
08:00:00	45.58	56.51	46.85	41.76	40.15	39.79	39.19	65.2
09:00:00	43.64	53.12	45.36	41.28	39.76	39.4	38.83	62.6
10:00:00	44.46	55.14	45.61	41.33	39.87	39.56	39	66.1
11:00:00	44.73	54.56	46.7	41.85	40.18	39.82	39.29	69
12:00:00	45.02	55.17	47.46	41.81	39.59	39.2	38.62	65.4
13:00:00	44.96	56.65	45.46	40.99	38.46	37.88	37.08	66.6
14:00:00	42.29	50.74	43.57	40.7	38.87	38.4	37.58	61.7
15:00:00	44.57	56.26	44.44	40.11	38.11	37.71	37.07	71.7
16:00:00	42.17	52.92	43.35	38.89	36.74	36.24	35.41	64.5
17:00:00	39.93	46.27	41.65	38.92	37.04	36.54	35.82	60
18:00:00	39.51	49.02	40.28	37.36	35.74	35.4	34.84	62.3
19:00:00	39.1	44.64	40.52	38.32	36.75	36.34	35.58	56
20:00:00	43.79	55.52	44.93	39.34	37.55	37.13	36.44	63.1
21:00:00	43.36	52.68	44.32	39.78	37.88	37.51	36.92	70.3
22:00:00	39.85	48.48	40.86	38.2	36.8	36.5	35.97	61.9
23:00:00	38.29	44.16	39.93	37.42	35.96	35.65	35.16	56.3

NOM DES OPÉRATEURS	SIGNATURES
Samuel Mongeau-Lachance	

PROJET :	<u>22-04-14-PC_Boralex</u>	RELEVÉ :	<u>S3</u>
ENDROIT :	<u>Avenue Royale, Saint-Ferréol-les-Neiges, QC</u>	DATE :	<u>mai-juin 2022</u>
		DÉBUT :	<u>10 mai</u>
		FIN :	<u>20 juin</u>
GPS:	<u>47°09'17.4"N 70°48'46.5"O</u>	ÉTALONNAGE INITIAL :	<u>94.0 dB</u>
		ÉTALONNAGE FINAL :	<u>94.0 dB</u>
REMARQUES :	<u></u>		

CROQUIS



NOM DES OPÉRATEURS	SIGNATURES
Samuel Mongeau-Lachance	

PROJET :	22-04-14-PC_Boralex	RELEVÉ :	S3
ENDROIT :	Avenue Royale, Saint-Ferréol-les-Neiges, QC	DATE :	2022-05-11
	47°09'17.4"N 70°48'46.5"O	DÉBUT :	00:00
		FIN :	23:59

RÉSULTATS

PÉRIODE	L _{eq, h} dBA	L _{1%} dBA	L _{10%} dBA	L _{50%} dBA	L _{90%} dBA	L _{95%} dBA	L _{99%} dBA	L _{max} dBA
00:00:00	35.83	41.63	36.34	35.31	34.59	34.4	34.04	48.83
01:00:00	35.51	37.13	36.39	35.37	34.48	34.25	33.88	38.78
02:00:00	36.11	39.24	36.92	35.77	34.83	34.6	34.25	50.18
03:00:00	37.61	42.48	39.18	36.95	35.85	35.6	35.2	50.52
04:00:00	44.09	55.71	45.04	40.06	37.46	37.03	36.35	65.31
05:00:00	44.66	51.01	47.66	43.45	39.18	38.3	36.83	57.23
06:00:00	44.35	50.88	47.07	42.8	38.66	37.92	36.98	67.8
07:00:00	43.1	51.81	46.12	40.76	36.45	35.47	34.2	63.99
08:00:00	40.35	48.47	43.88	37.67	33.1	32.27	30.67	56.3
09:00:00	36.96	45.72	40.55	34.16	28.78	27.6	25.47	54.17
10:00:00	41.96	51.53	45.48	38.6	33.17	32.06	30.4	59.77
11:00:00	40.3	49.6	43.85	37.3	32	30.68	28.76	56.71
12:00:00	40.92	50.84	44.11	37.55	32.5	31.42	29.87	58.24
13:00:00	39.75	49.36	43.06	36.42	31.04	29.73	27.7	56.5
14:00:00	38.64	49.23	41.91	34.2	28.37	27.34	26	57.42
15:00:00	37.19	48.07	40.13	32.49	27.51	26.66	25.52	62.2
16:00:00	33.83	44.55	36.95	30.24	25.8	24.76	23.29	51.24
17:00:00	37.53	47.73	39.01	32.15	28.48	27.87	26.96	68.31
18:00:00	44.27	57.14	43.73	32.87	27.64	26.77	25.23	72.48
19:00:00	37.02	45.66	39.5	31.95	27.74	27.05	26.01	63.99
20:00:00	39.6	48.81	42.39	37.49	33.07	31.76	30.31	58.03
21:00:00	38.42	46.35	39.89	36.84	35.75	35.5	35.08	57.9
22:00:00	38.32	46.35	39.43	36.96	35.88	35.58	35	55.91
23:00:00	36.76	44.15	37.44	35.69	34.7	34.47	34.06	56.11

NOM DES OPÉRATEURS	SIGNATURES
Samuel Mongeau-Lachance	

PROJET :	22-04-14-PC_Boralex	RELEVÉ :	S3
ENDROIT :	Avenue Royale, Saint-Ferréol-les-Neiges, QC	DATE :	2022-06-10
	47°09'17.4"N 70°48'46.5"O	DÉBUT :	00:00
		FIN :	23:59

RÉSULTATS

	L _{eq, h}	L _{1%}	L _{10%}	L _{50%}	L _{90%}	L _{95%}	L _{99%}	L _{max}
PÉRIODE	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
00:00:00	35.76	45.51	38.68	31.76	28.66	28.16	27.41	59.13
01:00:00	32.79	42.11	35.6	30.05	27.71	27.29	26.68	55.54
02:00:00	30.59	39.8	32.68	28.31	26.29	25.96	25.41	57.28
03:00:00	45.58	58.61	46.56	30.84	27.5	26.91	26.04	67.51
04:00:00	47.4	58.04	51.77	38.78	29.64	28.99	28.15	65.11
05:00:00	35.82	44.6	38.65	33.26	30.45	29.96	29.31	53.15
06:00:00	38.08	46.69	41.29	34.41	30.43	29.84	28.96	64.63
07:00:00	39.78	48.11	42.17	35.54	30.98	30.33	29.47	64.84
08:00:00	40.17	48.6	43.28	37.32	33.24	32.54	31.27	64.31
09:00:00	39.58	48.62	42.38	36.8	32.75	32.14	31.29	63.21
10:00:00	42.46	53.65	44.54	38.56	35.11	34.55	33.54	65.77
11:00:00	40.63	50.57	42.13	37.55	34.53	33.94	32.78	64.21
12:00:00	47.71	60.82	47.47	39.03	34.7	33.97	32.65	79.44
13:00:00	42.66	52.74	45.07	39.53	36.34	35.53	34.52	64.82
14:00:00	44.06	54.79	46.22	40.17	36.85	36.14	35	65.97
15:00:00	44.99	56.2	47.24	40.58	36.51	35.61	34.58	66.51
16:00:00	43.4	53.65	44.87	39.11	35.02	34.05	32.69	72.19
17:00:00	37.9	45.97	40.55	36.06	32.4	31.45	29.6	55.77
18:00:00	41.96	52.91	43.64	36.58	31.95	30.89	29.6	65.17
19:00:00	36.87	45.26	39.93	34.19	30.23	29.4	28.48	56.28
20:00:00	36.38	43.55	39.19	35.04	30.8	30.06	28.95	52.61
21:00:00	38.26	46.17	39.96	36.91	33.08	31.8	29.96	63.01
22:00:00	35.23	46.38	37.04	31.34	28.59	28.14	27.53	55.81
23:00:00	31.37	40.86	33.2	28.82	27.77	27.57	27.23	50.76

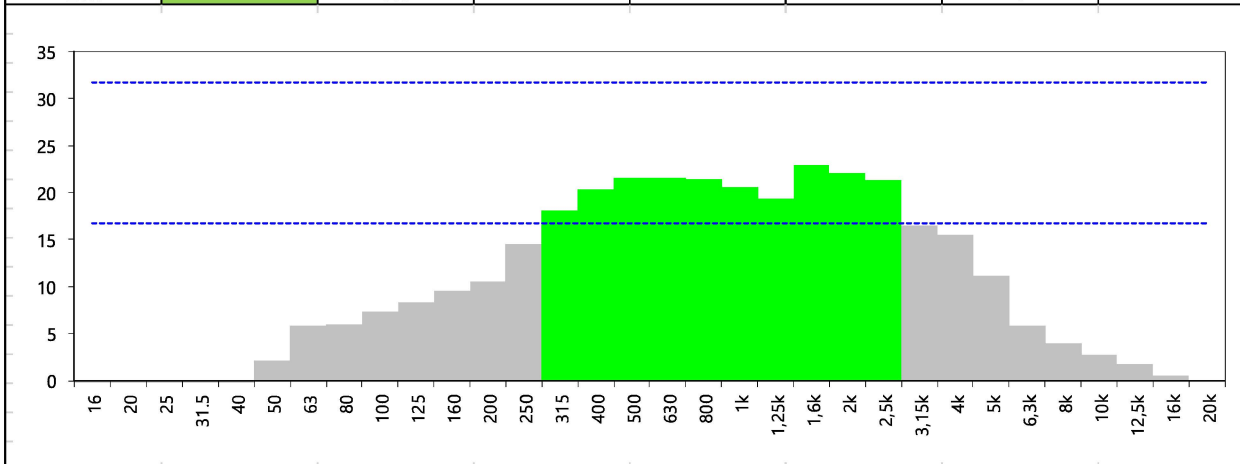
NOM DES OPÉRATEURS	SIGNATURES
Samuel Mongeau-Lachance	

Annexe D Analyse tonale

Détermination du caractère tonal

Point de mesure S3 (10 juin 2022 de 22h00 à 23h00)

Bande de fréquence 1/3 Octave (Hz)	LAeq, 1h (dBA)	Leq, 1h (dB)	Validité (Global - Bande < 15 dB)	Écart avec bande inférieure (dB)	Écart avec bande supérieure (dB)	Écart Maximal (dB)	Bande Émergente -
Global	31.7	48.9	-	-	-	-	NON
16	-10.8	45.7	-	-	-	15	
20	-7.8	42.7	-	-	-	15	
25	-5.4	39.3	-	-	-	15	
31.5	-3.0	36.4	-	-	-	15	
40	-0.3	34.3	-	-	-	15	
50	2.1	32.3	-	-	-	15	
63	5.8	32.0	-	-	-	15	
80	6.0	28.5	-	-	-	15	
100	7.3	26.4	-	-	-	15	
125	8.3	24.4	-	-	-	15	
160	9.5	22.9	-	-	-	8	
200	10.5	21.4	-	-	-	8	
250	14.4	23.0	-	-	-	8	
315	18.0	24.6	valide	1.6	-0.5	8	
400	20.4	25.2	valide	0.5	0.4	8	
500	21.6	24.8	valide	-0.4	1.3	5	
630	21.6	23.5	valide	-1.3	1.3	5	
800	21.4	22.2	valide	-1.3	1.6	5	
1k	20.6	20.6	valide	-1.6	1.7	5	
1,25k	19.4	18.9	valide	-1.7	-3.1	5	
1,6k	22.9	21.9	valide	3.1	1.1	5	
2k	22.0	20.8	valide	-1.1	0.8	5	
2,5k	21.4	20.1	valide	-0.8	4.8	5	
3,15k	16.5	15.3	-	-	-	5	
4k	15.5	14.5	-	-	-	5	
5k	11.2	10.7	-	-	-	5	
6,3k	5.9	6.0	-	-	-	5	
8k	4.0	5.1	-	-	-	5	
10k	2.7	5.2	-	-	-	5	
12,5k	1.7	6.0	-	-	-	5	
16k	0.5	7.1	-	-	-	5	
20k		9.3	-	-	-	5	



Annexe E Opérations des éoliennes 29 et 30

AssetName	WindSpeed	PowerActive	DateTime	WindDirectionDegrees	WindDirectionCardinals	DirectionNacelle	DirectionOffset
PESB 4 WTG 29	9.159666		2022-05-11 00:00:00	199.722333	SSW	198.946666	0.775666
PESB 4 WTG 29	10.565333		2022-05-11 01:00:00	210.796	SSW	210.205333	0.530666
PESB 4 WTG 29	10.404333		2022-05-11 02:00:00	213.222666	SSW	212.033666	1.189
PESB 4 WTG 29	8.656333		2022-05-11 03:00:00	216.278666	SW	215.209	1.069666
PESB 4 WTG 29	8.585333		2022-05-11 04:00:00	227.228666	SW	226.350333	0.878333
PESB 4 WTG 29	7.279047		2022-05-11 05:00:00	165.028666	SSE	164.846333	0.182333
PESB 4 WTG 29			2022-05-11 06:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 29			2022-05-11 07:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 29			2022-05-11 08:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 29			2022-05-11 09:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 29			2022-05-11 10:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 29			2022-05-11 11:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 29			2022-05-11 12:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 29			2022-05-11 13:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 29			2022-05-11 14:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 29			2022-05-11 15:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 29			2022-05-11 16:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 29	4.770909		2022-05-11 17:00:00	96.652	E	96.362666	0.289333
PESB 4 WTG 29	5.137333		2022-05-11 18:00:00	268.734666	W	269.559333	-0.824666
PESB 4 WTG 29	4.438666		2022-05-11 19:00:00	263.892666	W	263.767333	0.125333
PESB 4 WTG 29	5.268		2022-05-11 20:00:00	264.830333	W	264.129666	0.700666
PESB 4 WTG 29	5.075333		2022-05-11 21:00:00	269.595333	W	268.676	0.919333
PESB 4 WTG 29	6.019		2022-05-11 22:00:00	279.367333	W	277.167333	2.2
PESB 4 WTG 29	6.097666		2022-05-11 23:00:00	10.491666	N	9.304333	1.187333
PESB 4 WTG 29	5.552666		2022-06-10 00:00:00	297.385	WNW	298.800666	-1.415666
PESB 4 WTG 29	5.740666		2022-06-10 01:00:00	287.282333	WNW	287.225333	0.057
PESB 4 WTG 29	7.028333		2022-06-10 02:00:00	285.015	WNW	286.138	-1.123
PESB 4 WTG 29	8.956666		2022-06-10 03:00:00	292.609333	WNW	292.859	-0.249666
PESB 4 WTG 29	8.891		2022-06-10 04:00:00	286.435666	WNW	286.834333	-0.398666
PESB 4 WTG 29	10.758		2022-06-10 05:00:00	295.018	WNW	294.701	0.317
PESB 4 WTG 29	11.522666		2022-06-10 06:00:00	295.942	WNW	296.367	-0.425
PESB 4 WTG 29	11.545333		2022-06-10 07:00:00	286.965	WNW	286.867	0.098
PESB 4 WTG 29	11.545666		2022-06-10 08:00:00	282.055666	WNW	281.855	0.200666
PESB 4 WTG 29	10.204333		2022-06-10 09:00:00	270.886	W	270.193333	0.692666
PESB 4 WTG 29	10.295		2022-06-10 10:00:00	269.309333	W	269.514333	-0.205
PESB 4 WTG 29	10.376		2022-06-10 11:00:00	271.220666	W	271.346666	-0.126
PESB 4 WTG 29	10.882		2022-06-10 12:00:00	275.281333	W	275.122666	0.158666
PESB 4 WTG 29	11.833666		2022-06-10 13:00:00	283.506333	WNW	283.509	-0.002666
PESB 4 WTG 29	12.99		2022-06-10 14:00:00	282.813	WNW	283.055333	-0.242333
PESB 4 WTG 29	9.918333		2022-06-10 15:00:00	274.459333	W	275.23	-0.770666
PESB 4 WTG 29	10.717		2022-06-10 16:00:00	281.613	WNW	281.284666	0.328333
PESB 4 WTG 29	11.594333		2022-06-10 17:00:00	287.098666	WNW	288.601333	-1.502666
PESB 4 WTG 29	10.358		2022-06-10 18:00:00	275.886	W	276.125333	-0.239333
PESB 4 WTG 29	11.246333		2022-06-10 19:00:00	276.660666	W	276.013	0.647666
PESB 4 WTG 29	12.824666		2022-06-10 20:00:00	284.699333	WNW	283.862666	0.836666
PESB 4 WTG 29	14.458333		2022-06-10 21:00:00	284.277333	WNW	284.500333	-0.223
PESB 4 WTG 29	14.146		2022-06-10 22:00:00	283.254666	WNW	285.021	-1.766333
PESB 4 WTG 29	10.890666		2022-06-10 23:00:00	283.329	WNW	282.429333	0.899666
PESB 4 WTG 30	9.501666		2022-05-11 00:00:00	203.797666	SSW	202.142	1.655666
PESB 4 WTG 30	10.706333		2022-05-11 01:00:00	212.828666	SSW	211.717	1.111666
PESB 4 WTG 30	10.781		2022-05-11 02:00:00	214.412666	SW	213.962666	0.45
PESB 4 WTG 30	8.792333		2022-05-11 03:00:00	215.700333	SW	214.763	0.937333
PESB 4 WTG 30	8.8		2022-05-11 04:00:00	224.806333	SW	223.946	0.860333
PESB 4 WTG 30	7.960952		2022-05-11 05:00:00	164.114	SSE	165.733666	-1.619666
PESB 4 WTG 30			2022-05-11 06:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 30			2022-05-11 07:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 30			2022-05-11 08:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 30			2022-05-11 09:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 30			2022-05-11 10:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 30			2022-05-11 11:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 30			2022-05-11 12:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 30			2022-05-11 13:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 30			2022-05-11 14:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 30			2022-05-11 15:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 30			2022-05-11 16:00:00	0	N	0	0
PESB 4 WTG 30	5.158181		2022-05-11 17:00:00	95.779333	E	94.192	1.587333
PESB 4 WTG 30	5.25		2022-05-11 18:00:00	266.144333	W	266.729666	-0.585333
PESB 4 WTG 30	4.892666		2022-05-11 19:00:00	263.29	W	264.263333	-0.973333
PESB 4 WTG 30	5.162333		2022-05-11 20:00:00	262.929666	W	261.946666	0.983
PESB 4 WTG 30	5.05		2022-05-11 21:00:00	268.207666	W	267.417333	0.790333
PESB 4 WTG 30	5.598666		2022-05-11 22:00:00	316.211333	NW	314.051	2.160333
PESB 4 WTG 30	5.386666		2022-05-11 23:00:00	8.652666	N	7.596333	1.056333
PESB 4 WTG 30	5.213		2022-06-10 00:00:00	300.645666	WNW	302.438	-1.792333
PESB 4 WTG 30	4.759666		2022-06-10 01:00:00	290.466333	WNW	290.759	-0.292666
PESB 4 WTG 30	5.485		2022-06-10 02:00:00	285.837333	WNW	286.638666	-0.801333
PESB 4 WTG 30	7.743333		2022-06-10 03:00:00	294.618333	WNW	294.342	0.276333
PESB 4 WTG 30	6.916666		2022-06-10 04:00:00	291.398666	WNW	292.454666	-1.056
PESB 4 WTG 30	9.137333		2022-06-10 05:00:00	295.412333	WNW	294.587666	0.824666
PESB 4 WTG 30	10.053		2022-06-10 06:00:00	297.997	WNW	298.363	-0.366
PESB 4 WTG 30	9.157666		2022-06-10 07:00:00	288.237333	WNW	288.275666	-0.038333
PESB 4 WTG 30	9.654666		2022-06-10 08:00:00	279.369666	W	279.596666	-0.227
PESB 4 WTG 30	10.027333		2022-06-10 09:00:00	268.906666	W	268.546666	0.36
PESB 4 WTG 30	10.100333		2022-06-10 10:00:00	267.913	W	268.025333	-0.112333
PESB 4 WTG 30	9.877333		2022-06-10 11:00:00	268.816666	W	269.405	-0.588333
PESB 4 WTG 30	9.889		2022-06-10 12:00:00	273.853333	W	272.817333	1.036
PESB 4 WTG 30	9.76		2022-06-10 13:00:00	282.977	WNW	283.146333	-0.169333
PESB 4 WTG 30	10.973666		2022-06-10 14:00:00	281.455666	WNW	281.909666	-0.454
PESB 4 WTG 30	8.855666		2022-06-10 15:00:00	275.275	W	274.938333	0.336666
PESB 4 WTG 30	8.751		2022-06-10 16:00:00	281.485333	WNW	279.822	1.663333
PESB 4 WTG 30	9.685666		2022-06-10 17:00:00	287.576666	WNW	287.638	-0.061333
PESB 4 WTG 30	9.018		2022-06-10 18:00:00	273.198666	W	272.550333	0.648333
PESB 4 WTG 30	9.980666		2022-06-10 19:00:00	274.448666	W	274.175666	0.273
PESB 4 WTG 30	10.798333		2022-06-10 20:00:00	284.712666	WNW	284.079333	0.633333
PESB 4 WTG 30	12.066666		2022-06-10 21:00:00	290.825	WNW	290.288	0.537
PESB 4 WTG 30	12.618		2022-06-10 22:00:00	284.142333	WNW	285.029333	-0.887
PESB 4 WTG 30	8.695		2022-06-10 23:00:00	284.984666	WNW	284.167333	0.817333

Annexe F Fiche technique des éoliennes

Extract of test report		page 1/2										
Master Sheet "Noise", according to "Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"												
Method of calculating apparent sound power level to another hub height according to Annex C of [1]												
Extract of test report M65 333/2 regarding noise emission of wind turbine (WT) Enercon E-82												
General		Technical specifications (manufacturer)										
Manufacturer:	Enercon GmbH Dreieckamp 5 26605 Aurich	Rated power (generator):	2.000 kW									
Serial number:	82001	Rotor diameter:	82 m									
WT-location:	RW: 25.92.266 HW: 59.14.847	Hub height above ground:	85 m									
		Tower design:	tube tower									
		material:	precast concrete parts									
		Power control:	pitch									
Complementations of rotor (manufacturer)		Complementations of gear and generator (manufacturer)										
blades:	Enercon GmbH	Manufacturer of gear:	---									
Type of blades:	82 - 1	Type of gear:	---									
Pitch angle:	variabel	Manufacturer of generator:	Enercon GmbH									
Number of blades:	3	Type of generator:	E-82									
Rated speed(s)/speed ra	6 - 19 rpm (mode 1)	Rated speed(s)/speed range:	6 - 19 rpm (mode 1)									
test report of power curve: Enercon GmbH; Calculated output curve of the E-82 from January 2006												
	Reference		Noise emission parameter									
	Standardized wind speed at 10 m above ground	Electric power	Remarks									
Sound Power level L_{WA}	6 m/s	971,2 kW	100,0 dB(A)									
	7 m/s	1548,3 kW	102,9 dB(A)									
	8 m/s	1916,1 kW	103,4 dB(A)									
	9 m/s	---	---	[3]								
	10 m/s	---	---	[3]								
	7,8 m/s	1900,0 kW	103,4 dB(A)	[4]								
Tonality (close-up range) K_{TH}	6 m/s	971,2 kW	---									
	7 m/s	1548,3 kW	---									
	8 m/s	1916,1 kW	---									
	9 m/s	---	---	[3]								
	10 m/s	---	---	[3]								
	7,8 m/s	1900,0 kW	---	[4]								
Impulsivity (close-up range) K_{IN}	6 m/s	971,2 kW	---									
	7 m/s	1548,3 kW	---									
	8 m/s	1916,1 kW	---									
	9 m/s	---	---	[3]								
	10 m/s	---	---	[3]								
	7,8 m/s	1900,0 kW	---	[4]								
one third octave sound power level at reference point $v_{10} = 6$ m/s												
frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA} [dB_{re 1pW}]$	71,7	76,9	79,1	80,3	83,3	83,0	86,2	89,7	89,8	89,6	91,6	90,3
frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA} [dB_{re 1pW}]$	91,7	90,1	88,3	85,6	83,7	80,1	75,6	71,3	66,3	67,0	70,9	74,6
octave sound power level at reference point $v_{10} = 6$ m/s												
frequency	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA} [dB_{re 1pW}]$	81,6	87,1	83,6	85,3	84,7	88,4	77,4	76,7				
one third octave sound power level at reference point $v_{10} = 7$ m/s												
frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA} [dB_{re 1pW}]$	74,7	79,8	80,8	82,6	85,5	86,1	88,3	91,9	91,9	92,0	94,0	93,2
frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA} [dB_{re 1pW}]$	94,2	93,6	92,0	89,4	87,2	83,4	79,1	74,3	70,5	71,9	71,8	73,7
octave sound power level at reference point $v_{10} = 7$ m/s												
frequency	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA} [dB_{re 1pW}]$	83,9	89,8	85,8	87,9	86,1	82,1	80,8	77,3				
one third octave sound power level at reference point $v_{10} = 8$ m/s												
frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA} [dB_{re 1pW}]$	75,9	79,1	81,5	82,9	87,7	88,2	87,5	90,4	90,5	91,2	93,7	93,5
frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA} [dB_{re 1pW}]$	94,9	95,0	93,9	91,6	89,3	85,2	80,9	75,8	72,4	73,4	71,2	73,5
octave sound power level at reference point $v_{10} = 8$ m/s												
frequency	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA} [dB_{re 1pW}]$	84,1	91,5	84,4	87,7	88,4	84,1	82,5	77,5				

18.gd0746(p/moach/160651/033/002_P06a_2C_09333.cov.01_06_2006

