



Pièce 5D: Rapport d'étude d'impact acoustique

AN AVEL BRAZ

PROJET ÉOLIEN DE VAUX COULOMMES II « PEVCII »

N° affaire : G-24-02755
Réf. document : R-G-24-02755-02a
Le 14 février 2025

GRUPE GAMBA

une filiale de GAMBA
INTERNATIONAL

serdB et Acouphen sont
des marques du Groupe Gamba



ACOUPHEN
ingénierie en acoustique et vibrations

Nos agences

Angers	Nantes
Fort de France	Rodez
Garges-Lès-Gonesse	Saint-Denis
Lyon	Toulouse
Marseille	Villejust

contact@gamba.fr

Siège social

163 rue du Colombier
31670 LABEGE
Tél : +33 (0)5 62 24 36 76

SAS au capital de 331 580 €
Code APE 7112 B
SIRET 450 059 001 000 21
<https://www.gamba.fr>

Table des matières

1. Préambule	5
2. Contexte réglementaire	6
3. Méthodologie générale	7
3.1. Caractérisation des niveaux sonores résiduels	7
3.2. Modélisation informatique.....	7
3.3. Analyse des émergences, mode de fonctionnement réduit	7
3.4. Niveaux sonores maximum à proximité des machines.....	8
3.4.1. Estimation des contributions sonores maximales	8
3.4.2. Caractérisation du bruit de fond	8
3.4.3. Niveaux sonores maximum total.....	8
3.5. Étude de tonalité marquée.....	8
4. Plan de situation et points d'analyse	10
5. Etat initial du site.....	11
5.1. Caractérisation des niveaux sonores résiduels	11
5.2. Définition des situation-types	11
5.3. Rappel des niveaux de bruit résiduel retenus	11
6. Standardisation des niveaux de bruit résiduel	13
6.1. Secteur Sud-Ouest [210°-270°].....	13
6.2. Secteur Nord-Est [30°-90°].....	13
7. Calcul prévisionnel de la propagation.....	14
7.1. Présentation de l'approche.....	14
7.2. Hypothèses de calculs	14
7.2.1. Géométrie du site	14
7.2.2. Coefficient d'absorption	15
7.2.3. Incertitudes	15
7.2.4. Conditions météorologiques	15
7.3. Modèles de machines envisagés et données acoustiques.....	16
7.3.1. Modèle	16
7.3.2. Puissances acoustiques.....	16
8. Analyses réglementaires	17
8.1. Cartes de bruit des contributions sonores à 7m/s pour la période nocturne	18
8.1.1. Secteur de vent Sud-Ouest	18
8.1.2. Secteur de vent Nord-Est.....	19
8.2. Émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations.....	20
8.2.1. Tableaux des émergences – dB(A).....	20
8.2.2. Analyses réglementaires	22
8.2.3. Principes de solution	22
8.3. Niveaux sonores maximum en dB(A) à proximité des machines.....	24
8.3.1. Carte de bruit des contributions sonores des machines	25
8.3.2. Etablissement du bruit de fond	26
8.3.3. Conclusion.....	26
8.4. Recherche de tonalité marquée.....	27
9. Analyse des effets cumulés du projet avec le parc éolien voisin	28
9.1. Plan d'implantation.....	28
9.2. Hypothèses de calcul et fonctionnement des éoliennes	29
9.3. Puissances acoustiques en dB(A).....	29
9.4. Tableaux de comparaison des contributions sonores	30
9.4.1. Point 1 : Saulces Champenoises Sud.....	32

9.4.2. Point 2 : Saulces Champenoises Nord.....	32
9.4.3. Point 3 : la Tanneresse	33
9.4.4. Point 4 : Vaux Champagne Nord	34
9.4.5. Point 5 : Vaux Champagne Sud.....	34
9.4.6. Point 6 : Coulommès	35
9.4.7. Point 7 : Leffincourt.....	36
9.4.8. Point 8 : les Sylvains.....	36
10. Synthèse	38
I. ANNEXE Plan de situation	39
II. ANNEXE Fiches de mesures	41

Table des mises à jour du document

Indice de révision	Date	Objet de la mise à jour	Etabli par	Vérifié par
2a	14/02/2024	Création du document	H. BEN BRIK	A. DELMAS

Liste des abréviations

	Définition du terme
ZER	Zone à émergence réglementée : intérieur ou extérieur des habitations ainsi que toute zone constructible définie par des documents d'urbanisme
NE	Secteur de vent provenant de la direction Nord-Est
SO	Secteur de vent provenant de la direction Sud-Ouest
HH	Hauteur de moyeu des éoliennes
10m Std	10 mètres Standardisée
STE	Machines équipées de serrations

1. Préambule

La société AN AVEL BRAZ développe le projet éolien de Vaux Coulommès II (PEVC II) qui sera implanté sur les communes de Vaux-Champagne et Coulommès-et-Marqueny dans le département des Ardennes (08). Dans le cadre de la réalisation d'un dossier complet d'étude d'impact de ce projet, le groupe GAMBA a été consulté pour la réalisation de l'étude d'impact acoustique.

La présente étude concerne les résultats des analyses réglementaires des émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations pour une implantation constituée de 10 éoliennes pour un type de machine V150-4.5MW munie de serrations du constructeur VESTAS et présente une hauteur de moyeu de 115m.

Les niveaux sonores résiduels des zones d'habitations les plus proches du projet éolien de Vaux Coulommès II, ont été définis à partir des mesures réalisées en 2017 dans le cadre de l'étude de suivi acoustique du parc éolien de Vaux Coulommès I (Rapport acoustique référencé **r1709002a-rd1**).

Le projet éolien de Vaux Coulommès II venant s'insérer dans une zone de développement éolien où d'autres parcs éoliens sont déjà en exploitation (Parc éolien de Vaux Coulommès I), une analyse du cumul des impacts acoustiques des deux projets a été réalisé au niveau de chaque point d'analyse.

Le présent rapport présente donc dans un premier temps, les analyses réglementaires pour les éoliennes du projet éolien de Vaux Coulommès II, puis dans un second temps, les analyses des effets cumulés avec le parc éolien de Vaux Coulommès I.

Dans toutes les analyses réglementaires présentés dans le présent rapport, les vitesses de vent sont référencées à une hauteur de 10m dans les conditions de gradient vertical de vent standardisé.

2. Contexte réglementaire

Suite à la loi Grenelle 2 du 13 juillet 2010, les parcs éoliens sont entrés dans la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

A ce titre, les émissions sonores des parcs éoliens sont réglementées par l'arrêté du 10 décembre 2021 révisé en juin 2023 qui modifie 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.

La réglementation impose le respect de valeurs d'émergences globales en dB(A) ci-dessous dans les zones à émergences réglementées (ZER)¹.

- L'infraction n'est pas constituée lorsque le bruit ambiant global en dB(A) est inférieur ou égal à 35 dB(A) chez le riverain considéré.
- Pour un bruit ambiant supérieur à 35 dB(A), l'émergence du bruit perturbateur doit être inférieure ou égale aux valeurs admissibles suivantes :
 - 5 dB(A) pour la période de jour (7h - 22h),
 - 3 dB(A) pour la période de nuit (22h - 7h).

En considérant les définitions ci-dessous :

Bruit ambiant : niveau de bruit mesuré sur la période d'apparition du bruit particulier,

Bruit résiduel : niveau de bruit mesuré sur la même période en l'absence du bruit particulier,

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

Par ailleurs, la réglementation impose des valeurs maximales du bruit ambiant mesurées en n'importe quel point du périmètre du plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque éolienne et de rayon R égal à 1.2 la hauteur hors tout de l'éolienne. Ces valeurs maximales sont fixées à 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit. Cette disposition n'est pas applicable si le niveau de bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Enfin, pour le cas où le bruit ambiant mesuré chez les riverains présente une tonalité marquée au sens de l'arrêté du 23 janvier 1997, sa durée d'apparition ne doit pas excéder 30 % de la durée de fonctionnement dans chacune des périodes de jour et de nuit.

¹ De manière synthétique, la zone à émergence réglementée correspond à l'intérieur ou l'extérieur des habitations existantes ou à des zones constructibles définies par les documents d'urbanisme, à la date de l'autorisation pour les nouvelles installations ou à la date du permis de construire pour les installations existantes.

3. Méthodologie générale

Afin de vérifier toutes les dispositions de la réglementation, nous appliquons la méthodologie détaillée ci-dessous. Pour toutes les analyses, notre méthodologie s'efforcera de présenter les émergences sonores en fonction des vitesses de vent. Cela implique la caractérisation des niveaux sonores résiduels par vitesse de vent en dB(A). Ces résultats seront confrontés à ceux des modélisations informatiques également effectuées pour chaque vitesse de vent en dB(A).

L'étude présentera les analyses réglementaires à l'extérieur des habitations dans les parties les plus proches du bâti (cour, jardin, terrasse), dans la mesure où l'analyse de cette situation est la plus contraignante pour le projet éolien.

3.1. Caractérisation des niveaux sonores résiduels

Les mesures sont effectuées à l'extérieur des habitations au niveau des terrasses par exemple ou sous les fenêtres des pièces principales d'habitation. Les niveaux globaux en dB(A) sont enregistrés. En parallèle des mesures acoustiques, les vitesses et orientations du vent sont enregistrées sur le site.

L'analyse simultanée des mesures acoustiques et de vent permet de donner l'évolution des niveaux résiduels en fonction des vitesses de vent sous forme de nuages de points. Les valeurs les plus probables pour chaque classe de vitesse de vent sont relevées à l'aide de la médiane obtenue en considérant les échantillons à l'intérieur de chaque classe de vitesse de vent. Ces analyses sont effectuées de jour et de nuit pour les valeurs en dB(A).

3.2. Modélisation informatique

La modélisation acoustique de la propagation est réalisée à l'aide du logiciel AcouS PROPA développé par la société Groupe GAMBA. A partir des puissances acoustiques des éoliennes données en fonction des vitesses de vent, de l'implantation des machines et de la topologie du site, on calcule les niveaux de bruit engendrés par le fonctionnement seul des éoliennes chez les riverains les plus exposés, à l'extérieur des habitations, pour les orientations de vent dominantes.

Les calculs tiennent compte de l'influence des gradients de vent et de température sur la courbure des rayons sonores.

3.3. Analyse des émergences, mode de fonctionnement réduit

Nous vérifions la conformité du projet aux exigences réglementaires pour l'extérieur des habitations. Des modes de fonctionnement spécifiques du parc sont alors étudiés pour les situations estimées comme non réglementaires. Ces modes de fonctionnement correspondent à des réductions du bruit des machines par modification des vitesses de rotation ou des angles de pales (bridages).

Le cas échéant, lorsque les gains par bridage sont insuffisants, nous envisageons l'arrêt de la machine incriminée sur la période critique.

3.4. Niveaux sonores maximum à proximité des machines

Il s'agit d'estimer les niveaux sonores ambiants sur le périmètre du plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque éolienne et de rayon R égal à 1.2 fois la hauteur hors tout de l'éolienne.

Le bruit ambiant sera calculé par la somme des contributions sonores des éoliennes estimée à l'aide des modélisations informatiques et de la mesure du bruit de fond réalisée dans cette zone proche des éoliennes.

3.4.1. Estimation des contributions sonores maximales

Le bruit des éoliennes augmente avec la vitesse du vent pour atteindre une valeur maximale de puissance acoustique quand la machine atteint son régime nominal. Ce régime nominal se situe entre 7 et 10 m/s selon les machines (pour une référence de vent à 10m du sol en conditions standardisées).

Nous nous placerons dans ces conditions de fonctionnement pour estimer la contribution maximale des machines dans cette zone.

3.4.2. Caractérisation du bruit de fond

Lorsque cela est possible, le bruit de fond dans la zone de proximité des éoliennes sera caractérisé à l'aide de mesures ponctuelles de jour et de nuit. La zone d'étude étant importante, une analyse préalable de l'environnement sonore de la zone (présence de bois, de route ou autoroute, champs ...) permettra de définir le nombre de points de mesure nécessaires à la caractérisation du bruit de fond sur toute la zone.

Les mesures seront réalisées sur plusieurs heures en continu de jour et de nuit. Elles seront corrélées aux vitesses de vent de manière à caractériser la valeur maximale du bruit de fond atteinte pour les vitesses de vent les plus élevées.

Lorsque ces mesures ne sont pas possibles (par exemple dans le cas où l'implantation ne serait pas encore connue au moment des mesures), des estimations seront réalisées à l'aide des nombreuses mesures IEC réalisées par Gamba Acoustique Éolien sur des sites éoliens similaires.

3.4.3. Niveaux sonores maximum total

Le niveau sonore maximum total à proximité des machines sera obtenu par la somme logarithmique de la valeur maximale du bruit de fond et de la contribution sonore des éoliennes tels que calculées aux paragraphes [3.4.1](#) et [3.4.2](#) précédents.

Cette valeur sera à comparer aux seuils maximums réglementaires (70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit).

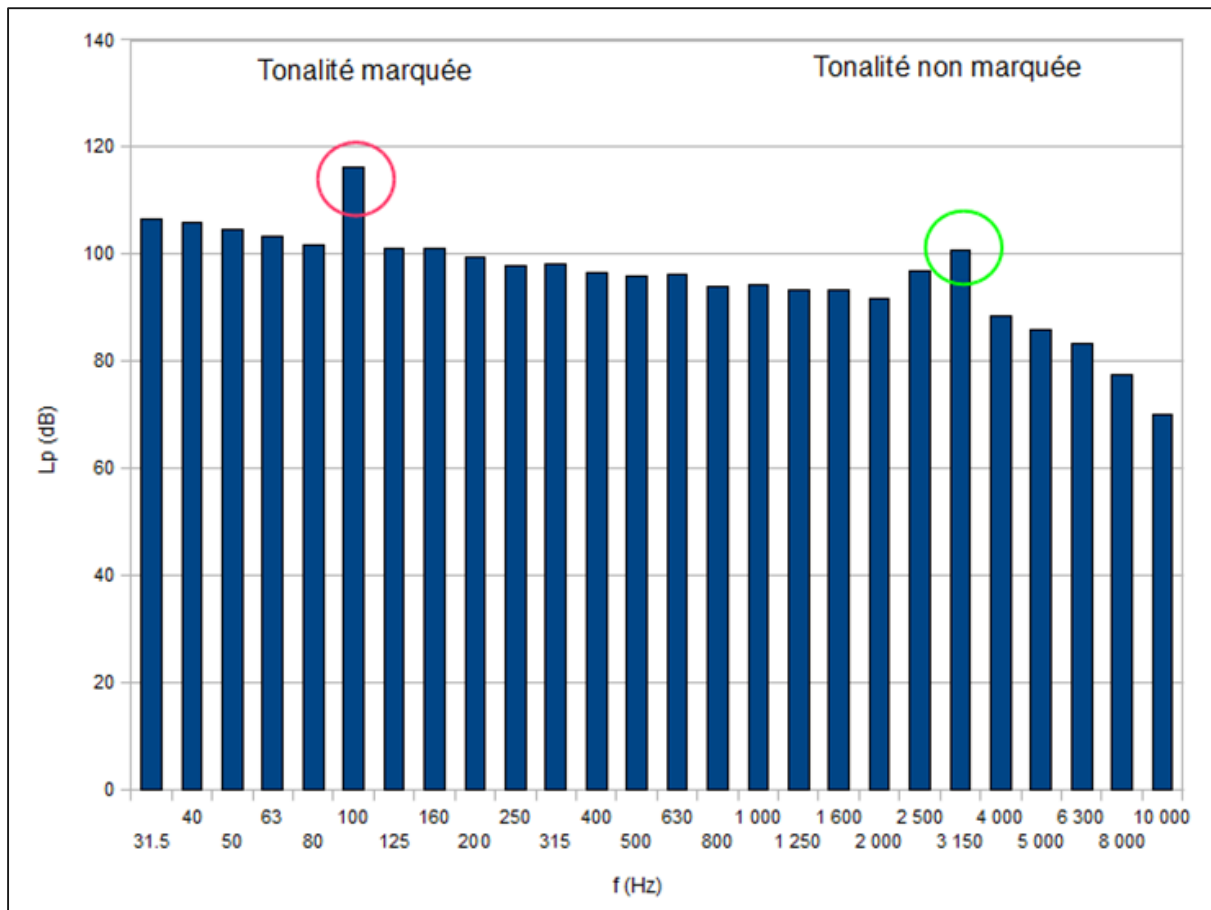
3.5. Étude de tonalité marquée

La recherche d'une tonalité marquée consiste à repérer l'émergence d'une bande de fréquence par rapport à ses bandes adjacentes dans un spectre non pondéré du niveau sonore ambiant par bande de tiers d'octave entre 50 Hz et 8000 Hz, mesuré dans la zone à émergence réglementée (généralement chez un riverain).

La réglementation considère qu'il y a tonalité marquée si la valeur de la différence de niveau entre la bande étudiée et les quatre bandes les plus proches (les deux immédiatement à droite et les deux immédiatement à gauche) atteint ou dépasse les valeurs suivantes en fonction des fréquences.

Cette analyse se fera à partir d'une durée minimale de 10s		
Fréquence centrale de tiers d'octave	de 50 à 315 Hz	de 400 à 8000 Hz
Émergence maximale	10 dB	5 dB

À titre d'exemple, la figure ci-dessous illustre l'application de ces critères.



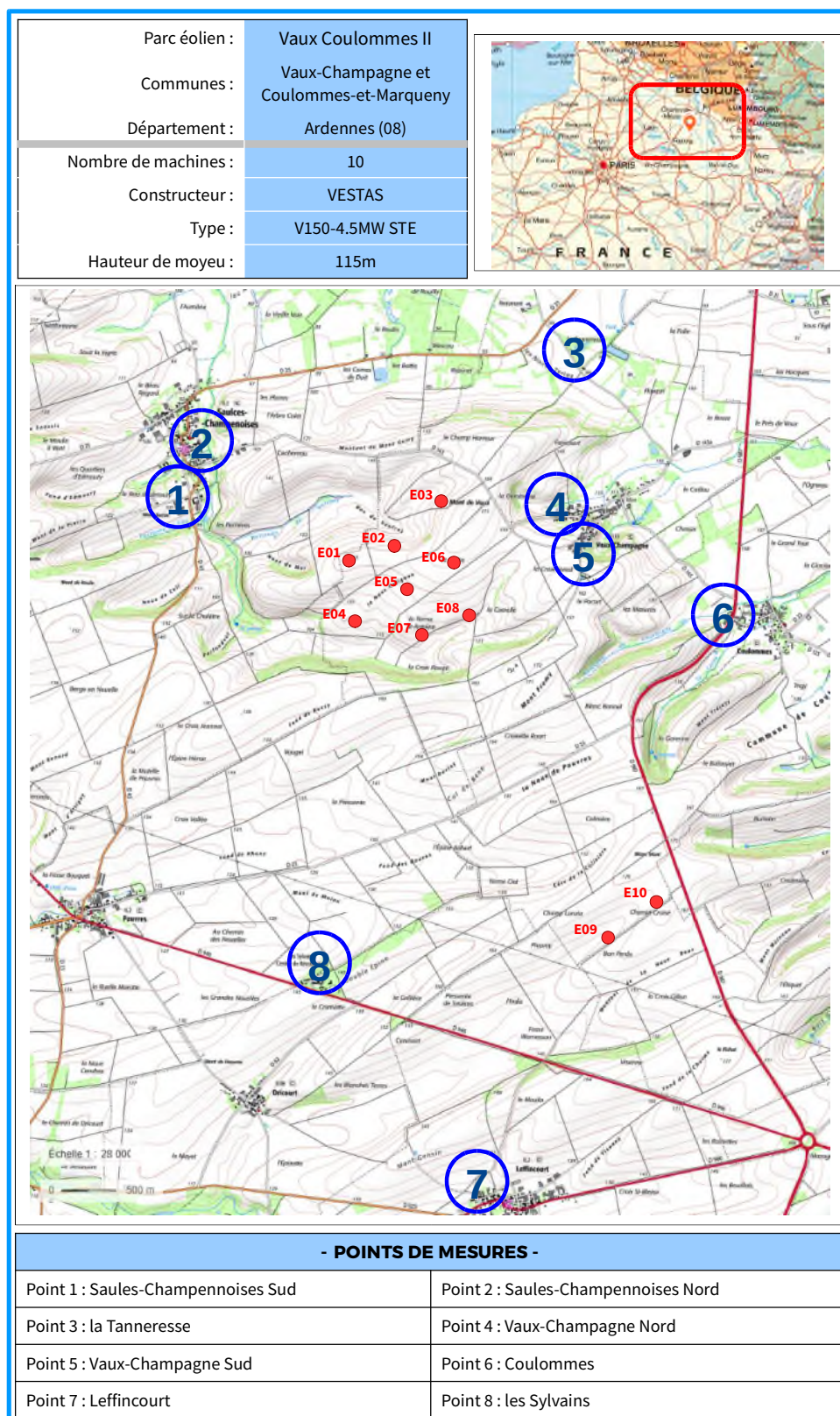
La recherche de tonalité marquée doit s'effectuer sur toutes les plages de vitesses de vent. Les données constructeurs sur les émissions sonores des machines par bande de tiers d'octave montrent que la forme du spectre n'évolue pas d'une vitesse de vent à l'autre. Toutes les valeurs par bande de tiers d'octave augmentent de la même manière avec la vitesse du vent et la signature spectrale de l'éolienne reste la même.

En étude prévisionnelle de l'impact acoustique du parc, la signature spectrale de la machine chez les riverains restera donc théoriquement la même quelle que soit la vitesse du vent. En mesure de contrôle, une pale défectueuse pourra émettre une tonalité marquée pour une certaine vitesse de vent. Dans ce cas, il y a un intérêt à effectuer une mesure spectrale pour chaque vitesse de vent afin de détecter l'anomalie.

En phase prévisionnelle, l'étude de tonalité pour une vitesse de vent suffira donc à répondre à la problématique. Cette étude sera réalisée pour la vitesse de vent la plus souvent rencontrée sur le site.

4. Plan de situation et points d'analyse

Le choix des points de mesurage dépend essentiellement de la proximité des habitations au projet, de la topographie du site et de la végétation. La carte ci-dessous présente le projet éolien de Vaux Coulommès II ainsi que l'emplacement des points d'analyse retenus.



5. Etat initial du site

5.1. Caractérisation des niveaux sonores résiduels

Les niveaux sonores résiduels des points sont issus des mesures réalisées en 2017 par vents de secteur Sud-Ouest et Nord-Est (niveaux de bruit ambiants mesurés), pour l'étude de suivi acoustique du parc éolien de Vaux Coulommes (**r1709002a-rd1**). Ces niveaux de bruit englobent les contributions des éoliennes du parc éolien de Vaux Coulommes qui était en fonctionnement pendant les mesures.

Les vitesses considérées pour l'établissement des niveaux de bruit résiduel des mesures de 2017 ont été référencées à hauteur de moyeu. Afin d'assurer la cohérence de l'étude, il est essentiel que l'ensemble des paramètres dépendant des vitesses de vent soient exprimés pour une même référence de vent. **L'ensemble des résultats présentés dans cette note a donc été établi pour des vitesses de vent référencées à 10 mètres au-dessus du sol pour un gradient vertical de vent standardisé.**

5.2. Définition des situation-types

Les mesures réalisées ont permis de définir les situation-types suivantes :

Situation-types retenues		
Périodes Réglementaires	07h-22h	22h-07h
Situation-types	Diurne	Nocturne
Sud-Ouest	07h-22h	22h-07h
Nord-Est	07h-22h	22h-07h

5.3. Rappel des niveaux de bruit résiduel retenus

Les niveaux de bruit résiduels retenus pour les analyses sont reportés dans le tableau ci-après.

Rappelons que les vitesses considérées, dans le cadre de l'étude de suivi du parc éolien de Vaux Coulommes en 2017, pour l'établissement des niveaux de bruit résiduel ont été référencées à hauteur de moyeu.

Secteur Sud-Ouest [210°-270°]

Période Diurne (07h-22h)

Vitesses @HH	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
3 m/s	45	42	42	42.5	39	42	32.5	39.5
4 m/s	45.5	42	41	42.5	39	42.5	32.5	40
5 m/s	45.5	42	42	42.5	39	43	33	40.5
6 m/s	45.5	42	42.5	42.5	39.5	45	34	42.5
7 m/s	46	42	43	43	41	45.5	35.5	44
8 m/s	47	42	44	44.5	41.5	45.5	37	45
9 m/s	47.5	43.5	48.5	46	42.5	46.5	38.5	46
10 m/s	47.5	44	48.5	48.5	45.5	47	40	46
11 m/s	48.5	45	48.5	52	47	47	41	46

Période Nocturne (22h-07h)

Vitesses @HH	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
3 m/s	25	28	25	21	25	28	24	35
4 m/s	26	29	25	21.5	26	30	25	35
5 m/s	27.5	29	27	24	26	31	25	35.5
6 m/s	30.5	29	30.5	27	26.5	33.5	25	36.5
7 m/s	33	32	33.5	29	30	34.5	25	36
8 m/s	35	34.5	34.5	30	33	36	27	36.5
9 m/s	36.5	34.5	40	32	37	37.5	27	37
10 m/s	38.5	35	41	32	37.5	39.5	27	37

Secteur Nord-Est [30°-90°]

Période Diurne (07h-22h)

Vitesses @HH	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
3 m/s	41.5	39.5	39.5	41	36	39	34	35.5
4 m/s	42	40	40	41.5	36.5	40	35	35.5
5 m/s	42	41	42	41.5	38	41	36	36
6 m/s	42	41	42	41.5	38.5	41	37	37
7 m/s	42	41	42	41.5	38.5	41	38	37
8 m/s	42	41	42	41.5	38.5	41	38	37

Période Nocturne (22h-07h)

Vitesses @HH	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
3 m/s	23.5	25	25	21	20	25	23	26
4 m/s	23.5	25	25	21	20	25	23	26
5 m/s	23.5	26	25	21	21	25	24.5	27
6 m/s	25	26	25	21	22	25	25	29
7 m/s	27.5	27	26	22.5	25	25	27.5	30
8 m/s	30.5	28	28	25.5	29.5	26.5	29.5	30.5

6. Standardisation des niveaux de bruit résiduel

Afin d'assurer la cohérence de l'étude, il est essentiel que l'ensemble des paramètres dépendant des vitesses de vent soient exprimés pour une même référence de vent.

L'ensemble des résultats présentés dans cette étude a donc été établi pour des vitesses de vent référencées à 10 mètres au-dessus du sol pour un gradient vertical de vent standardisé (0.05m).

6.1. Secteur Sud-Ouest [210°-270°]

Période Diurne (07h-22h)

Jour SO	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
3 m/s	45.5	42	41.3	42.5	39	42.7	32.7	40.2
4 m/s	45.5	42	42.4	42.5	39.4	44.5	33.7	42
5 m/s	46.2	42	43.2	43.3	41.1	45.5	35.8	44.2
6 m/s	47.3	42.9	46.7	45.4	42.1	46.1	37.9	45.6
7 m/s	47.5	44	48.5	48.7	45.6	47	40	46
8 m/s	48.5	45	48.5	52	47	47	41	46

Période Nocturne (22h-07h)

Nuit SO	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
3 m/s	26.5	29	25.6	22.3	26	30.3	25	35.2
4 m/s	29.7	29	29.6	26.2	26.4	32.9	25	36.2
5 m/s	33.4	32.4	33.7	29.2	30.5	34.8	25.4	36.1
6 m/s	35.9	34.5	37.8	31.2	35.4	36.9	27	36.8
7 m/s	38.5	35	41	32	37.5	39.5	27	37

6.2. Secteur Nord-Est [30°-90°]

Période Diurne (07h-22h)

Jour NE	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
3 m/s	42	40.3	40.6	41.5	37	40.3	35.3	35.7
4 m/s	42	41	42	41.5	38.4	41	36.7	36.7
5 m/s	42	41	42	41.5	38.5	41	38	37
6 m/s	42	41	42	41.5	38.5	41	38	37

Période Nocturne (22h-07h)

Nuit NE	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
3 m/s	23.5	25.3	25	21	20.3	25	23.5	26.3
4 m/s	24.6	26	25	21	21.7	25	24.9	28.5
5 m/s	28	27.2	26.4	23	25.8	25.3	27.9	30.1
6 m/s	30.5	28	28	25.5	29.5	26.5	29.5	30.5

7. Calcul prévisionnel de la propagation

7.1. Présentation de l'approche

Pour les études de parcs éoliens, les distances de propagation acoustique entre sources et récepteurs sont importantes (supérieures à 500m). Pour de telles distances, outre la divergence géométrique, les influences de l'absorption atmosphérique et des conditions météorologiques sont importantes.

Les calculs prévisionnels ont été effectués à l'aide du logiciel AcouS PROPA[®] développé par Groupe GAMBA, selon la logique suivante :

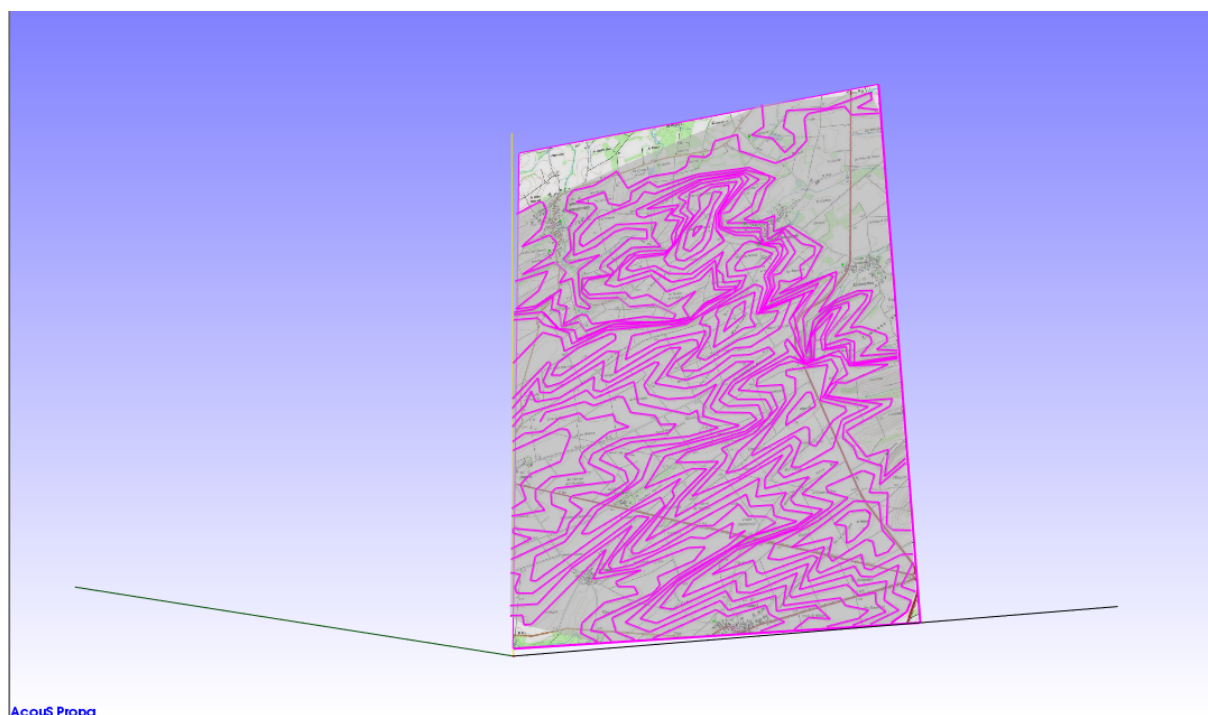
A partir des cartes IGN, nous avons modélisé la géométrie du terrain autour du site. Ensuite, en considérant les puissances acoustiques des machines, leur implantation et dimensions, le logiciel calcule les niveaux de bruit engendrés par le fonctionnement du parc chez les riverains les plus exposés en prenant en compte la direction du vent, l'influence des gradients de vent et de température sur la courbure des rayons sonores, l'absorption atmosphérique, et les éventuels effets de sol et de relief.

7.2. Hypothèses de calculs

7.2.1. Géométrie du site

Le logiciel AcouS PROPA[®] permet de prendre en compte le relief dans le calcul de l'impact acoustique des sources sonores.

Dans le cas du projet éolien de Vaux Coulommès II, la topographie du site étant relativement marquée, le relief a été modélisé afin de prendre en compte son influence sur la propagation sonore des éoliennes. Nous présentons ci-dessous une vue la modélisation réalisée avec AcouS PROPA[®] :



Vue de la topographie sous le logiciel AcouS PROPA

7.2.2. Coefficient d'absorption

Les valeurs des coefficients d'absorption atmosphérique sont les suivantes :

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
CAA <i>dB/100m</i>	0.1	0.1	0.1	0.3	0.55	1.3	3.3	6
<i>a_{sol}</i>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

Le sol a été considéré d'absorption équivalente à des terres agricoles avec de la végétation.

7.2.3. Incertitudes

L'ensemble des résultats de calcul est à considérer avec une incertitude totale de $\pm 4.3 \text{ dB(A)}^2$. On rappelle que les incertitudes ne sont pas à reporter sur le résultat d'émergence, mais sur les valeurs calculées de contribution des éoliennes.

7.2.4. Conditions météorologiques

Les conditions météo utilisées lors de la modélisation sont les suivantes :

Par vent de Sud-Ouest	Nuit	Jour
Direction du vent	240°	
Température	16°C	21°C
Humidité	80%	Humide
Couverture nuageuse	Dégagé	
Rayonnement		Moyen à faible
Rugosité	0.3 m	0.05 m
Par vent de Nord-Est	Nuit	Jour
Direction du vent	45°	
Température	18°C	23°C
Humidité	75%	Humide
Couverture nuageuse	Dégagé	
Rayonnement		Moyen à faible
Rugosité	0.5 m	0.05 m

Les cases en gris représentent les informations non requises en entrée dans le logiciel de calcul.

² En considérant les incertitudes suivantes : modélisation du niveau de bruit éolien $\pm 4 \text{ dB(A)}$, incertitude sur les données constructeur $\pm 1.5 \text{ dB(A)}$. L'incertitude totale est définie comme la somme quadratique de chacun des termes d'incertitude.

7.3. Modèles de machines envisagés et données acoustiques

7.3.1. Modèle

Le projet éolien de Vaux Coulommès II est étudié en considérant 10 machines VESTAS V150-4.5MW munie de serrations pour une hauteur de moyeu de 115m et une hauteur totale en bout de pale de 190m.

Le schéma de l'implantation est reporté en [Annexe I](#).

7.3.2. Puissances acoustiques

Les puissances acoustiques considérées dans les analyses pour le projet éolien de Vaux Coulommès II sont les suivantes :

V150-4.5MW STE / HH-115 m : Puissance acoustique par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V150-4.5MW STE- HH-115m										
Vvent 10m Std (m/s)	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
Lw nominal (dB(A))	92	95.9	101	104.6	105	105	105	105	105	105
Courbe bridée Mode SO11	92	94.2	96	97.7	98.9	99.1	99.2	99.2	99.2	99.2
Delta Mode SO11	0	1.7	5	6.9	6.1	5.9	5.8	5.8	5.8	5.8
Courbe bridée Mode SO12	92	94.6	97.5	99.4	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
Delta Mode SO12	0	1.3	3.5	5.2	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
Courbe bridée Mode SO13	91.5	92.1	93.4	95.4	96.6	97	97	97	97	97
Delta Mode SO13	0.5	3.8	7.6	9.2	8.4	8	8	8	8	8
Courbe bridée Mode LO1	92	95.9	100.9	104.5	104.9	104.9	104.9	104.9	104.9	104.9
Delta Mode LO1	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Courbe bridée Mode LO2	92	95.9	100.9	103.6	103.7	103.7	103.7	103.7	103.7	103.7
Delta Mode LO2	0	0	0.1	1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3

V150-4.5MW STE / HH-115 m : Spectre par bandes d'octaves – Lw en dB (Lin)

VESTAS V150-4.5MW STE- HH-115m									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – 7 m/s	112.8	111.5	108	102.9	98.2	92.7	85.6	77.3	105

8. Analyses réglementaires

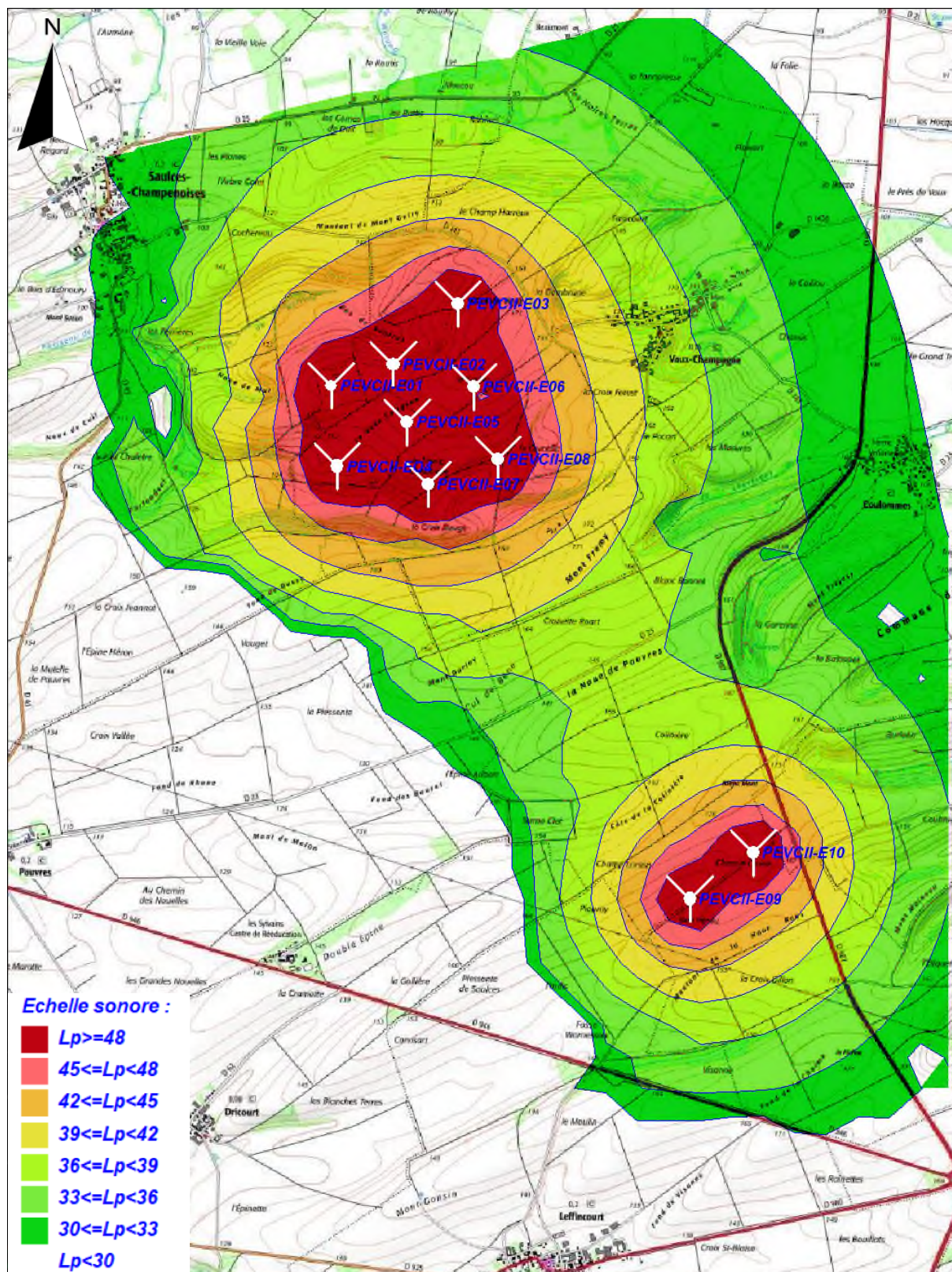
Nous présentons ci-dessous les résultats des analyses réglementaires portant sur l'impact acoustique de projet éolien de Vaux Coulommès II, en considérant les machines V150-4.5MW munies de serrations.

Nous rappelons que dans les analyses, les vitesses de vent considérées sont à 10m de haut dans les conditions de gradient vertical de vent standardisé.

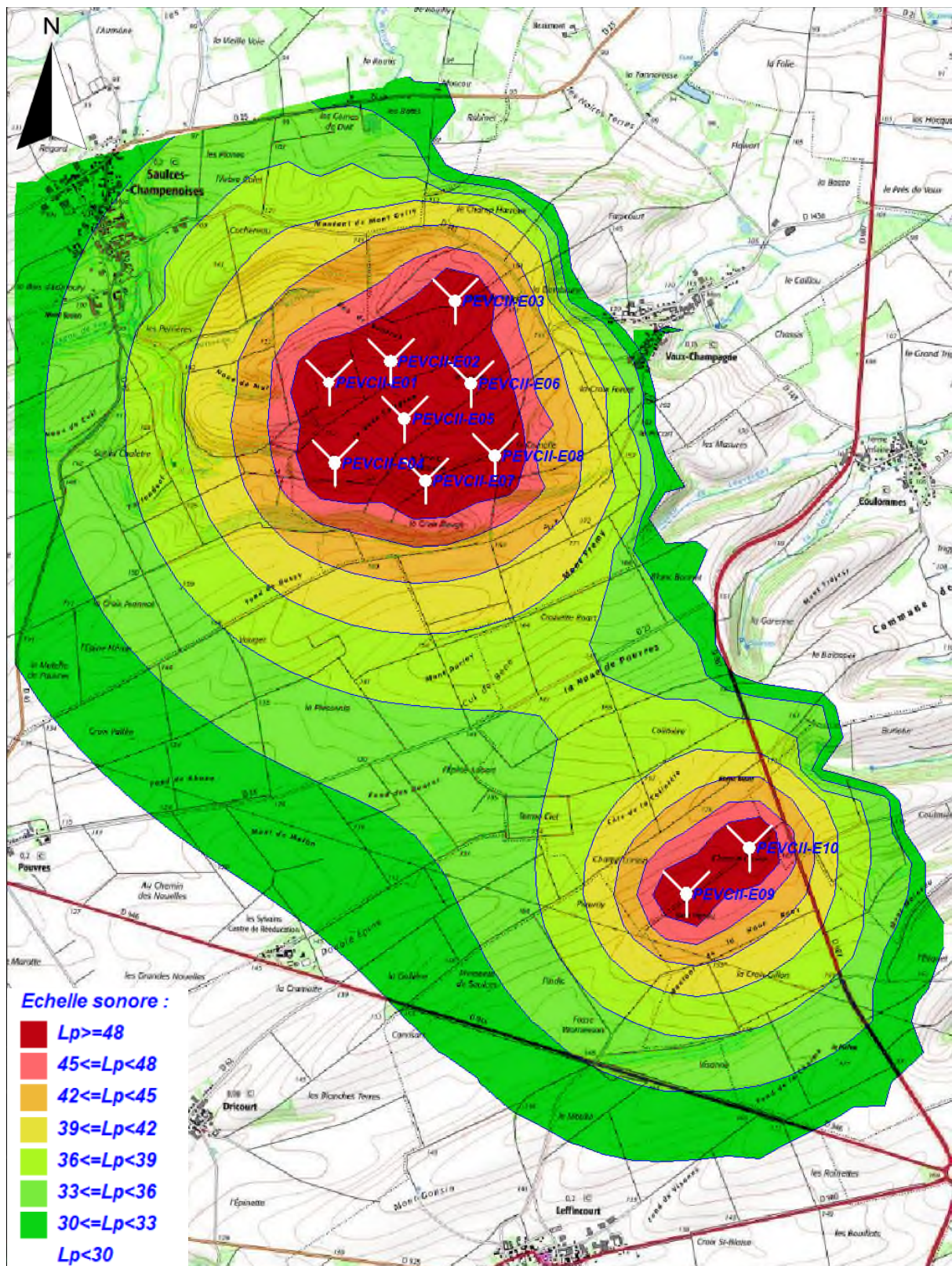
Les cartographies sont réalisées en tenant compte de la vitesse à partir de laquelle la puissance acoustique de la machine se stabilise et atteint son maximum.

8.1. Cartes de bruit des contributions sonores à 7m/s pour la période nocturne

8.1.1. Secteur de vent Sud-Ouest



8.1.2. Secteur de vent Nord-Est



8.2. Émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations

8.2.1. Tableaux des émergences – dB(A)

Nous proposons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations. Les cases sur fond **jaune** correspondent à des situations non réglementaires. Les cases sur fond **bleu** présentant « Lamb < 35 dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35 dB(A) et pour lesquelles la réglementation est donc respectée.

Secteur Sud-Ouest [210°-270°]

Période Diurne (07h-22h)

JOUR SO		Point 1 : Saules-Champennoises Sud	Point 2 : Saules-Champennoises Nord	Point 3 : la Tanneresse	Point 4 : Vaux-Champagne Nord	Point 5 : Vaux-Champagne Sud	Point 6 : Coulommès	Point 7 : Leffincourt	Point 8 : les Sylvains
3 m/s	Lrés	45.5	42.0	41.5	42.5	39.0	42.5	32.5	40.0
	Léol	18.0	17.0	19.5	26.0	25.0	18.5	3.0	4.0
	Lamb	45.5	42.0	41.5	42.5	39.0	42.5	32.5	40.0
	E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	45.5	42.0	42.5	42.5	39.5	44.5	33.5	42.0
	Léol	21.5	21.0	23.0	30.0	29.0	22.5	7.0	8.0
	Lamb	45.5	42.0	42.5	42.5	40.0	44.5	33.5	42.0
	E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	46.0	42.0	43.0	43.5	41.0	45.5	36.0	44.0
	Léol	27.0	26.0	28.5	35.0	34.0	27.5	12.0	13.0
	Lamb	46.0	42.0	43.5	44.0	42.0	45.5	36.0	44.0
	E	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	47.5	43.0	46.5	45.5	42.0	46.0	38.0	45.5
	Léol	30.5	29.5	32.0	38.5	37.5	31.0	15.5	16.5
	Lamb	47.5	43.0	47.0	46.0	43.5	46.0	38.0	45.5
	E	0.0	0.0	0.0	1.0	1.5	0.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	47.5	44.0	48.5	48.5	45.5	47.0	40.0	46.0
	Léol	31.0	30.0	32.5	39.0	38.0	31.5	16.0	17.0
	Lamb	47.5	44.0	48.5	49.0	46.5	47.0	40.0	46.0
	E	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	48.5	45.0	48.5	52.0	47.0	47.0	41.0	46.0
	Léol	31.0	30.0	32.5	39.0	38.0	31.5	16.0	17.0
	Lamb	48.5	45.0	48.5	52.0	47.5	47.0	41.0	46.0
	E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période Nocturne (22h-07h)

NUIT SO		Point 1 : Saules-Champenoises Sud	Point 2 : Saules-Champenoises Nord	Point 3 : la Tanneresse	Point 4 : Vaux-Champagne Nord	Point 5 : Vaux-Champagne Sud	Point 6 : Coulommès	Point 7 : Leffincourt	Point 8 : les Sylvains
3 m/s	Lrés	26.5	29.0	25.5	22.5	26.0	30.5	25.0	35.0
	Léol	18.0	17.5	19.5	26.5	25.5	19.0	3.5	2.5
	Lamb	27.0	29.5	26.5	27.5	28.5	30.5	25.0	35.0
	E	0.5	0.5	1.0	5.5	2.5	0.5	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	29.5	29.0	29.5	26.0	26.5	33.0	25.0	36.0
	Léol	22.0	21.0	23.5	30.0	29.5	23.0	7.5	6.5
	Lamb	30.5	29.5	30.5	31.5	31.0	33.5	25.0	36.0
	E	0.5	0.5	1.0	5.5	4.5	0.5	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	33.5	32.5	33.5	29.0	30.5	35.0	25.5	36.0
	Léol	27.0	26.5	28.5	35.5	34.5	28.0	12.5	11.5
	Lamb	34.5	33.5	35.0	36.0	36.0	35.5	25.5	36.0
	E	1.0	1.0	1.0	7.0	5.5	1.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	36.0	34.5	38.0	31.0	35.5	37.0	27.0	37.0
	Léol	30.5	30.0	32.0	39.0	38.0	31.5	16.5	15.5
	Lamb	37.0	36.0	39.0	39.5	40.0	38.0	27.5	37.0
	E	1.0	1.5	1.0	8.5	4.5	1.0	0.5	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	38.5	35.0	41.0	32.0	37.5	39.5	27.0	37.0
	Léol	31.0	30.5	32.5	39.5	38.5	32.0	16.5	15.5
	Lamb	39.0	36.5	41.5	40.0	41.0	40.0	27.5	37.0
	E	0.5	1.5	0.5	8.0	3.5	0.5	0.5	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Secteur Nord-Est [30°-90°]

Période Diurne (07h-22h)

JOUR NE		Point 1 : Saules-Champenoises Sud	Point 2 : Saules-Champenoises Nord	Point 3 : la Tanneresse	Point 4 : Vaux-Champagne Nord	Point 5 : Vaux-Champagne Sud	Point 6 : Coulommès	Point 7 : Leffincourt	Point 8 : les Sylvains
3 m/s	Lrés	42.0	40.5	40.5	41.5	37.0	40.5	35.5	35.5
	Léol	21.0	20.5	9.0	21.5	19.5	5.0	13.0	16.5
	Lamb	42.0	40.5	40.5	41.5	37.0	40.5	35.5	36.0
	E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	42.0	41.0	42.0	41.5	38.5	41.0	36.5	36.5
	Léol	25.0	24.5	12.5	25.5	23.5	8.5	17.0	20.5
	Lamb	42.0	41.0	42.0	41.5	38.5	41.0	36.5	37.0
	E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	42.0	41.0	42.0	41.5	38.5	41.0	38.0	37.0
	Léol	30.0	29.5	18.0	30.5	28.5	14.0	22.0	25.5
	Lamb	42.5	41.5	42.0	42.0	39.0	41.0	38.0	37.5
	E	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	42.0	41.0	42.0	41.5	38.5	41.0	38.0	37.0
	Léol	33.5	33.0	21.5	34.0	32.0	17.5	25.5	29.0
	Lamb	42.5	41.5	42.0	42.0	39.5	41.0	38.0	37.5
	E	0.5	0.5	0.0	0.5	1.0	0.0	0.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période Nocturne (22h-07h)

NUIT NE		Point 1 : Saules-Champennes Sud	Point 2 : Saules-Champennes Nord	Point 3 : la Tanneresse	Point 4 : Vaux-Champagne Nord	Point 5 : Vaux-Champagne Sud	Point 6 : Coulommès	Point 7 : Leffincourt	Point 8 : les Sylvains
3 m/s	Lrés	23.5	25.5	25.0	21.0	20.5	25.0	23.5	26.5
	Léol	21.0	21.0	8.5	18.0	16.5	3.0	13.5	16.5
	Lamb	25.5	26.5	25.0	23.0	22.0	25.0	24.0	26.5
	E	2.0	1.5	0.0	2.0	1.5	0.0	0.5	0.5
	Conformité	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	24.5	26.0	25.0	21.0	21.5	25.0	25.0	28.5
	Léol	25.0	25.0	12.5	22.0	20.0	7.0	17.5	20.5
	Lamb	28.0	28.5	25.0	24.5	24.0	25.0	25.5	29.0
	E	3.0	2.5	0.0	3.5	2.5	0.0	0.5	0.5
	Conformité	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	28.0	27.0	26.5	23.0	26.0	25.5	28.0	30.0
	Léol	30.0	30.0	17.5	27.0	25.5	12.0	22.5	25.5
	Lamb	32.0	31.5	27.0	28.5	28.5	25.5	29.0	31.5
	E	4.0	4.5	0.5	5.5	3.0	0.0	1.0	1.5
	Conformité	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	30.5	28.0	28.0	25.5	29.5	26.5	29.5	30.5
	Léol	34.0	33.5	21.0	30.5	29.0	15.5	26.0	29.0
	Lamb	35.5	34.5	29.0	32.0	32.0	27.0	31.0	33.0
	E	5.0	6.5	1.0	6.5	2.5	0.5	1.5	2.5
	Conformité	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

8.2.2. Analyses réglementaires

Les périodes diurnes par vents de secteurs Sud-Ouest et Nord-Est ne présentent pas de risque de dépassement des seuils réglementaires. Le projet éolien de Vaux Coulommès II devrait donc respecter la réglementation acoustique en vigueur pour ces situations.

En revanche, on constate que des risques de dépassement des seuils réglementaires apparaissent pour les périodes nocturnes par vents de secteurs Sud-Ouest et Nord-Est. Des plans de bridage sont donc définis dans la suite afin de ramener ces périodes à une situation réglementairement acceptable.

8.2.3. Principes de solution

Nous privilégions dans un premier temps l'utilisation de bridage puis dans un second temps, si ces derniers ne permettent pas de ramener le parc à une situation réglementaire, nous préconisons des arrêts (l'appellation « **Mode** » dans les tableaux correspond à l'utilisation de bridage, l'annotation juxtaposée faisant référence à la courbe retenue (cf. §7.3.2) et la lettre « A » correspond aux arrêts). Les cases vierges correspondent à un fonctionnement nominal de la machine, situation pour laquelle, aucun aménagement du fonctionnement n'est à envisager.

Enfin, il est à noter que les plans de bridage proposés ci-dessous sont un exemple parmi une multitude de possibilité. Par ailleurs, les évolutions techniques visant à améliorer les capacités acoustiques des machines sont nombreuses et régulières. Aussi, une définition optimisée des plans de bridage prenant en compte les dernières évolutions techniques sera établie lors de la mise en fonctionnement du parc et des mesures de réception acoustique.

Nous présentons ci-dessous les modalités de fonctionnement réduit permettant de ramener le parc à une situation réglementaire pour les vitesses de vent présentant des risques de dépassement des seuils réglementaires.

Secteur Sud-Ouest [210°-270°]

Période Nocturne (22h-05h)

NUIT SO	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
PEVCII-E01-V150-4.5MW STE					
PEVCII-E02-V150-4.5MW STE				Mode SO12	Mode SO13
PEVCII-E03-V150-4.5MW STE			Mode SO11	Mode SO13	Mode SO13
PEVCII-E04-V150-4.5MW STE					Mode SO12
PEVCII-E05-V150-4.5MW STE				Mode SO12	Mode SO13
PEVCII-E06-V150-4.5MW STE			Mode SO11	Mode SO13	Mode SO13
PEVCII-E07-V150-4.5MW STE				Mode SO12	Mode SO13
PEVCII-E08-V150-4.5MW STE				Mode SO13	Mode SO13
PEVCII-E09-V150-4.5MW STE					
PEVCII-E10-V150-4.5MW STE					

Nous reportons ci-dessous le tableau des émergences en dB(A) résultant de l'application de ces principes de solutions :

NUIT SO		Point 1 : Saules-Champennes Sud	Point 2 : Saules-Champennes Nord	Point 3 : la Tanneresse	Point 4 : Vaux-Champagne Nord	Point 5 : Vaux-Champagne Sud	Point 6 : Coulommies	Point 7 : Leffincourt	Point 8 : les Sylvains
3 m/s	Lrés	26.5	29.0	25.5	22.5	26.0	30.5	25.0	35.0
	Léol	18.0	17.5	19.5	26.5	25.5	19.0	3.5	2.5
	Lamb	27.0	29.5	26.5	27.5	28.5	30.5	25.0	35.0
	E	0.5	0.5	1.0	5.5	2.5	0.5	0.0	0.0
	Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C
4 m/s	Lrés	29.5	29.0	29.5	26.0	26.5	33.0	25.0	36.0
	Léol	22.0	21.0	23.5	30.0	29.5	23.0	7.5	6.5
	Lamb	30.5	29.5	30.5	31.5	31.0	33.5	25.0	36.0
	E	0.5	0.5	1.0	5.5	4.5	0.5	0.0	0.0
	Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C
5 m/s	Lrés	33.5	32.5	33.5	29.0	30.5	35.0	25.5	36.0
	Léol	27.0	26.5	27.0	33.5	33.0	27.0	12.0	11.5
	Lamb	34.5	33.5	34.5	35.0	35.0	35.5	25.5	36.0
	E	1.0	1.0	1.0	5.5	4.5	0.5	0.0	0.0
	Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C
6 m/s	Lrés	36.0	34.5	38.0	31.0	35.5	37.0	27.0	37.0
	Léol	30.5	29.5	27.0	33.0	32.5	28.0	14.0	13.5
	Lamb	37.0	35.5	38.0	35.0	37.0	37.5	27.0	37.0
	E	1.0	1.0	0.5	4.0	2.0	0.5	0.0	0.0
	Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C
7 m/s	Lrés	38.5	35.0	41.0	32.0	37.5	39.5	27.0	37.0
	Léol	29.5	28.5	26.5	32.5	31.5	27.5	13.5	12.5
	Lamb	39.0	36.0	41.0	35.0	38.5	40.0	27.0	37.0
	E	0.5	1.0	0.0	3.0	1.0	0.5	0.0	0.0
	Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Secteur Nord-Est [30°-90°]

Période Nocturne (22h-05h)

NUIT NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s
PEVCII-E01-V150-4.5MW STE				Mode SO12
PEVCII-E02-V150-4.5MW STE				
PEVCII-E03-V150-4.5MW STE				
PEVCII-E04-V150-4.5MW STE				
PEVCII-E05-V150-4.5MW STE				
PEVCII-E06-V150-4.5MW STE				
PEVCII-E07-V150-4.5MW STE				
PEVCII-E08-V150-4.5MW STE				
PEVCII-E09-V150-4.5MW STE				
PEVCII-E10-V150-4.5MW STE				

Nous reportons ci-dessous le tableau des émergences en dB(A) résultant de l'application de ces principes de solutions :

NUIT NE		Point 1 : Saules-Champennes Sud	Point 2 : Saules-Champennes Nord	Point 3 : la Tanneresse	Point 4 : Vaux-Champagne Nord	Point 5 : Vaux-Champagne Sud	Point 6 : Coulommès	Point 7 : Leffincourt	Point 8 : les Sylvains
3 m/s	Grés	23.5	25.5	25.0	21.0	20.5	25.0	23.5	26.5
	Léol	21.0	21.0	8.5	18.0	16.5	3.0	13.5	16.5
	Lamb	25.5	26.5	25.0	23.0	22.0	25.0	24.0	26.5
	E	2.0	1.5	0.0	2.0	1.5	0.0	0.5	0.5
	Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C
4 m/s	Grés	24.5	26.0	25.0	21.0	21.5	25.0	25.0	28.5
	Léol	25.0	25.0	12.5	22.0	20.0	7.0	17.5	20.5
	Lamb	28.0	28.5	25.0	24.5	24.0	25.0	25.5	29.0
	E	3.0	2.5	0.0	3.5	2.5	0.0	0.5	0.5
	Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C
5 m/s	Grés	28.0	27.0	26.5	23.0	26.0	25.5	28.0	30.0
	Léol	30.0	30.0	17.5	27.0	25.5	12.0	22.5	25.5
	Lamb	32.0	31.5	27.0	28.5	28.5	25.5	29.0	31.5
	E	4.0	4.5	0.5	5.5	3.0	0.0	1.0	1.5
	Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C
6 m/s	Grés	30.5	28.0	28.0	25.5	29.5	26.5	29.5	30.5
	Léol	33.0	32.5	21.0	30.5	29.0	15.5	26.0	29.0
	Lamb	35.0	34.0	29.0	32.0	32.0	27.0	31.0	33.0
	E	4.5	6.0	1.0	6.5	2.5	0.5	1.5	2.5
	Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

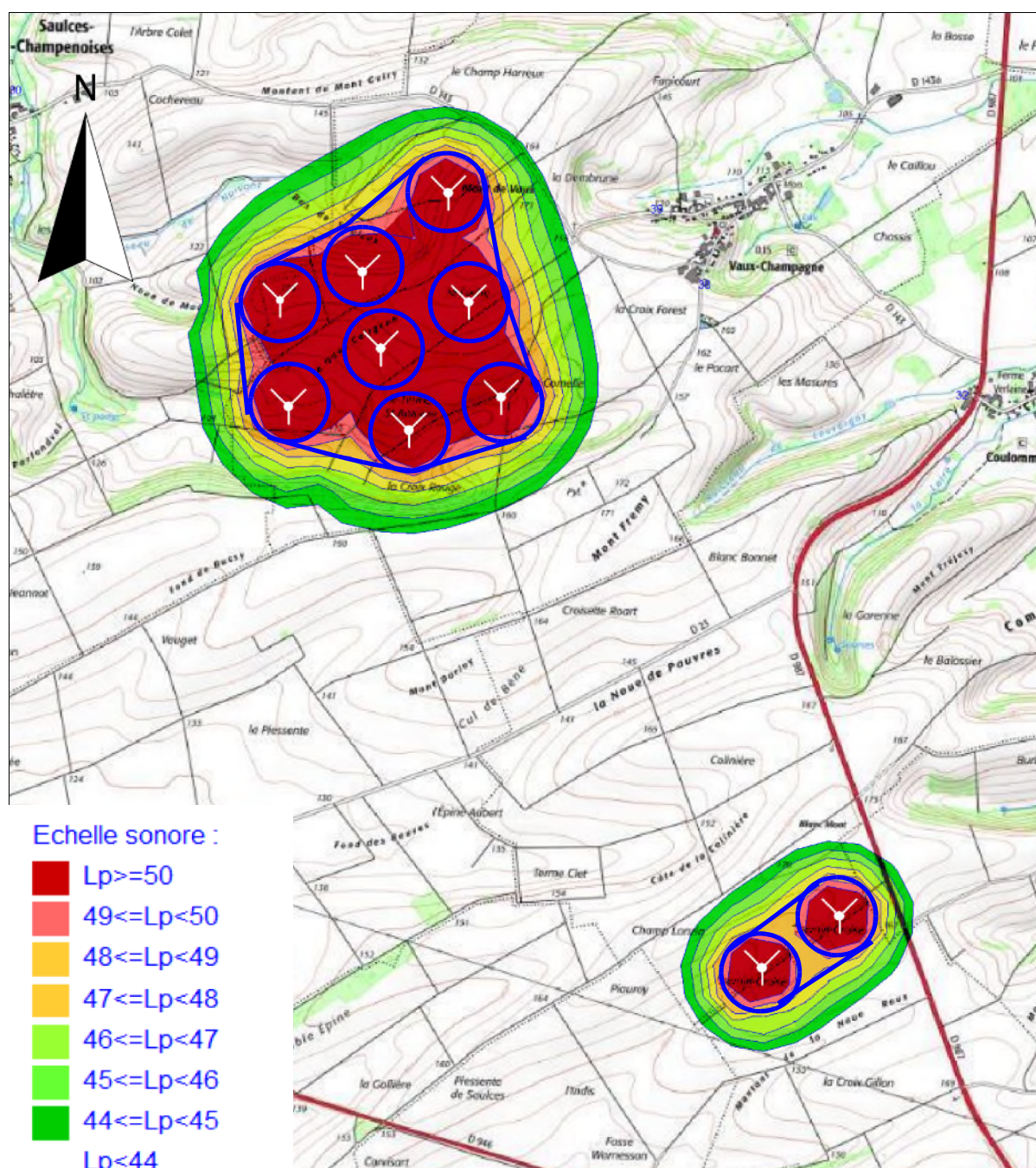
8.3. Niveaux sonores maximum en dB(A) à proximité des machines

D'une manière générale, les puissances acoustiques des machines sont maximales à partir de 6 à 8 m/s. En revanche, l'expérience montre que le bruit de fond augmente encore jusqu'à 10 m/s. Par conséquent, nous considérons que le bruit ambiant maximal (somme des contributions sonores des machines et du bruit de fond) sera maximal à 10 m/s. La carte de bruit ci-dessous présente les contributions sonores des éoliennes pour une vitesse de 10 m/s. A noter que les calculs ont été lancés pour la période de nuit. Cependant, étant donné les distances d'éloignements très faibles, les conditions météorologiques exerceront une influence négligeable sur la propagation des niveaux sonores. Aussi, la carte de bruit ci-dessous sera valable pour les périodes de nuit comme pour celles de jour pour l'ensemble des directions de vent.

8.3.1. Carte de bruit des contributions sonores des machines

Le niveau maximal admissible à côté des éoliennes se trouve dans le périmètre du plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque éolienne de rayon R égal à 1.2 la hauteur hors tout de l'éolienne.

Nous reportons en bleu sur la carte de bruit ci-dessous, le périmètre d'étude à proximité des éoliennes en tout point pour lequel le niveau total maximal ne doit pas dépasser les valeurs de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.



Nous constatons que les contributions sonores maximales sur le périmètre réglementaire sont inférieures à 50 dB(A) de jour et de nuit.

8.3.2. Etablissement du bruit de fond

L'implantation n'étant pas connue lors des mesures de caractérisation de l'état initial, il n'a pas été possible de mesurer le bruit de fond sur ce périmètre réglementaire. Cependant nous avons réalisé de nombreuses campagnes de mesure de caractérisation de puissance acoustique d'éoliennes selon la norme de mesurage IEC 61400-11. La mesure se réalise à une distance égale à la hauteur totale de l'éolienne. Ces emplacements sont équivalents à ceux du périmètre réglementaire (1.2 la hauteur totale des machines).

L'environnement de certains des sites éoliens que nous avons ainsi caractérisés correspond à celui du site de Vaux Coulommès II (terrains agricoles).

Dans ces conditions, l'expérience montre que les niveaux maxima du bruit de fond sont de l'ordre de 50 dB(A) de jour et de nuit (atteints pour 10 m/s).

8.3.3. Conclusion

Avec ces considérations pour projet éolien de Vaux Coulommès II (PEVC II), le bruit ambiant maximum est estimé à 53 dB(A) avec les machines considérées.

Cette valeur reste inférieure aux seuils réglementaires de jour et de nuit.

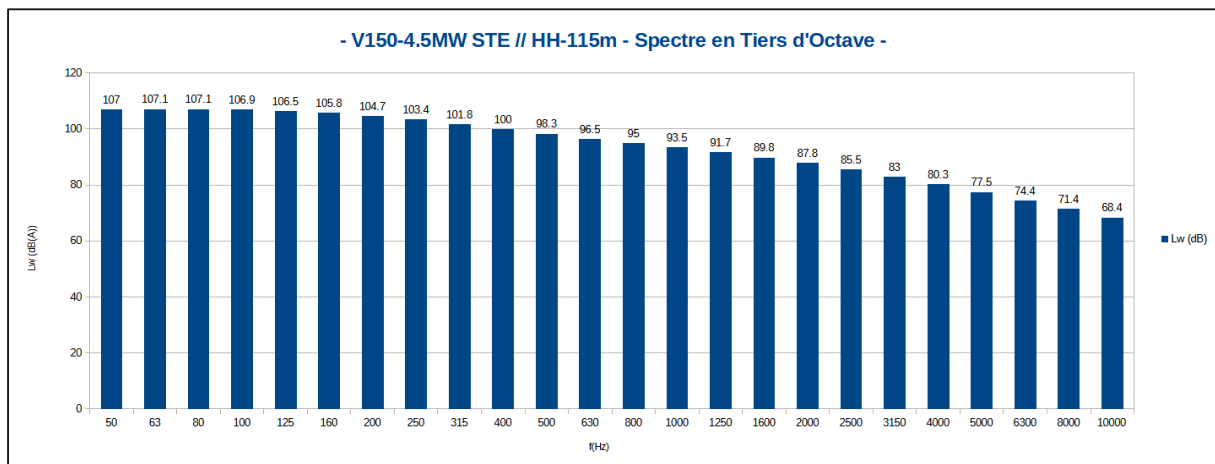
Le parc respectera donc la réglementation acoustique en vigueur pour le niveau sonore ambiant maximal à proximité des éoliennes.

8.4. Recherche de tonalité marquée

Les différents facteurs d'atténuation du bruit (absorption atmosphérique, divergence géométrique, effets de sol) atténuent et déforment le spectre en fonction des fréquences mais ces déformations ne peuvent pas entraîner d'émergence importante d'une bande de fréquence particulière par rapport à ses voisines. Dans ces conditions, si une source de bruit ne présente pas de tonalité marquée à l'émission, il n'y aura pas de tonalité marquée sur le spectre total chez le riverain à moins qu'une tonalité marquée soit effectivement présente dans le bruit résiduel.

Nous reportons ci-après le spectre constructeur non pondéré A de la machine V150-4.5MW STE pour une vitesse de vent de 7 m/s.

V150-4.5MW STE - Spectre tiers d'octave - Niveaux en dB (Lin)



Nous constatons que ces spectres à l'émission ne contiennent pas de tonalité marquée puisque aucune bande de 1/3 d'octave n'émerge de plus de 5 ou 10 dB³ par rapport à ses 4 bandes adjacentes.

Par conséquent, compte tenu du spectre par bande de 1/3 d'octave non pondéré mesuré à proximité de la machine, le bruit total chez les riverains au parc en fonctionnement ne devrait pas présenter de tonalité marquée imputable au fonctionnement des machines.

³ 10 dB de différence si la bande de tiers d'octave étudiée est comprise entre 50 et 315 Hz, 5 dB au-delà.

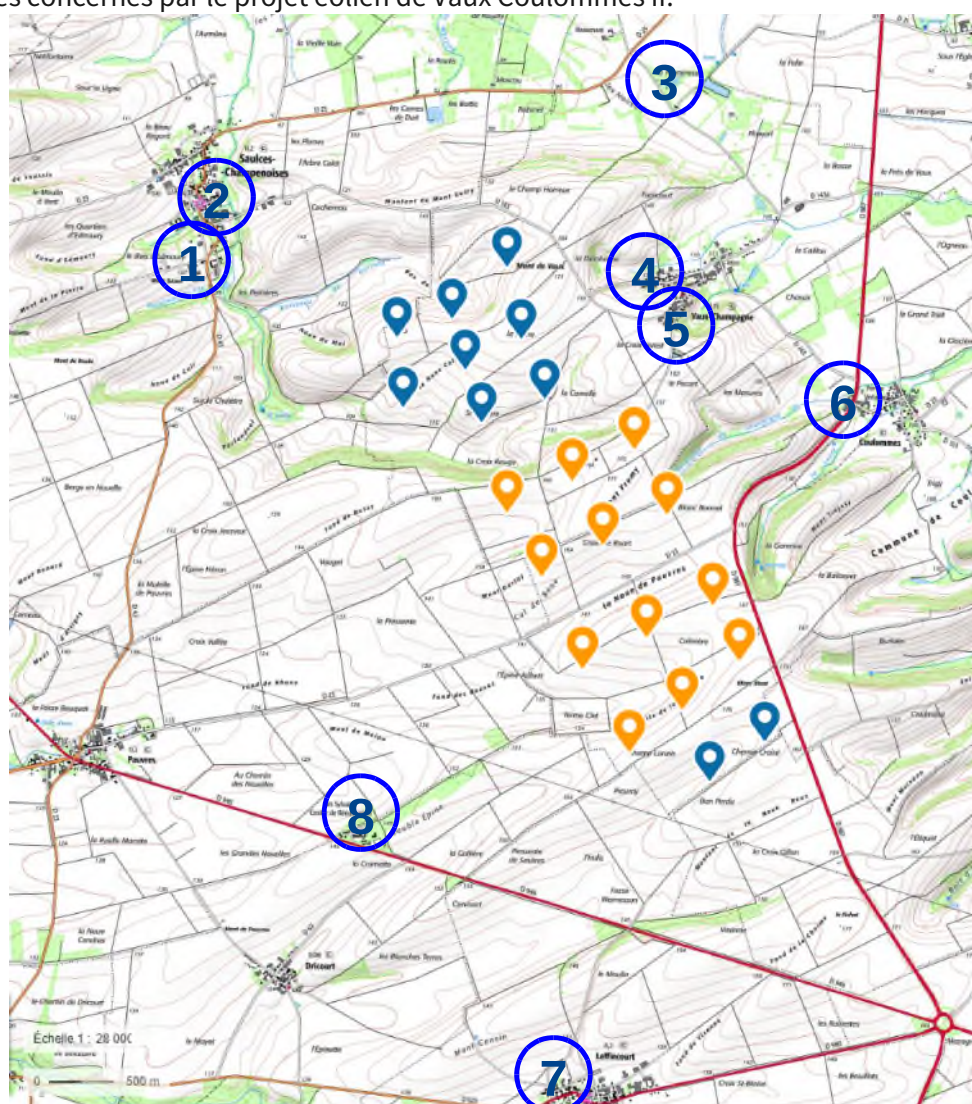
9. Analyse des effets cumulés du projet avec le parc éolien voisin

Le projet éolien de Vaux Coulommès II (PEVC II) vient s'insérer à proximité du parc éolien de Vaux Coulommès I (PEVC I) (en exploitation) et constitué de 12 machines de types V100-2.0MW et V112-3.0MW du constructeur VESTAS pour une hauteur de moyeu de 100m.

Afin de pouvoir discuter de l'impact cumulé des deux parcs sur les différents points d'analyse, une comparaison des contributions sonores des deux projets a été réalisée.

9.1. Plan d'implantation

La carte ci-dessous présente l'implantation des parcs de Vaux Coulommès I et II et les points d'analyses concernés par le projet éolien de Vaux Coulommès II.



 **PEVC II : Parc Éolien de Vaux Coulommès I**

 **PEVC I : Projet Éolien de Vaux Coulommès II**

De ce fait, le parc éolien avoisinant au projet éolien de Vaux Coulommès II, présent déjà sur le site, sera intégré dans les analyses des effets cumulés dont les caractéristiques sont reportées dans le tableau suivant :

<i>Intitulé</i>	<i>Etat</i>	<i>Type de machine</i>	<i>Eolienne</i>	<i>Hauteur de nacelle (m)</i>
PEVC I	En exploitation	Vestas V100-2.0MW	E01 à E06	100
		Vestas V112-3.0MW	E07 à E12	100

9.2. Hypothèses de calcul et fonctionnement des éoliennes

- Les contributions sonores de parc éolien de Vaux Coulommès I ont été calculées à l'aide de notre logiciel AcousPROPA, conservant les hypothèses de calcul présentées au paragraphe 7.2 (géométrie du site, coefficients d'absorption et conditions météorologiques) et les points d'analyse restent inchangés par rapport aux analyses précédentes ;
- Aucun plan de bridage n'est appliqué sur le parc éolien de Vaux Coulommès I, qui fonctionne donc à pleine puissance en mode nominal.

9.3. Puissances acoustiques en dB(A)

Nous présentons ci-dessous les puissances acoustiques considérées pour le parc voisin :

V100-2.0MW STE / HH- 100m : Puissance acoustique par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V100-2.0MW – HH-100m										
Vvent 10m Std (m/s)	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
Lw nominal (dB(A))	94.3	97.7	101.3	104.3	105	105	105	105	105	105

V100-2.0MW STE / HH- 100m : Spectre par bandes d'octaves – Lw en dB (Lin)

VESTAS V100-2.0MW – HH-100m									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – 7 m/s	105.2	103.4	101.9	100.6	99.3	97.9	95.9	93.6	105

V112-3.0MW STE / HH- 100m : Puissance acoustique par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V112-3.0MW – HH-100m										
Vvent 10m Std (m/s)	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
Lw nominal (dB(A))	94.1	96.8	101.4	105.1	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7

V112-3.0MW STE / HH- 100m : Spectre par bandes d'octaves – Lw en dB (Lin)

VESTAS V112-3.0MW – HH-100m									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – 7 m/s	111.8	110.1	107.2	103.9	102.1	96.8	92.7	82	106.7

9.4. Tableaux de comparaison des contributions sonores

Dans les comparaisons présentées ci-dessous, nous proposons une appréciation de l'importance de l'impact cumulé à chaque point de mesure. Pour cela, on identifie dans un premier temps pour chaque point et chaque vitesse, l'éolienne qui présente la contribution sonore la plus importante.

Vis-à-vis de la contribution sonore la plus importante, nous allons qualifier l'impact des contributions sonores des autres parcs en appliquant des codes couleurs correspondant aux logiques acoustiques détaillées ci-dessous.

Le seuil de perception différentielle de l'oreille humaine est estimé à 1 dB(A) pour une oreille avertie (c'est-à-dire une oreille qui a appris à reconnaître la source de bruit étudiée). Ceci veut dire que par rapport à une situation donnée, l'influence d'une nouvelle source de bruit pourra être perçue par l'oreille humaine si cette source de bruit entraîne une variation minimale de 1 dB(A) du bruit initial. Une source de bruit reste donc peu sensible dès lors que sa contribution entraîne une augmentation du bruit initial de moins de 1 dB(A). On sait également qu'une source de bruit devient sensible dès lors que sa contribution sonore entraîne une augmentation du bruit initial de 3 dB(A) ou plus.

L'interaction entre 2 sources de bruit peut donc être appréciée par le calcul de la différence de leurs contributions sonores. Compte tenu de la sensibilité de l'oreille humaine au cumul de bruit (voir paragraphe précédent), on définit les seuils différentiels suivants auxquels on associe un code couleur. Ces seuils correspondent à la différence entre la contribution sonore identifiée comme la plus grande au point de mesure (couleur bleu) étudié et la contribution sonore de l'autre source de bruit.

- **Si la différence est supérieure ou égale à 8 dB(A)**, l'impact cumulé dû à l'addition de la source de bruit étudiée avec la source de bruit identifiée comme principale reste faible ou nul. La case de cette contribution sonore sera colorée en vert. L'augmentation du bruit éolien sera inférieure à 0,5 dB(A). Dans ce cas, l'oreille humaine ne pourra pas identifier d'augmentation du bruit éolien dû à un cumul.
- **Si la différence est inférieure à 8 dB(A) et supérieure à 1 dB(A)**, l'impact cumulé dû à l'addition de la source de bruit étudiée avec la source de bruit identifiée comme principale est modéré. La case de cette contribution sonore sera colorée en jaune. Dans ce cas, l'oreille humaine pourra identifier une légère augmentation du bruit éolien dû à un cumul. Cette augmentation sera comprise entre 1 et 2,5 dB(A). L'impact cumulé sera qualifié de modéré.
- **Si la différence est inférieure ou égale à 1 dB(A)**, l'impact cumulé dû à l'addition de la source de bruit étudiée avec la source de bruit identifiée comme principale est important. La case de cette contribution sonore sera colorée en orange. Dans ce cas, l'oreille humaine pourra identifier une augmentation significative du bruit éolien dû à un cumul. Cette augmentation sera comprise supérieure ou égale à 3 dB(A). L'impact cumulé sera qualifié d'important.

Nuance de couleurs	Signification
	Contribution la plus forte
	$D \geq 8$
	$1 < D < 8$
	$D \leq 1$

D étant la différence absolue des contributions sonores.

Il est important de préciser que ces calculs ne tiennent pas compte des atténuations des bâtis qui limitent les contributions sonores dans une direction : c'est le cas d'habitations situées en bordure de village ou de hameau, en vue directe d'un parc éolien mais à l'opposé de l'autre parc éolien par rapport au village ou hameau. Les analyses proposées correspondent donc à une configuration maximaliste des effets cumulés.

Toutes les contributions sonores présentées dans les tableaux suivants sont exprimées en dB(A).

9.4.1. Point 1 : Saulces Champenoises Sud

Sud-Ouest	Projet de PEVC II		Parc éolien de PEVC I	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	18.0	18.0	0.0	6.5
4m/s	21.5	22.0	2.5	9.5
5m/s	27.0	27.0	6.5	14.0
6m/s	30.5	30.5	10.0	17.5
7m/s	31.0	26.0	11.0	19.0
8m/s	31.0		11.0	

Nord-Est	Projet de PEVC II		Parc éolien de PEVC I	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	21.0	21.0	13.0	13.0
4m/s	25.0	25.0	16.0	16.5
5m/s	30.0	30.0	20.0	20.5
6m/s	33.5	33.0	23.5	23.5

Au niveau de ce point d'analyse, pour les deux secteurs de vents étudiés, le parc éolien de PEVC II constitue le parc le plus contribuant de jour comme de nuit.

Les risques d'impacts cumulés entre les deux parcs sont faibles, hormis de nuit par vents de SO, ou ils sont légèrement modérés à 7 m/s.

9.4.2. Point 2 : Saulces Champenoises Nord

Sud-Ouest	Projet de PEVC II		Parc éolien de PEVC I	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	17.0	17.5	5.0	10.0
4m/s	21.0	21.0	8.0	13.0
5m/s	26.0	26.5	12.0	17.0
6m/s	29.5	29.5	15.5	20.5
7m/s	30.0	25.0	17.0	21.5
8m/s	30.0		17.0	

Nord-Est	Projet de PEVC II		Parc éolien de PEVC I	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	20.5	21.0	11.0	12.0
4m/s	24.5	25.0	14.0	15.0
5m/s	29.5	30.0	18.0	19.0
6m/s	33.0	32.5	21.0	22.5

Au niveau de ce point d'analyse, pour les deux secteurs de vents étudiés, le parc éolien de PEVC II constitue le parc le plus contribuant de jour comme de nuit.

Les risques d'impacts cumulés entre les deux parcs sont faibles, hormis de nuit par vents de SO, ou ils sont légèrement modérés à 3 et 7 m/s.

9.4.3. Point 3 : la Tanneresse

Sud-Ouest	Projet de PEVC II		Parc éolien de PEVC I	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	19.5	19.5	13.0	14.0
4m/s	23.0	23.5	16.5	17.0
5m/s	28.5	27.0	20.5	21.0
6m/s	32.0	27.0	23.5	24.5
7m/s	32.5	26.0	25.0	25.5
8m/s	32.5		25.0	

Nord-Est	Projet de PEVC II		Parc éolien de PEVC I	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	9.0	8.5	5.5	5.5
4m/s	12.5	12.5	8.5	8.5
5m/s	18.0	17.5	12.5	12.5
6m/s	21.5	21.0	15.5	16.0

Au niveau de ce point d'analyse, pour les deux secteurs de vents étudiés, le parc éolien de PEVC II constitue le parc le plus contribuant de jour comme de nuit.

Les risques d'impacts cumulés entre les deux parcs sont de faibles à modérés pour la période jour par vents de SO, de modérés à importants pour la période nuit par vents de SO et modérés de jour comme de nuit par vents de NE.

9.4.4. Point 4 : Vaux Champagne Nord

Sud-Ouest	Projet de PEVC II		Parc éolien de PEVC I	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	26.0	26.5	20.5	21.5
4m/s	30.0	30.0	23.5	24.5
5m/s	35.0	33.5	27.5	28.5
6m/s	38.5	33.0	30.5	31.5
7m/s	39.0	32.5	31.5	32.5
8m/s	39.0		31.5	

Nord-Est	Projet de PEVC II		Parc éolien de PEVC I	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	21.5	18.0	12.0	12.0
4m/s	25.5	22.0	15.0	15.5
5m/s	30.5	27.0	19.0	19.5
6m/s	34.0	30.5	22.0	22.5

Au niveau de ce point d'analyse, pour les deux secteurs de vents étudiés, le parc éolien de PEVC II constitue le parc le plus contribuant de jour comme de nuit.

Les risques d'impacts cumulés entre les deux parcs sont de faibles à modérés pour la période jour par vents de SO, de modérés à importants pour la période nuit par vents de SO, faibles de jour par vents de NE et de faibles à modérés de nuit par vents de SO.

9.4.5. Point 5 : Vaux Champagne Sud

Sud-Ouest	Projet de PEVC II		Parc éolien de PEVC I	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	25.0	25.5	24.0	24.5
4m/s	29.0	29.5	27.5	28.0
5m/s	34.0	33.0	31.0	31.5
6m/s	37.5	32.5	34.5	35.0
7m/s	38.0	31.5	35.0	36.0
8m/s	38.0		35.0	

Nord-Est	Projet de PEVC II		Parc éolien de PEVC I	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	19.5	16.5	21.0	16.5
4m/s	23.5	20.0	24.5	19.5
5m/s	28.5	25.5	28.0	23.5
6m/s	32.0	29.0	31.0	26.5

Au niveau de ce point d'analyse, pour les deux secteurs de vents étudiés, de jour comme de nuit, les deux parcs contribuent l'un autant que l'autre. Dans cette configuration, les risques d'impacts cumulés sont de modérés à importants.

9.4.6. Point 6 : Coulommès

Sud-Ouest	Projet de PEVC II		Parc éolien de PEVC I	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	18.5	19.0	21.5	22.0
4m/s	22.5	23.0	24.5	25.0
5m/s	27.5	27.0	28.5	29.0
6m/s	31.0	28.0	32.0	32.5
7m/s	31.5	27.5	33.0	33.5
8m/s	31.5		33.0	

Nord-Est	Projet de PEVC II		Parc éolien de PEVC I	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	5.0	3.0	10.5	9.0
4m/s	8.5	7.0	13.5	12.0
5m/s	14.0	12.0	17.5	16.0
6m/s	17.5	15.5	21.0	19.5

Au niveau de ce point d'analyse, pour les deux secteurs de vents étudiés, le parc éolien de PEVC I constitue le parc le plus contribuant de jour comme de nuit.

Les risques d'impacts cumulés entre les deux parcs sont de modérés à importants par vents de SO et modérés par vents de NE.

9.4.7. Point 7 : Leffincourt

Sud-Ouest	Projet de PEVC II		Parc éolien de PEVC I	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	3.0	3.5	4.0	5.0
4m/s	7.0	7.5	7.5	8.0
5m/s	12.0	12.0	11.5	12.0
6m/s	15.5	14.0	14.5	15.5
7m/s	16.0	13.5	16.0	16.5
8m/s	16.0		16.0	

Nord-Est	Projet de PEVC II		Parc éolien de PEVC I	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	13.0	13.5	15.0	15.5
4m/s	17.0	17.5	18.0	18.5
5m/s	22.0	22.5	22.5	23.0
6m/s	25.5	26.0	26.0	26.5

Au niveau de ce point d'analyse, par vents de SO, de jour comme de nuit, les deux parcs contribuent l'un autant que l'autre. Dans cette configuration, les risques d'impacts cumulés sont de modérés à importants.

Par vents de NE le parc éolien de PEVC I constitue le parc le plus contribuant de jour comme de nuit. Les risques d'impacts cumulés entre les deux parcs sont de modérés à importants.

9.4.8. Point 8 : les Sylvains

Sud-Ouest	Projet de PEVC II		Parc éolien de PEVC I	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	4.0	2.5	7.0	6.0
4m/s	8.0	6.5	10.0	9.0
5m/s	13.0	11.5	14.5	13.5
6m/s	16.5	13.5	18.0	17.0
7m/s	17.0	12.5	19.5	18.5
8m/s	17.0		19.5	

Nord-Est	Projet de PEVC II		Parc éolien de PEVC I	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	16.5	16.5	19.5	20.0
4m/s	20.5	20.5	22.0	23.0
5m/s	25.5	25.5	26.5	27.0
6m/s	29.0	29.0	30.0	30.5

Au niveau de ce point d'analyse, pour les deux secteurs de vents étudiés, le parc éolien de PEVC I constitue le parc le plus contribuant de jour comme de nuit.

Les risques d'impacts cumulés entre les deux parcs sont modérés par vent de SO et de modérés à importants par vents de NE.

10. Synthèse

La présente étude a pour objectif d'évaluer, conformément à la réglementation en vigueur, l'impact acoustique du projet éolien de Vaux Coulommès II « PEVC II ».

Les analyses et notamment l'état initial reposent sur les résultats de l'étude de suivi acoustique du parc éolien de Vaux Coulommès I, réalisées en 2017 pour les deux secteurs de vent dominant Sud-Ouest et Nord-Est (Rapport acoustique référencé **r1709002a-rd1**).

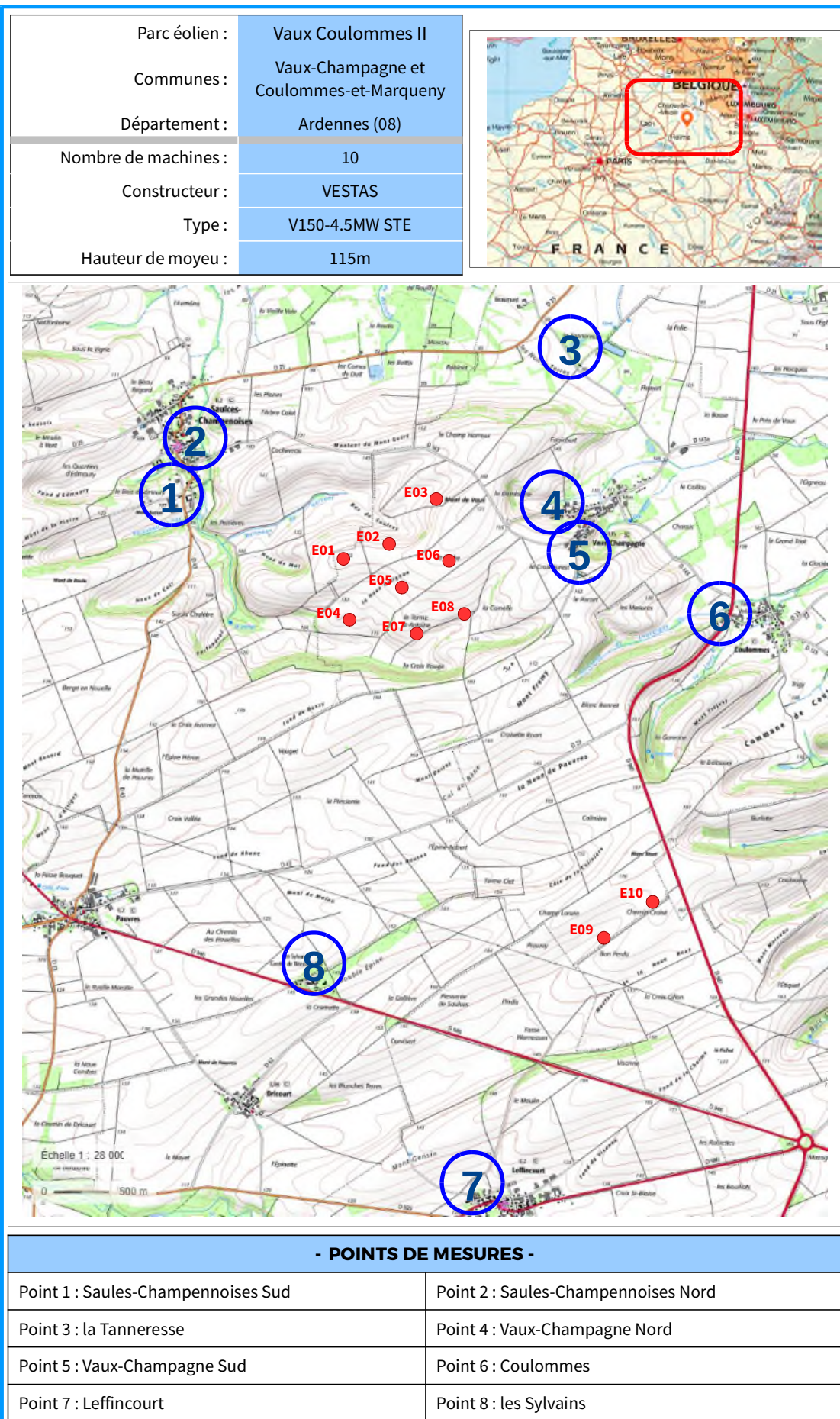
Le projet éolien de Vaux Coulommès II a été étudié en considérant une implantation à 10 éoliennes avec des machines de type V150-4.5MW STE présentant des hauteurs au moyeu de 115 m.

Au regard des résultats des calculs, aucun dépassement des seuils réglementaires n'a été constaté pour les périodes diurnes par vents de secteurs Sud-Ouest et Nord-Est. Le projet éolien de PEVC II devrait donc respecter la réglementation acoustique en vigueur pour ces situations. En revanche, on constate que des risques de dépassement des seuils réglementaires apparaissent pour les périodes nocturnes par vents de secteurs Sud-Ouest et Nord-Est. Des plans de bridage ont été définis afin de ramener ces périodes à une situation réglementairement acceptable.

La comparaison des contributions sonores du projet de Vaux Coulommès II avec celles du parc éolien voisin de Vaux Coulommès I, déjà en exploitation, révèle que les risques d'impacts cumulés entre les deux parcs sont faibles au niveau des points d'analyse 1 et 2 ; en revanche, pour tous les autres points d'analyses ils demeurent de modérés à importants en fonction du secteur et de la période.

Dans toutes les analyses, hormis mention contraire, les vitesses de vent considérées sont référencées à une hauteur de 10 m dans des conditions de gradient vertical de vent standardisé.

I. ANNEXE Plan de situation



II. ANNEXE Fiches de mesures

Nous présentons ci-après pour chacun des points concernés par les mesures, les fiches de mesures présentant, entre autres, leurs emplacements ainsi que les évolutions temporelles des niveaux sonores en dB(A). A noter que sont encore présents dans ces dernières tous les événements sonores, y compris ceux ayant manifestement perturbé les mesures, et qui ont été supprimés des analyses par la suite.

Point 1 : Saulces Champenoises Sud



Point 2 : Saulces Champenoises Nord



Point 3 : la Tanneresse



Point 4 : Vaux Champagne Nord



Point 5 : Vaux Champagne Sud



Point 6 : Coulommès



Point 7 : Leffincourt



Point 8 : les Sylvains

