

Hear me.

PROJET EOLIEN LES BEAUX PILIERS (36) – RAPPORT D'IMPACT ACOUSTIQUE

RA-24152-02-C – 05/05/2025

RWE



sixsense
Engineering

PROJET EOLIEN LES BEAUX PILIERS (36) – RAPPORT D'IMPACT ACOUSTIQUE

RA-24152-02-C – 05/05/2025

Synthèse

Dans le cadre d'un projet de parc éolien sur le territoire de la commune de Luçay-le-Libre, dans le département de l'Indre (36), la société RWE Renouvelables France a confié au bureau d'études acoustiques de Sixense Engineering la réalisation du volet acoustique des études d'impact environnementales de son projet.

L'étude s'appuie sur les exigences de l'arrêté du 26 août 2011 modifié, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, et sur celles de la norme NF S31-114.

La méthodologie consiste à évaluer la sensibilité acoustique du projet, à partir de mesures d'état initial acoustique qui sont corrélées à la vitesse et à la direction du vent, et à partir d'un calcul de l'impact acoustique du projet.

L'état initial a été caractérisé à l'aide d'une campagne de mesures de bruit au niveau de différentes zones habitées proches (3 zones) et de relevés météorologiques par mât météo grande hauteur. Ces mesures ont été réalisées sur une période continue de 4 semaines.

L'analyse croisée des données Bruit et Vent a conduit à définir différentes classes homogènes pour les périodes de journée, de soirée, de nuit et de matinée.

Le calcul d'impact acoustique du projet a été ensuite réalisé à l'aide du logiciel CadnaA, à partir d'une modélisation géométrique et acoustique 3D du site et du projet, sur la base d'un fonctionnement nominal de l'ensemble des éoliennes. Une analyse croisée de l'état initial et de la modélisation acoustique a permis de définir la sensibilité acoustique du projet en termes d'émergences sonores dans l'environnement, et de prévenir les éventuels dépassements des seuils réglementaires.

Sommaire

1	Introduction	4
2	Etat acoustique initial	8
3	Calcul d'impact du projet	17
4	Mesures de réduction et de suivi	32
5	Impacts cumulés	36
6	Conclusion	39

Annexes

A1	Arrêté du 10 décembre 2021 modifiant l'arrêté du 26 août 2011	40
A2	Matériels et logiciels utilisés	42
A3	Détail des mesures acoustiques	43
A4	Evolutions temporelles des mesures	46
A5	Graphes de nuages de points	48
A6	Données et hypothèses de calculs	51
A7	Impact acoustique après optimisation	54

Rédaction

Simon BELLEVILLE

Approbation

David SLAVIERO

1 INTRODUCTION

1.1. OBJET DE L'ETUDE

La société RWE Renouvelables France envisage la création d'un parc éolien dans le département de l'Indre (36), sur le territoire de la commune de Luçay-le-Libre.

Le dossier de demande d'autorisation environnementale (DDAE) au titre ICPE relative à ce projet nécessite la réalisation d'un dossier d'étude d'impact. Le bureau d'études acoustiques de Sixense Engineering a été sollicité pour en réaliser le volet acoustique. L'étude d'impact acoustique, qui a pour but d'évaluer la sensibilité acoustique du projet, se décompose en 4 phases :

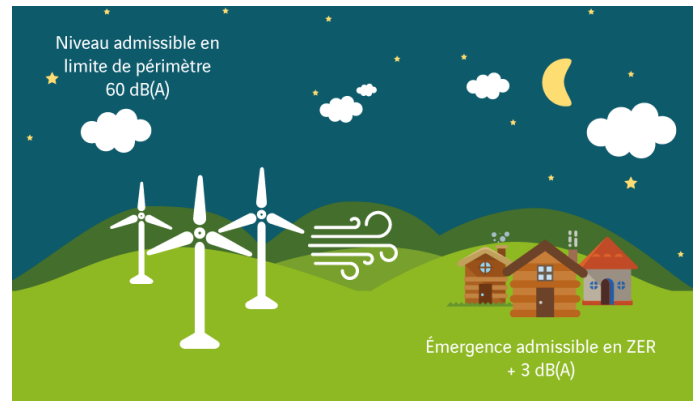
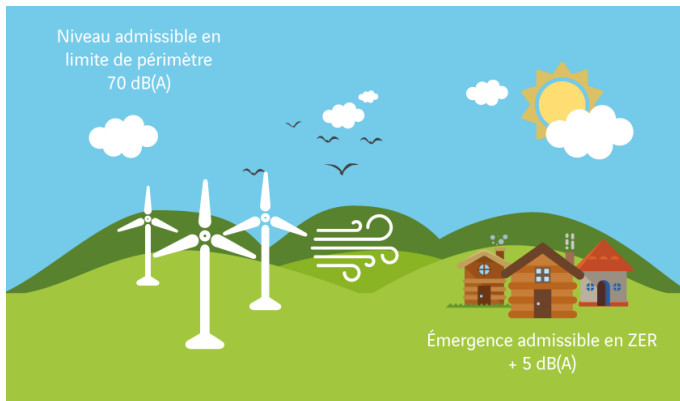
- ▶ Mesures acoustiques de caractérisation de l'état actuel (état initial), avec analyse météorologique.
- ▶ Calcul de l'impact acoustique avec prise en compte de la rose des vents moyenne du site.
- ▶ Evaluation de la sensibilité acoustique du projet (selon l'arrêté du 26 août 2011 modifié), avec notamment le calcul des émergences sonores en ZER (émergences globales).
- ▶ Mesures de réduction le cas échéant (fonctionnement optimisé).

1.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le parc éolien sera soumis aux exigences de l'arrêté du 10 décembre 2021, modifiant l'arrêté du 26 août 2011.

Toutefois, suite à la décision du Conseil d'Etat du 8 mars 2024 d'annuler l'article 14 de l'arrêté du 10 décembre 2021, en tant qu'il insère un alinéa II à l'article 28 de l'arrêté du 26 août 2011, le Protocole de mesures de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre est abrogé, faisant ainsi de nouveau référence à la norme NF S31-114 dans sa version de juillet 2011.

Les sections de l'arrêté relatives au bruit sont présentées en annexe 1, et schématisées ci-après :



Commentaires :

- ▶ Les Zones à Emergence Réglementée (ZER) désignent, de façon simplifiée, les zones habitées potentiellement exposées au bruit du parc éolien, ainsi que les zones constructibles.
- ▶ Le seuil d'émergence à respecter ne s'applique que lorsque le niveau de bruit ambiant en ZER est supérieur à 35 dB(A).
- ▶ En outre, l'arrêté précise qu'un contrôle de tonalité marquée ainsi qu'un contrôle de niveau maximal en limite de périmètre de l'installation doivent être réalisés.

1.3. DESCRIPTIF DU SITE ET DU PROJET

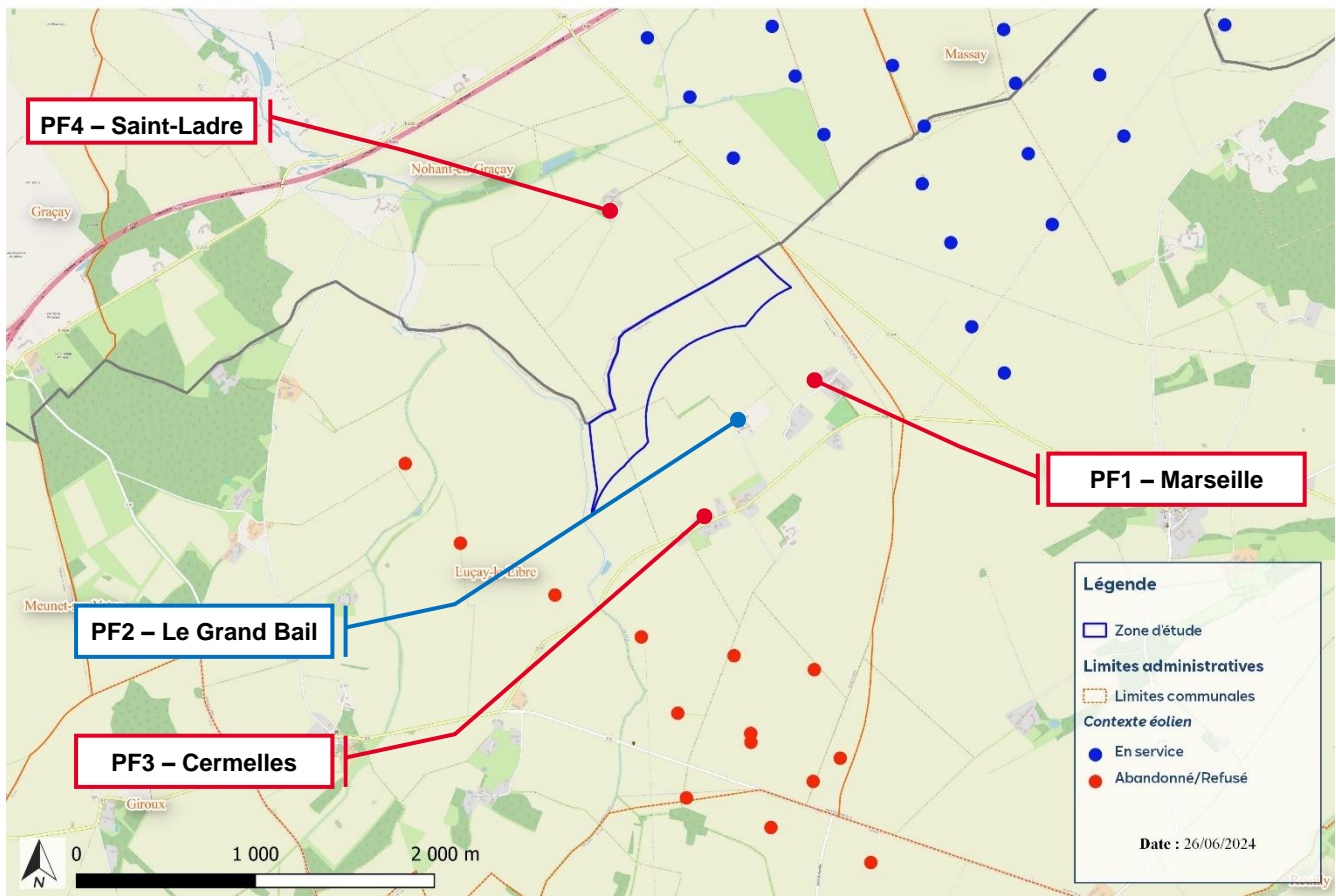
Description	Caractéristiques	Remarques
Localisation	Sur le territoire de la commune de Luçay-le-Libre.	Département de l'Indre (36).
Caractérisation de l'état initial sur le site	1 campagne de mesures d'environ 28 jours en 3 points fixes (PF1/PF3/PF4). 1 mesure du vent par mât de mesure grande hauteur.	Du 25 avril au 23 mai 2024.
Habitations	Plusieurs villages, hameaux et fermes aux alentours.	Luçay-le-Libre, Nohant-en-Graçay, Saint-Pierre-de-Jards, ...
Infrastructures	Routes de dessertes locales.	Assez circulées le jour. Peu circulées la nuit.
	Route Départementale D28 au sud du projet. Route Départementale D28A à l'est du projet.	Assez circulées le jour. Peu circulées la nuit.
Végétations & relief	Site relativement plat. Zone constituée principalement de parcelles agricoles.	
Parc(s) éolien(s) voisin(s) existant(s)	Parc éolien de Longchamp (18) : <ul style="list-style-type: none">• 4 éoliennes• Puissance totale du parc : 10 MW	Exploité par la société Engie Green.
	Parc éolien de Bois Méréault (18) : <ul style="list-style-type: none">• 3 éoliennes• Puissance totale du parc : 9 MW	Exploité par la société Enercon.
	Ferme éolienne de Massay 2 (18) : <ul style="list-style-type: none">• 7 éoliennes• Puissance totale du parc : 21 MW	Exploité par la société Volskwind France SAS.
	Parc éolien de Lys 1 (18) : <ul style="list-style-type: none">• 6 éoliennes• Puissance totale du parc : 15 MW	Exploité par la société H2air.
	Parc éolien Les Terrajeaux (36) : <ul style="list-style-type: none">• 8 éoliennes• Puissance totale du parc : 17.6 MW	Exploité par la société Neoen.

Projet	Caractéristiques	Remarques
Localisation	Au nord du hameau de Cermelles. Au nord-ouest du hameau de Marseille. Au sud-est du hameau de Saint-Ladre.	Voir planche page suivante.
Modèles d'éoliennes envisagés	Nordex N163/6.X STE TS113 OU Siemens Gamesa SG6.X-155 DTs HH107.5	Projet d'installation de 2 éoliennes.

La planche 1 page suivante permet de visualiser le site, ainsi que la position des points de mesure d'état initial.

Planche 1 - Localisation de la zone d'étude et des points de mesures réalisés

CARTE DE LA ZONE D'ETUDE

RWE


Légende :

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Position des points de mesures longue durée (PFX)
- Position des points de mesures refusés par les riverains (PF2)

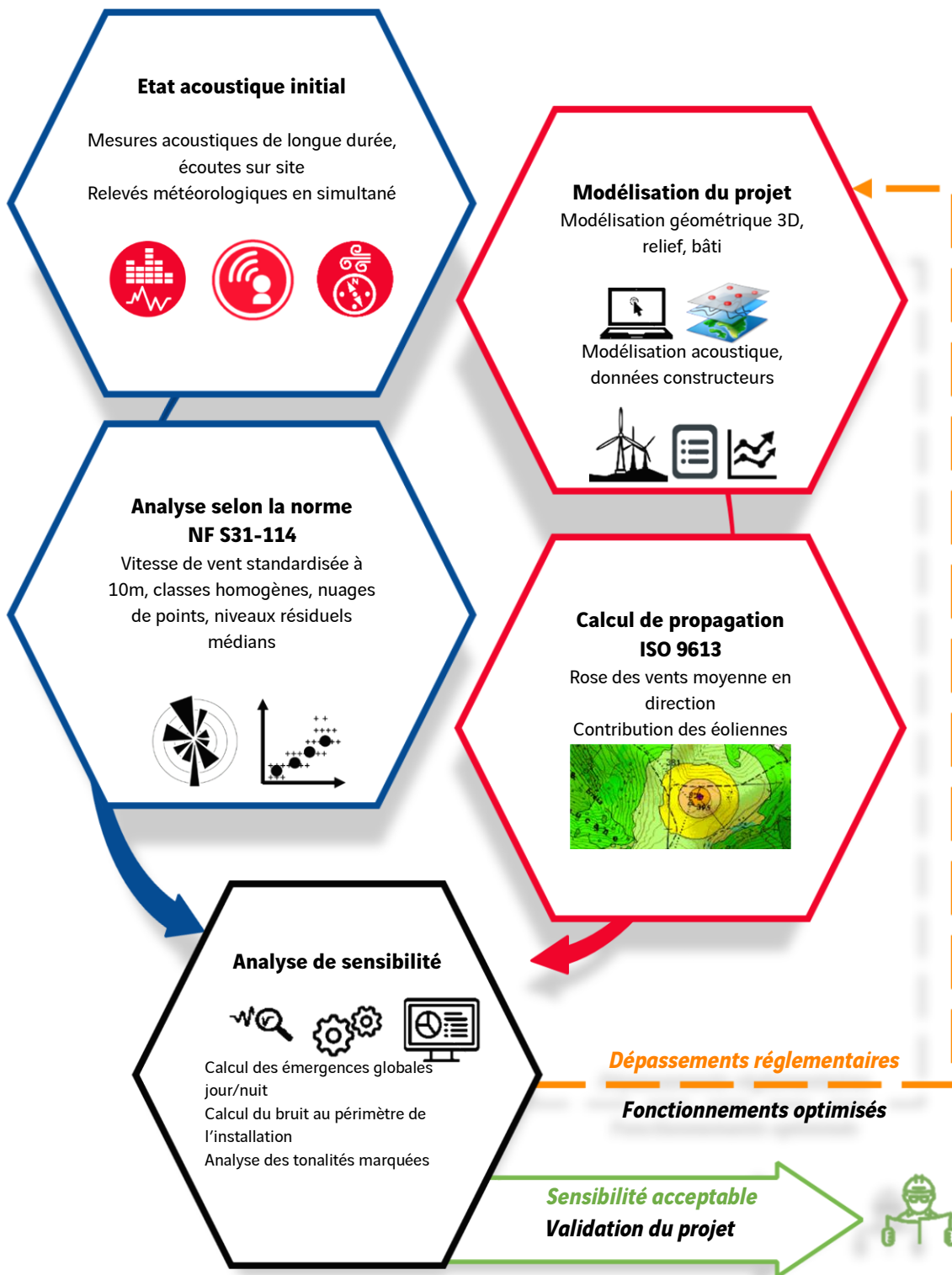
La mesure initialement prévue au point PF2 « Le Grand Bail », côté sud de la ZIP, n'a pas pu être réalisée en raison du refus des riverains d'accueillir un appareil de mesures, sans solution alternative.

Les niveaux sonores résiduels du point PF1 « Marseille » seront alors utilisés pour la ZER du « Grand Bail », du fait de la proximité entre les ZER et de la position de la ZIP par rapport à ces dernières.

Les coordonnées des points de mesures sont indiquées dans le tableau suivant :

Ref.	Coordonnées spatiales en Lambert 93	
	X (m)	Y (m)
PF1 – Marseille	619 636	6 667 621
PF3 – Cermelles	619 020	6 666 864
PF4 – Saint-Ladre	618 487	6 668 597

1.4. METHODOLOGIES UTILISEES



2

ETAT ACOUSTIQUE INITIAL

La caractérisation du niveau sonore résiduel a été réalisée entre le **25 avril et le 23 mai 2024**.

2.1. ELEMENTS METHODOLOGIQUES

Les mesures acoustiques brutes sont analysées par échantillons de 10 minutes, et corrélées aux conditions de vent constatées sur le site.

Des mesures météorologiques (vitesse et direction du vent) ont été réalisées durant toute la période par RWE Renouvelables France à l'aide d'un mât de mesure de vent grande hauteur, situé sur la zone d'implantation du projet. Il a été privilégié ce moyen de mesures météorologiques permettant de diminuer fortement les incertitudes et ainsi obtenir des relevés de meilleure qualité. Les relevés pluviométriques sont collectés par un pluviomètre numérique installé sur site pendant la période de mesures, à proximité du point PF1 – Marseille.

Pour les périodes de bruit résiduel ainsi caractérisées, l'analyse croisée des données Bruit et Vent permet d'aboutir à des niveaux sonores résiduels médians par vitesse de vent, à partir d'échantillons de 10 minutes.

- ▶ Dans un premier temps, des graphes de nuages de points représentent la dispersion des échantillons sonores par vitesse de vent, sur la base de périodes élémentaires de 10 minutes, en niveaux L_{50}^1 .
- ▶ Sont alors retenus des niveaux acoustiques représentatifs par période, direction et vitesse de vent, caractérisant les différentes ambiances sonores. Ils sont déterminés par calcul statistique des médianes des échantillons mesurés par classe de vitesse de vent. Une interpolation linéaire aux valeurs de vitesses de vent entières est ensuite réalisée (cf. §7.3.1 de la norme NF S31-114). Cette analyse statistique permet de retenir des niveaux sonores représentatifs de l'ambiance acoustique du site selon les conditions météorologiques rencontrées lors des mesures.
- ▶ Si le nombre d'échantillons n'est pas suffisant ou si nous considérons que la valeur médiane calculée n'est pas représentative à une vitesse de vent, nous nous permettons d'ajuster ou d'extrapoler le résultat en fonction de l'allure générale des nuages de points et de notre expérience sur des sites similaires (base de données interne de plus de 400 parcs éoliens).

2.2. CONDITIONS DE MESURES

Chaque microphone est équipé d'un kit de protection anti-intempéries (boule anti-vent et kit anti-pluie) et est relié à un sonomètre intégrateur de classe I.

Chaque chaîne de mesures (sonomètre + câble + microphone) a été calibrée avant et après les mesures, sans qu'aucune dérive particulière n'ait été constatée.

L'enregistrement est effectué en continu par la méthode des LAeq courts. Cette méthode permet de réaliser une analyse statistique fine des niveaux sonores et de coder éventuellement des événements parasites lorsque ceux-ci sont clairement identifiables.

Le matériel de mesures utilisé est indiqué en annexe 2 du présent rapport.

¹ L'indice statistique L_{50} correspond au niveau de bruit dépassé pendant au moins 50% du temps de la période considérée. Il permet de s'affranchir des bruits ponctuels, tels que les passages ponctuels de véhicules. Il représente un niveau sonore stable. Cet indice fractile est celui défini comme le descripteur du niveau sonore de la norme du NF S31-114 relative au mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne.

L'emplacement détaillé des points de mesures est fourni en annexe 3.

Le choix de l'emplacement du sonomètre se porte généralement sur une habitation représentative de l'ensemble du lieu-dit, et si possible, au plus proche de la zone d'étude ; la décision finale étant évidemment conditionnée par l'acceptation des riverains.

2.3. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les conditions de mesures sont conformes à la norme NF S31-010, à laquelle renvoie la norme NF S31-114.

Les planches suivantes présentent, sur la période de la campagne de mesures, l'évolution temporelle des données météorologiques relevées via un mât météo grande hauteur ainsi que la rose des vents moyenne obtenue.

Les vitesses de vent relevées ont été standardisées à 10 m par RWE Renouvelables France à partir des données mesurées à l'aide du mât grande hauteur. La standardisation des vitesses de vent à 10 m a été effectuée en considérant une hauteur de moyeu de 113 m.

Planche 2 - Relevés météorologiques du 25 avril au 23 mai 2024

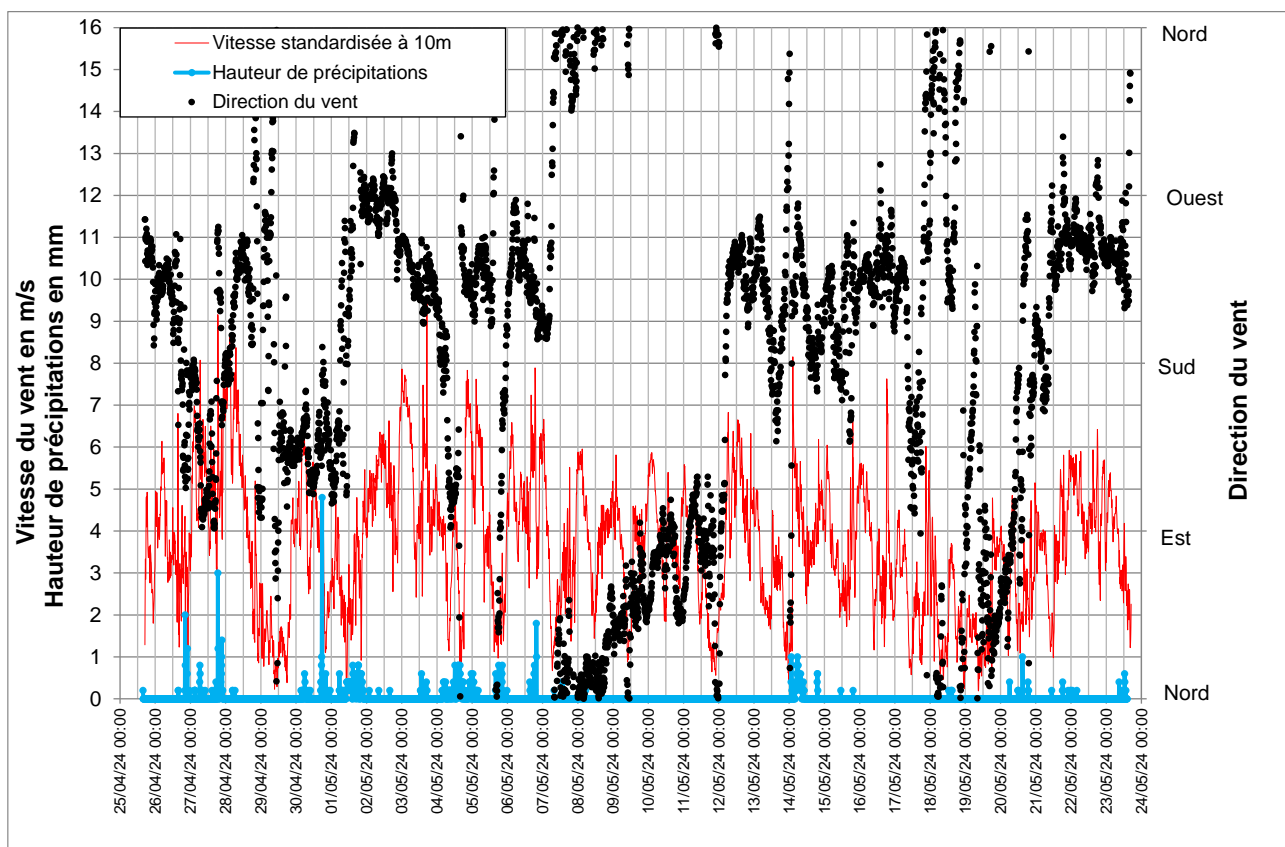


Planche 3 - initial

Rose des vents rencontrés pendant la campagne d'état acoustique

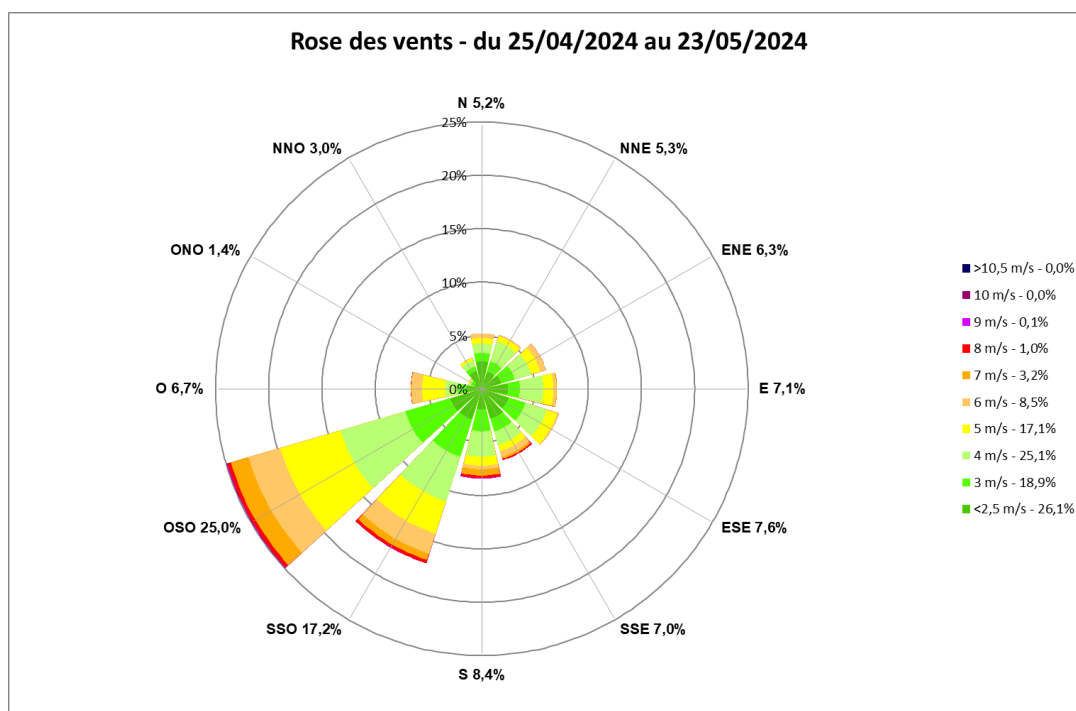
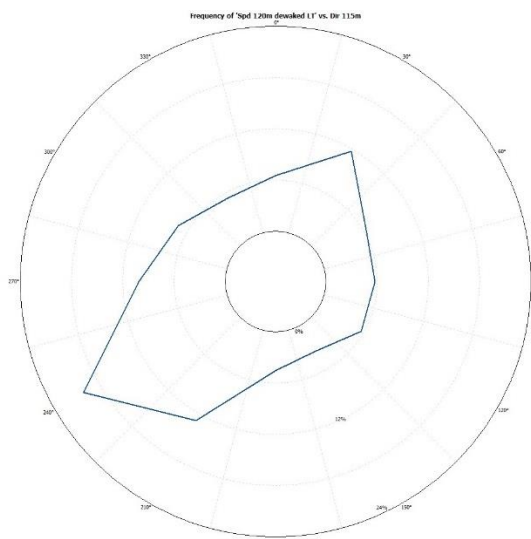


Planche 4 -

Rose des vents long-terme du site – Luçay-le-Libre (source : RWE
Renouvelables France)



Commentaires :

- ▶ Les périodes de précipitations relevées par le pluviomètre posé à proximité du point PF1 – Marseille ont été identifiées et supprimées des analyses.
- ▶ La vitesse du vent (standardisée à 10 m) fluctue globalement entre 1 et 8 m/s tout au long de la campagne.
- ▶ Les directions de vent rencontrées pendant la campagne de mesure ont principalement été de sud-ouest et de nord-est, en parfaite cohérence avec les directions de la rose des vents long-terme du site.

2.4. ANALYSES DES NIVEAUX SONORES

2.4.1. Evolutions temporelles

Les évolutions temporelles des niveaux sonores L50 corrélés aux vitesses de vent standardisées à 10 m, sont présentées sur les graphes en annexe 4 de ce document.

Commentaires :

- Les graphes illustrent clairement les variations sonores au cours des périodes diurnes et nocturnes successives.
- Certaines interruptions dans le tracé des graphes correspondent à des périodes perturbées par la pluie ou à des événements jugés non représentatifs. Ces périodes ont été supprimées de l'analyse pour une meilleure pertinence et une meilleure corrélation acoustique / météo.

2.4.2. Classes homogènes

Les niveaux sonores enregistrés varient différemment avec la vitesse du vent selon les conditions de mesurages (période de la journée, paramètres météorologiques, sources de bruit particulières sur site, saisonnalité, ...). Ainsi, conformément à la norme NF S31-114, des classes homogènes sont définies afin d'obtenir une meilleure cohérence et une meilleure représentativité de l'évolution des niveaux résiduels en fonction de la vitesse et de la direction du vent.

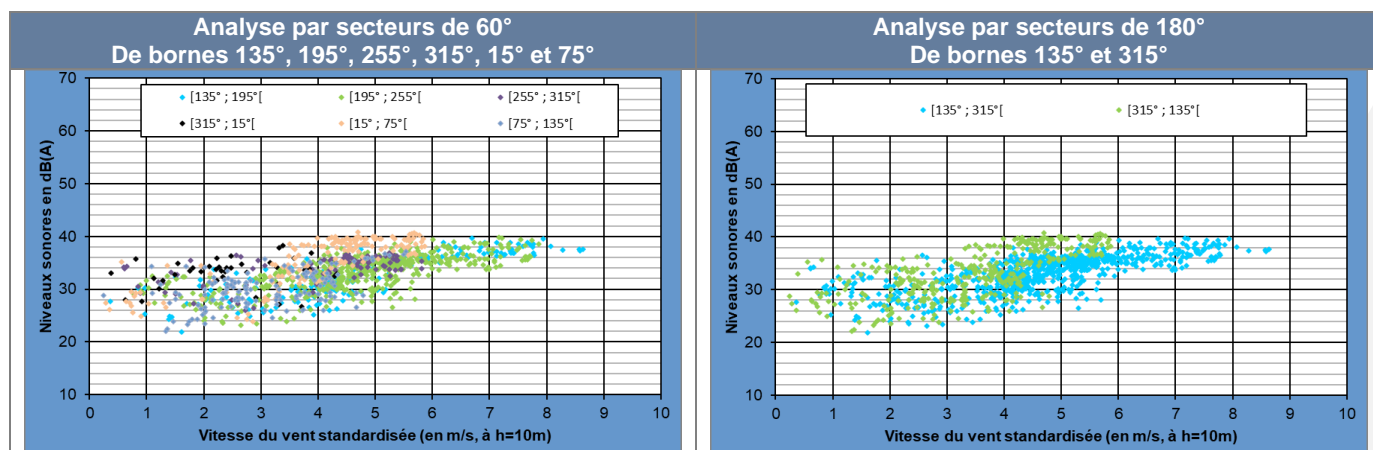
Analyse de la dispersion des échantillons en fonction de la période de la journée :

En complément des périodes diurne et nocturne classiques, pendant la campagne, une sous-période diurne dite « de soirée », caractérisée par la baisse rapide des niveaux sonores dans l'environnement, a été observée à partir de 20h30 le soir. A l'inverse, une sous-période nocturne dite « de matinée », caractérisée par l'augmentation rapide des niveaux sonores dans l'environnement, a été observée à partir de 5h30 le matin. Ces variations, plus ou moins notables, sont notamment liées à la baisse/reprise des activités humaines et à la disparition/apparition des bruits de l'avifaune.

Analyse de la dispersion des échantillons en fonction de la direction du vent :

Les graphes ci-dessous présentent l'analyse des mesures sous forme de nuages de points, en considérant un découpage des secteurs de vents par tranche de 60° puis de 180°, pour le point PF4 – Saint-Ladre, en période nocturne.

Planche 5 - Echantillons de bruit résiduel en période nocturne - Point PF4 – Saint-Ladre



Commentaires :

- Pour le point de mesures PF4, le découpage de nuit par secteurs de vent de 60° ne se justifie pas. Un découpage par secteurs de 180° est en revanche pertinent. Une analyse en deux secteurs sud-ouest [135° ; 315°] et nord-est [315° ; 135°] a donc été privilégiée de jour et de nuit.
- Ce choix d'analyse est aussi retenu au point de mesures PF1 pour les périodes jour et nuit.
- En revanche, ce choix d'analyse n'est pas retenu pour la période jour au point de mesures PF3. Une analyse « toutes directions de vent » est alors retenue. La période nuit est quant à elle toujours analysée en deux secteurs sud-ouest [135° ; 315°] et nord-est [315° ; 135°].
- Pour tous les points de mesures, les sous-périodes de soirée 20h30-22h et de matinée 5h30-7h sont analysées « toutes directions de vent ».
- Les seuils d'émergences réglementaires sont définis par la période considérée (respectivement 3 ou 5 dB(A)) pour les périodes nocturne et diurne.

Planche 6 - Classes homogènes retenues - Points PF1/PF4

Classes homogènes diurnes	Classes homogènes nocturnes
Jour (7h-20h30) Secteur sud-ouest [135° ; 315°]	Nuit (22h-5h30) Secteur sud-ouest [135° ; 315°]
Jour (7h-20h30) Secteur nord-est [315° ; 135°]	Nuit (22h-5h30) Secteur nord-est [315° ; 135°]
Sous-période dite de soirée (20h30-22h) Toutes directions de vent	Sous-période dite de matinée (5h30-7h) Toutes directions de vent

Planche 7 - Classes homogènes retenues - Point PF3

Classes homogènes diurnes	Classes homogènes nocturnes
Jour (7h-20h30) Toutes directions de vent	Nuit (22h-5h30) Secteur sud-ouest [135° ; 315°]
	Nuit (22h-5h30) Secteur nord-est [315° ; 135°]
Sous-période dite de soirée (20h30-22h) Toutes directions de vent	Sous-période dite de matinée (5h30-7h) Toutes directions de vent

La sous-période nocturne dite de matinée est généralement marquée par des niveaux sonores équivalents à la période de journée, et présentant une dispersion importante. Son apparition et son horaire sont également très affectés par la saison. Les résultats de mesures sur cette sous-période sont présentés à titre informatif afin de réduire la dispersion des nuages de points en période nocturne, mais ne seront pas traités dans l'étude d'impact à partir du chapitre 3.

2.4.3. Niveaux résiduels retenus

L'analyse croisée des niveaux sonores enregistrés et des conditions de vent permet d'aboutir à des graphes de nuages de points pour chaque classe homogène, représentant la dispersion des échantillons sonores² par vitesse de vent. Ils sont fournis en annexe 5.

Les tableaux ci-dessous présentent les niveaux sonores résiduels retenus pour chaque vitesse de vent, et les classes homogènes considérées lors de la campagne de mesure.

Planche 8 - Niveaux résiduels retenus en période diurne

Période diurne (7h-20h30) – Secteur sud-ouest [135° ; 315°] Niveaux sonores en dB(A)			
Vitesse standardisée du vent à h=10 m (m/s)	PF1 Marseille	PF3 Cermelles	PF4 Saint-Ladre
3	36,5	42,0	38,5
4	37,5	42,0	39,0
5	38,5	42,0	39,5
6	41,0	43,0	41,0
7	43,5	43,5	42,0
8	44,5	44,5	43,5
9	45,5	45,0	44,5
10	46,5	45,5	45,5

Période diurne (7h-20h30) – Secteur nord-est [315° ; 135°] Niveaux sonores en dB(A)			
Vitesse standardisée du vent à h=10 m (m/s)	PF1 Marseille	PF3 Cermelles	PF4 Saint-Ladre
3	36,0	42,0	38,5
4	36,5	42,0	39,0
5	37,5	42,0	40,5
6	40,0	43,0	42,5
7	42,0	43,5	44,0
8	44,5	44,5	45,0
9	45,5	45,0	46,0
10	46,5	45,5	46,5

² Par périodes élémentaires de 10 minutes en niveaux L₅₀.

Planche 9 - Niveaux résiduels retenus en période nocturne

Période nocturne (22h-5h30) – Secteur sud-ouest [135° ; 315°] Niveaux sonores en dB(A)			
Vitesse standardisée du vent à h=10 m (m/s)	PF1 Marseille	PF3 Cermelles	PF4 Saint-Ladre
3	28,0	26,5	30,5
4	29,0	27,0	31,5
5	30,5	28,5	34,5
6	33,0	30,0	36,0
7	34,0	31,5	37,0
8	35,5	33,5	38,5
9	37,0	35,0	39,5
10	38,5	36,0	40,5

Période nocturne (22h-5h30) – Secteur nord-est [315° ; 135°] Niveaux sonores en dB(A)			
Vitesse standardisée du vent à h=10 m (m/s)	PF1 Marseille	PF3 Cermelles	PF4 Saint-Ladre
3	29,5	22,0	30,0
4	32,0	23,5	33,5
5	34,0	25,0	37,5
6	36,0	26,0	39,5
7	37,5	27,5	41,5
8	38,5	29,0	42,5
9	39,5	30,0	43,0
10	40,0	31,0	43,5

Planche 10 - Niveaux résiduels retenus en sous-période de soirée

Sous-période de soirée (20h30-22h) – Toutes directions de vent Niveaux sonores en dB(A)			
Vitesse standardisée du vent à h=10 m (m/s)	PF1 Marseille	PF3 Cermelles	PF4 Saint-Ladre
3	33,5	31,0	35,5
4	34,0	31,0	35,5
5	34,5	31,0	36,0
6	35,5	32,5	37,5
7	38,0	34,0	39,0
8	39,0	36,5	40,0
9	40,0	37,5	41,0
10	40,5	38,5	42,0

Planche 11 - Niveaux résiduels en sous-période de matinée (informatif)

Sous-période de matinée (5h30-7h) – Toutes directions de vent Niveaux sonores en dB(A)			
Vitesse standardisée du vent à h=10 m (m/s)	PF1 Marseille	PF3 Cermelle	PF4 Saint-Ladre
3	40,5	42,5	40,0
4	40,5	43,5	40,0
5	40,5	44,5	40,0
6	40,5	45,5	40,0
7	41,5	46,0	41,0
8	42,5	46,5	42,5
9	43,5	47,0	43,5
10	44,5	47,5	44,5

2.5. CONCLUSION DE L'ETAT ACOUSTIQUE INITIAL

L'environnement sonore dans la zone d'implantation du projet de parc éolien Les Beaux Piliers est principalement marqué par les bruits d'origine naturelle, que sont le vent dans la végétation, et les insectes et oiseaux notamment.

Les parcs éoliens voisins en exploitation lors des mesures sont potentiellement perceptibles sur les hameaux de Saint-Ladre, de Marseille, du Grand Bail et de Cermelles. Cet impact varie selon la période de la journée, la période de l'année et selon les conditions de vent.

Les bruits de circulation routière sont également perceptibles par la présence des RD28 et RD28A, ainsi que localement de façon sporadique. Ceux-ci sont toutefois trop épisodiques pour influencer de manière significative sur le bruit de fond tel qu'analysé dans le cadre des projets éoliens (indicateur $L_{50,10}$ minutes).

Sur la période de mesures, on constate une baisse significative des niveaux sonores vers 20h30, correspondant à la sous-période de soirée, et se traduisant notamment par une diminution des activités humaines (activités locales, bruits de voisinage, baisse du trafic routier), et également par une diminution de certains bruits d'origine naturelle (oiseaux notamment). A l'inverse, on constate une augmentation rapide des niveaux sonores entre 5h30 et 7h, correspondant à la sous-période de matinée. Cette augmentation est directement liée à la reprise progressive des activités humaines et à l'apparition des bruits de l'avifaune (« chorus matinal »). Cette sous-période de matinée est présentée dans les analyses d'état initial mais ne sera pas retenue dans l'étude d'impact du projet du fait de son horaire fluctuant, son caractère saisonnier et sa forte dispersion.

3

CALCUL D'IMPACT DU PROJET

3.1. ELEMENTS METHODOLOGIQUES

3.1.1. Calcul des contributions sonores

Le calcul d'impact acoustique du projet est réalisé à l'aide de la plate-forme de calcul CadnaA (Version 2022 MR1). CadnaA permet de calculer :

- ▶ La propagation sonore dans l'environnement (selon la norme ISO 9613), en prenant en compte les différents paramètres influents : topographie, obstacles, nature du sol, statistiques de vent en direction...
- ▶ Les contributions sonores des sources de bruit, en octave, en des points récepteurs ou sous forme de cartes de bruit.

Le secteur d'étude est modélisé à partir d'un modèle numérique de terrain et du fond de plan IGN, incluant la position des habitations proches du projet.

Les hypothèses de calcul sont les suivantes :

- ▶ Modélisation des éoliennes, en fonctionnement standard, par des sources ponctuelles omnidirectionnelles.
- ▶ Calculs en champ libre, à 1,7m du sol.
- ▶ Utilisation de la rose des vents du site en direction (conditions de propagations favorables).

Pour chaque période retenue, les calculs sont discrétisés suivant les directions de vent retenues dans le cadre des analyses de l'état initial. Pour rappel, les périodes retenues sont la période diurne, la sous-période de soirée et la période nocturne. L'impact de la période nocturne complète sera calculé sur la base des niveaux résiduels de la période 22h-5h30.

3.1.2. Emergences globales à l'extérieur

Les contributions sonores calculées des éoliennes et les niveaux sonores résiduels médians retenus pour chaque vitesse de vent permettent de calculer pour chaque classe homogène :

- ▶ Les niveaux sonores ambiants futurs (par addition logarithmique).
- ▶ Les émergences sonores.
- ▶ Les éventuels dépassements réglementaires résultants.

Cette analyse est présentée sous la forme de tableaux récapitulatifs du même type que la planche page suivante, indiquée pour exemple (valeurs arrondies à 0,5 dB(A) pour les calculs d'émergence et de dépassement).

Planche 12 - Aide à la lecture de l'analyse de sensibilité

Analyse de sensibilité en dB(A) Période nocturne		Vitesse standardisée du vent à h=10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PFX		30,0	31,0	34,0	37,0	40,5	44,0	46,0	47,0
Point de contrôle n°X	Contribution du parc	33,4	35,1	35,6	40,7	42,2	43,1	43,1	43,2
	Niveau ambiant futur	35,0	36,5	38,0	42,0	44,5	46,5	48,0	48,5
	Emergence	5,0	5,5	4,0	5,0	4,0	2,5	2,0	1,5
	Dépassement	0,0	1,5	1,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0

Nota : les valeurs indiquées dans ce tableau ne représentent pas un point considéré dans la présente étude.

Quelques explications des éléments du tableau :

- ▶ **Niveau résiduel retenu PFX** : Niveaux sonores résiduels jugés représentatifs au point de contrôle n°X.
- ▶ **Contribution du parc** : correspond au bruit particulier apporté par le projet éolien, calculé au niveau du point de contrôle via la modélisation 3D du projet.
- ▶ **Niveau ambiant futur** : bruit futur au niveau du point de contrôle. Il correspond à la somme (logarithmique) du niveau résiduel et de la contribution du parc.
- ▶ **Emergence** : L'émergence est la différence (arithmétique) entre le niveau sonore ambiant (avec bruit du projet) et le niveau résiduel (sans le bruit du projet).
- ▶ **Dépassement réglementaire** : Le dépassement réglementaire est défini selon les exigences de l'arrêté du 26/08/2011 modifié et à partir des seuils d'émergence max (de 3 dB de nuit et de 5 dB de jour) uniquement si le niveau ambiant est supérieur à 35 dB(A).
 - ▶ Le dépassement réglementaire est donc nul lorsque le niveau ambiant est inférieur ou égal à 35 dB(A), ou que l'émergence est limitée à 3 dB de nuit (5 dB de jour).
 - ▶ Dans le cas contraire, la valeur indiquée correspond au gain à viser sur le niveau ambiant futur ou sur les émergences futures pour que le parc devienne conforme.

Exemples :

- ▶ Si l'émergence est de 5 dB pour la période nocturne à une vitesse de vent donnée, mais que le niveau sonore ambiant futur est inférieur au seuil de 35 dB(A), le critère d'émergence ne s'applique pas : aucune non-conformité.
- ▶ Si l'émergence est de 5 dB(A) pour la période nocturne et que le niveau sonore ambiant est supérieur à 35 dB(A), alors le critère d'émergence de +3 dB(A) maximum s'applique (+5 dB(A) le jour). Dans ce cas, il y aura potentiellement des dépassements d'émergence qu'il est nécessaire de traiter.
- ▶ Dans le cas où l'on constate une émergence nocturne de 5,5 dB pour un niveau sonore ambiant de 36,5 dB(A), alors le dépassement est de +1,5 dB bien que l'émergence soit de 5,5 dB. En effet, le critère d'émergence ne s'applique qu'à partir de 35 dB(A). Diminuer la valeur du niveau de bruit ambiant de 1,5 dB permet d'atteindre ce seuil et donc de respecter la réglementation.

3.1.3. Contrôle au périmètre

L'analyse de la sensibilité du parc en niveaux globaux est complétée par l'analyse des niveaux sonores futurs au niveau du périmètre de mesure du bruit de l'installation.

Le périmètre est défini comme étant le périmètre correspondant au plus petit polygone convexe dans lequel sont inscrits les disques ayant pour centre chaque aérogénérateur et de rayon R, avec $R = 1,2 \times (\text{hauteur du moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$.

Dans le cadre de ce projet, les différentes variantes étudiées sont les suivantes :

- ▶ Variante 1 : Eoliennes **Nordex N163/6.X STE**, moyeu à $h = 113$ m, le rayon **R vaut 233.4 m**.
- ▶ Variante 2 : Eoliennes **Siemens Gamesa SG6.X-155 DTs**, moyeu à $h = 107,5$ m, le rayon **R vaut 222 m**.

Le niveau sonore sera contrôlé en calculant une carte de bruit cumulé des éoliennes, à la vitesse de vent standardisée de 8 m/s, pour laquelle la puissance acoustique des différentes machines est maximale. Les données de puissance acoustique des éoliennes sont disponibles en annexe 6 et les résultats des calculs sont présentés au § 3.3.2 – *Niveaux sonores au périmètre de mesure du bruit de l'installation*.

3.1.4. Analyse des tonalités marquées

Le contrôle de tonalité marquée³ au sens de la norme NF S31-010 (méthode d'expertise) est réalisé sur la base du spectre d'émission 1/3 d'octave (en dBLin), fourni par le constructeur des éoliennes et présenté au § 3.3.3 - *Analyse des tonalités marquées*.

³ La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré 1/3 d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les 2 bandes immédiatement inférieures et les 2 bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-dessous pour la bande considérée :

Les bandes sont définies par la fréquence centrale 1/3 octave		
Valeurs limites		
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

3.1.5. Impacts cumulés avec les parcs voisins

L'article R122-5 du Code de l'Environnement demande que soit étudié le « *cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.*

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

- ▶ *Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;*
- ▶ *Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ».

Les parcs éoliens en exploitation lors des mesures sont, de fait, déjà intégrés aux niveaux résiduels mesurés.

Un seul autre projet éolien a été recensé dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude. Le détail de ce parc éolien ainsi que les impacts acoustiques cumulés associés sont présentés au chapitre §5 du document.

3.2. DEFINITION DES ZONES DE CONTROLE

Cinq points de calculs de l'émergence sont retenus pour évaluer la sensibilité acoustique du projet. Ils sont associés à un niveau résiduel mesuré et jugé représentatif.

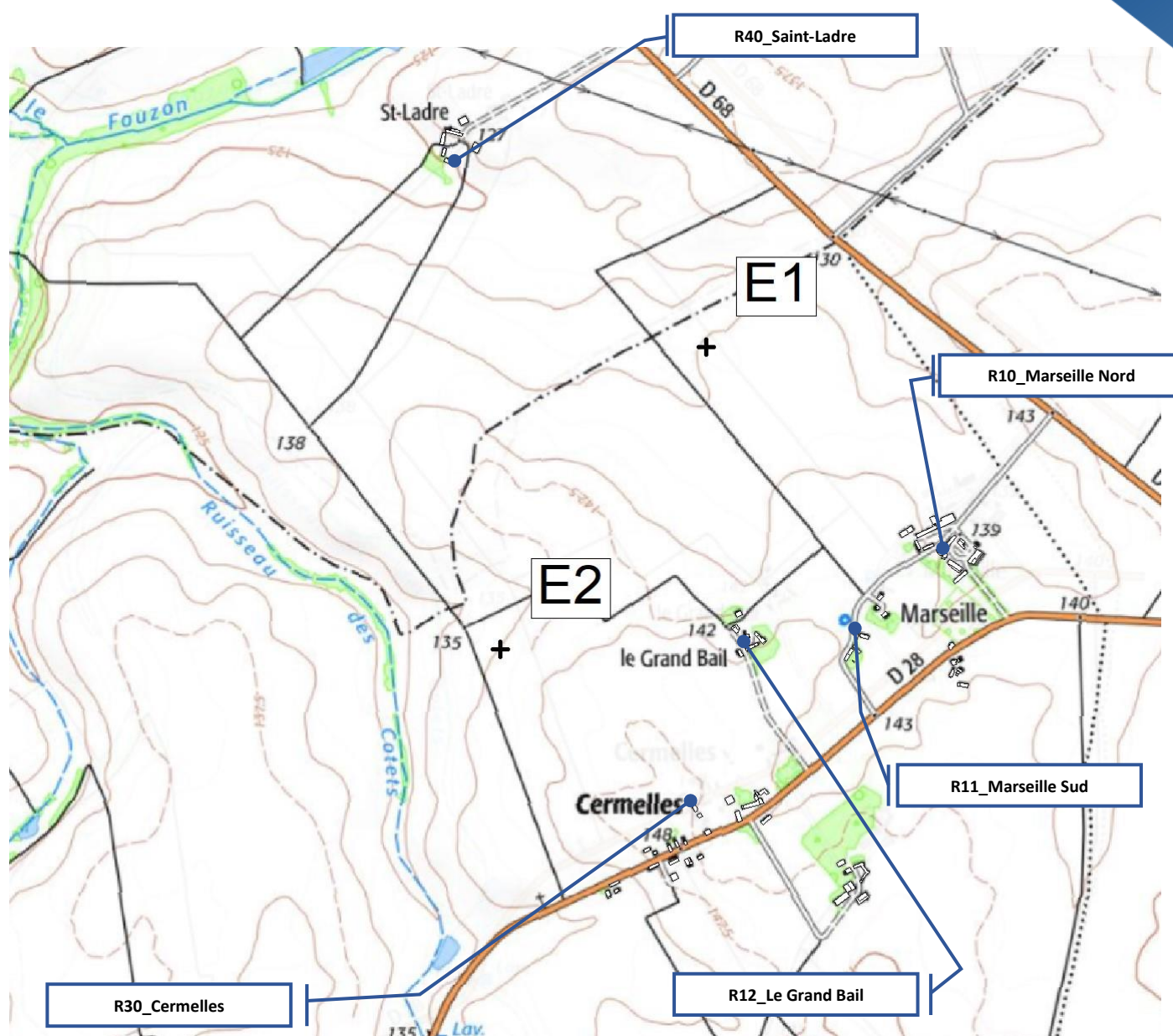
Le choix des niveaux résiduels associés est fait notamment par rapport aux caractéristiques de la zone (exposition au vent, proximité des points de mesures de bruit résiduel, végétation...).

Ces points de calculs correspondent aux habitations les plus impactées de chaque zone.

Points de contrôle	Coordonnées spatiales (Lambert 93)		Niveau résiduel jugé représentatif
	X (m)	Y (m)	
R10_Marseille Nord	619 709	6 667 619	PF1
R11_Marseille Sud	619 491	6 667 418	
R12_Le Grand Bail	619 210	6 667 389	
R30_Cermelles	619 078	6 666 987	PF3
R40_Saint-Ladre	618 482	6 668 600	PF4

La planche page suivante présente le projet d'implantation étudié ainsi que les points de contrôle de l'émergence.

Planche 13 - Localisation des points de contrôle du projet éolien Les Beaux Piliers (36)



500m

Légende :

- +EX Position et référence des éoliennes en projet
- Position des points de contrôle (RXX)

3.3. SENSIBILITE ACOUSTIQUE DU PROJET

3.3.1. Émergences globales à l'extérieur

Deux variantes sont envisagées à ce stade du projet :

- ▶ Variante 1 : 2 éoliennes **Nordex N163/6.X STE** TS113.
- ▶ Variante 2 : 2 éoliennes **Siemens Gamesa SG6.X-155 DTs** HH107.5.

Les données et hypothèses retenues dans les calculs sont présentées en annexe 6 du document.

Les résultats par périodes, directions et vitesses de vent sont donnés dans les planches pages suivantes.

Commentaires :

Sur la base des niveaux résiduels de référence, de l'implantation de 2 éoliennes et des données acoustiques retenues :

- ▶ En période de journée :
 - ▶ Pour les 2 variantes, aucun risque de dépassement n'est mis en évidence au niveau des ZER retenues dans les calculs.
- ▶ En période de nuit :
 - ▶ Pour les 2 variantes, des risques de dépassements sont mis en évidence au niveau de la majeure partie des ZER, sur une large plage de vitesses de vent et dans les 2 directions de vent considérées.
- ▶ En sous-période de soirée :
 - ▶ Pour les 2 variantes, des risques de dépassement aux vitesses de vent modérées sont mis en évidence au niveau de la ZER Cermelles et, dans une moindre mesure, de la ZER Le Grand Bail.

Les calculs réalisés ici montrent un risque potentiel de dépassement des critères réglementaires sur certaines zones et en présence de certaines conditions de vent en période de soirée et de nuit. Il sera nécessaire de mettre en place un plan de bridage acoustique pour les périodes précitées.

D'éventuels dépassements réglementaires ne pourront être mis en évidence qu'à la suite de mesures in-situ. Cependant, il est proposé par la suite, au chapitre 4 "Mesures de réduction et d'accompagnement", l'étude de solutions en cas de dépassements avérés suite à des mesures de contrôle. Ces solutions permettront de ramener le parc dans une situation réglementaire par optimisation des émissions acoustiques de chacune des éoliennes du projet.

Le Plan de Gestion Acoustique est d'ores et déjà prévu et sera implémenté à la mise en service. Les mesures de contrôle environnemental post-installation permettront de statuer sur le respect réglementaire du parc éolien et éventuellement en adapter les conditions de fonctionnement.

Variante 1 - Nordex N163/6.X STE TS113

Planche 14 - Analyses de sensibilité

Analyse de sensibilité Période diurne (7h-20h30) en dB(A) 2 éoliennes N163/6.X, moyeu à h=113m Par vents de secteur Sud-ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		36,5	37,5	38,5	41,0	43,5	44,5	45,5	46,5
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	25,8	27,4	32,1	36,5	37,4	37,4	37,4	37,4
	Niveau ambiant futur	37,0	38,0	39,5	42,5	44,5	45,5	46,0	47,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	27,3	28,9	33,6	38,0	38,9	38,9	38,9	38,9
	Niveau ambiant futur	37,0	38,0	39,5	43,0	45,0	45,5	46,5	47,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	30,4	32,0	36,7	41,1	42,0	42,0	42,0	42,0
	Niveau ambiant futur	37,5	38,5	40,5	44,0	46,0	46,5	47,0	48,0
	Emergence	1,0	1,0	2,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		42,0	42,0	42,0	43,0	43,5	44,5	45,0	45,5
R30 - Cermelles	Contribution du parc	29,2	30,8	35,5	39,9	40,8	40,8	40,8	40,8
	Niveau ambiant futur	42,0	42,5	43,0	44,5	45,5	46,0	46,5	47,0
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		38,5	39,0	39,5	41,0	42,0	43,5	44,5	45,5
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	26,1	27,7	32,4	36,8	37,7	37,7	37,7	37,7
	Niveau ambiant futur	38,5	39,5	40,5	42,5	43,5	44,5	45,5	46,0
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période diurne (7h-20h30) en dB(A) 2 éoliennes N163/6.X, moyeu à h=113m Par vents de secteur Nord-est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		36,0	36,5	37,5	40,0	42,0	44,5	45,5	46,5
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	25,3	26,9	31,6	36,0	36,9	36,9	36,9	36,9
	Niveau ambiant futur	36,5	37,0	38,5	41,5	43,0	45,0	46,0	47,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	27,2	28,8	33,5	37,9	38,8	38,8	38,8	38,8
	Niveau ambiant futur	36,5	37,0	39,0	42,0	43,5	45,5	46,5	47,0
	Emergence	0,5	0,5	1,5	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	29,9	31,5	36,2	40,6	41,5	41,5	41,5	41,5
	Niveau ambiant futur	37,0	37,5	40,0	43,5	45,0	46,5	47,0	47,5
	Emergence	1,0	1,0	2,5	3,5	3,0	2,0	1,5	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		42,0	42,0	42,0	43,0	43,5	44,5	45,0	45,5
R30 - Cermelles	Contribution du parc	29,2	30,8	35,5	39,9	40,8	40,8	40,8	40,8
	Niveau ambiant futur	42,0	42,5	43,0	44,5	45,5	46,0	46,5	47,0
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		38,5	39,0	40,5	42,5	44,0	45,0	46,0	46,5
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	26,1	27,7	32,4	36,8	37,7	37,7	37,7	37,7
	Niveau ambiant futur	38,5	39,5	41,0	43,5	45,0	45,5	46,5	47,0
	Emergence	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Sous-période de soirée (20h30-22h) en dB(A) 2 éoliennes N163/6.X, moyeu à h=113m Par vents de secteur Sud-ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		33,5	34,0	34,5	35,5	38,0	39,0	40,0	40,5
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	25,8	27,4	32,1	36,5	37,4	37,4	37,4	37,4
	Niveau ambiant futur	34,0	35,0	36,5	39,0	40,5	41,5	42,0	42,0
	Emergence	0,5	1,0	2,0	3,5	2,5	2,5	2,0	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	27,3	28,9	33,6	38,0	38,9	38,9	38,9	38,9
	Niveau ambiant futur	34,5	35,0	37,0	40,0	41,5	42,0	42,5	43,0
	Emergence	1,0	1,0	2,5	4,5	3,5	3,0	2,5	2,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	30,4	32,0	36,7	41,1	42,0	42,0	42,0	42,0
	Niveau ambiant futur	35,0	36,0	38,5	42,0	43,5	44,0	44,0	44,5
	Emergence	1,5	2,0	4,0	6,5	5,5	5,0	4,0	4,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		31,0	31,0	31,0	32,5	34,0	36,5	37,5	38,5
R30 - Cermelles	Contribution du parc	29,2	30,8	35,5	39,9	40,8	40,8	40,8	40,8
	Niveau ambiant futur	33,0	34,0	37,0	40,5	41,5	42,0	42,5	43,0
	Emergence	2,0	3,0	6,0	8,0	7,5	5,5	5,0	4,5
	Dépassement	0,0	0,0	1,0	3,0	2,5	0,5	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		35,5	35,5	36,0	37,5	39,0	40,0	41,0	42,0
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	26,1	27,7	32,4	36,8	37,7	37,7	37,7	37,7
	Niveau ambiant futur	36,0	36,0	37,5	40,0	41,5	42,0	42,5	43,5
	Emergence	0,5	0,5	1,5	2,5	2,5	2,0	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Sous-période de soirée (20h30-22h) en dB(A) 2 éoliennes N163/6.X, moyeu à h=113m Par vents de secteur Nord-est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		33,5	34,0	34,5	35,5	38,0	39,0	40,0	40,5
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	25,3	26,9	31,6	36,0	36,9	36,9	36,9	36,9
	Niveau ambiant futur	34,0	35,0	36,5	39,0	40,5	41,0	41,5	42,0
	Emergence	0,5	1,0	2,0	3,5	2,5	2,0	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	27,2	28,8	33,5	37,9	38,8	38,8	38,8	38,8
	Niveau ambiant futur	34,5	35,0	37,0	40,0	41,5	42,0	42,5	42,5
	Emergence	1,0	1,0	2,5	4,5	3,5	3,0	2,5	2,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	29,9	31,5	36,2	40,6	41,5	41,5	41,5	41,5
	Niveau ambiant futur	35,0	36,0	38,5	42,0	43,0	43,5	44,0	44,0
	Emergence	1,5	2,0	4,0	6,5	5,0	4,5	4,0	3,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		31,0	31,0	31,0	32,5	34,0	36,5	37,5	38,5
R30 - Cermelles	Contribution du parc	29,2	30,8	35,5	39,9	40,8	40,8	40,8	40,8
	Niveau ambiant futur	33,0	34,0	37,0	40,5	41,5	42,0	42,5	43,0
	Emergence	2,0	3,0	6,0	8,0	7,5	5,5	5,0	4,5
	Dépassement	0,0	0,0	1,0	3,0	2,5	0,5	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		35,5	35,5	36,0	37,5	39,0	40,0	41,0	42,0
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	26,1	27,7	32,4	36,8	37,7	37,7	37,7	37,7
	Niveau ambiant futur	36,0	36,0	37,5	40,0	41,5	42,0	42,5	43,5
	Emergence	0,5	0,5	1,5	2,5	2,5	2,0	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-5h30) en dB(A) 2 éoliennes N163/6.X, moyeu à h=113m Par vents de secteur Sud-ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		28,0	29,0	30,5	33,0	34,0	35,5	37,0	38,5
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	25,8	27,4	32,1	36,5	37,4	37,4	37,4	37,4
	Niveau ambiant futur	30,0	31,5	34,5	38,0	39,0	39,5	40,0	41,0
	Emergence	2,0	2,5	4,0	5,0	5,0	4,0	3,0	2,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	1,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	27,3	28,9	33,6	38,0	38,9	38,9	38,9	38,9
	Niveau ambiant futur	30,5	32,0	35,5	39,0	40,0	40,5	41,0	41,5
	Emergence	2,5	3,0	5,0	6,0	6,0	5,0	4,0	3,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,5	3,0	3,0	2,0	1,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	30,4	32,0	36,7	41,1	42,0	42,0	42,0	42,0
	Niveau ambiant futur	32,5	34,0	37,5	41,5	42,5	43,0	43,0	43,5
	Emergence	4,5	5,0	7,0	8,5	8,5	7,5	6,0	5,0
	Dépassement	0,0	0,0	2,5	5,5	5,5	4,5	3,0	2,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		26,5	27,0	28,5	30,0	31,5	33,5	35,0	36,0
R30 - Cermelles	Contribution du parc	29,2	30,8	35,5	39,9	40,8	40,8	40,8	40,8
	Niveau ambiant futur	31,0	32,5	36,5	40,5	41,5	41,5	42,0	42,0
	Emergence	4,5	5,5	8,0	10,5	10,0	8,0	7,0	6,0
	Dépassement	0,0	0,0	1,5	5,5	6,5	5,0	4,0	3,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		30,5	31,5	34,5	36,0	37,0	38,5	39,5	40,5
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	26,1	27,7	32,4	36,8	37,7	37,7	37,7	37,7
	Niveau ambiant futur	32,0	33,0	36,5	39,5	40,5	41,0	41,5	42,5
	Emergence	1,5	1,5	2,0	3,5	3,5	2,5	2,0	2,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-5h30) en dB(A) 2 éoliennes N163/6.X, moyeu à h=113m Par vents de secteur Nord-est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		29,5	32,0	34,0	36,0	37,5	38,5	39,5	40,0
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	25,3	26,9	31,6	36,0	36,9	36,9	36,9	36,9
	Niveau ambiant futur	31,0	33,0	36,0	39,0	40,0	41,0	41,5	41,5
	Emergence	1,5	1,0	2,0	3,0	2,5	2,5	2,0	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	27,2	28,8	33,5	37,9	38,8	38,8	38,8	38,8
	Niveau ambiant futur	31,5	33,5	37,0	40,0	41,0	41,5	42,0	42,5
	Emergence	2,0	1,5	3,0	4,0	3,5	3,0	2,5	2,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	29,9	31,5	36,2	40,6	41,5	41,5	41,5	41,5
	Niveau ambiant futur	32,5	35,0	38,0	42,0	43,0	43,5	43,5	44,0
	Emergence	3,0	3,0	4,0	6,0	5,5	5,0	4,0	4,0
	Dépassement	0,0	0,0	1,0	3,0	2,5	2,0	1,0	1,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		22,0	23,5	25,0	26,0	27,5	29,0	30,0	31,0
R30 - Cermelles	Contribution du parc	29,2	30,8	35,5	39,9	40,8	40,8	40,8	40,8
	Niveau ambiant futur	30,0	31,5	36,0	40,0	41,0	41,0	41,0	41,0
	Emergence	8,0	8,0	11,0	14,0	13,5	12,0	11,0	10,0
	Dépassement	0,0	0,0	1,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		30,0	33,5	37,5	39,5	41,5	42,5	43,0	43,5
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	26,1	27,7	32,4	36,8	37,7	37,7	37,7	37,7
	Niveau ambiant futur	31,5	34,5	38,5	41,5	43,0	43,5	44,0	44,5
	Emergence	1,5	1,0	1,0	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Variante 2 - Siemens Gamesa SG6.X-155 DTs HH107.5

Planche 15 - Analyses de sensibilité

Analyse de sensibilité Période diurne (7h-20h30) en dB(A) 2 éoliennes SG6.6-155, moyeu à h=107.5m Par vents de secteur Sud-ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		36,5	37,5	38,5	41,0	43,5	44,5	45,5	46,5
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	23,2	28,3	33,1	35,3	35,3	35,2	35,2	35,2
	Niveau ambiant futur	36,5	38,0	39,5	42,0	44,0	45,0	46,0	47,0
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	24,8	29,8	34,6	36,9	36,9	36,8	36,8	36,8
	Niveau ambiant futur	37,0	38,0	40,0	42,5	44,5	45,0	46,0	47,0
	Emergence	0,5	0,5	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	27,7	32,7	37,6	39,8	39,9	39,8	39,8	39,8
	Niveau ambiant futur	37,0	38,5	41,0	43,5	45,0	46,0	46,5	47,5
	Emergence	0,5	1,0	2,5	2,5	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		42,0	42,0	42,0	43,0	43,5	44,5	45,0	45,5
R30 - Cermelles	Contribution du parc	26,6	31,6	36,5	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7
	Niveau ambiant futur	42,0	42,5	43,0	44,5	44,5	45,5	46,0	46,5
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		38,5	39,0	39,5	41,0	42,0	43,5	44,5	45,5
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	23,6	28,6	33,4	35,7	35,7	35,6	35,6	35,6
	Niveau ambiant futur	38,5	39,5	40,5	42,0	43,0	44,0	45,0	46,0
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période diurne (7h-20h30) en dB(A) 2 éoliennes SG6.6-155, moyeu à h=107.5m Par vents de secteur Nord-est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		36,0	36,5	37,5	40,0	42,0	44,5	45,5	46,5
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	22,8	27,8	32,6	34,8	34,9	34,8	34,8	34,8
	Niveau ambiant futur	36,0	37,0	38,5	41,0	43,0	45,0	46,0	47,0
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	24,6	29,7	34,5	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
	Niveau ambiant futur	36,5	37,5	39,5	41,5	43,0	45,0	46,0	47,0
	Emergence	0,5	1,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	27,2	32,2	37,1	39,3	39,4	39,3	39,3	39,3
	Niveau ambiant futur	36,5	38,0	40,5	42,5	44,0	45,5	46,5	47,5
	Emergence	0,5	1,5	3,0	2,5	2,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		42,0	42,0	42,0	43,0	43,5	44,5	45,0	45,5
R30 - Cermelles	Contribution du parc	26,6	31,6	36,4	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7
	Niveau ambiant futur	42,0	42,5	43,0	44,5	44,5	45,5	46,0	46,5
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		38,5	39,0	40,5	42,5	44,0	45,0	46,0	46,5
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	23,6	28,6	33,4	35,7	35,7	35,6	35,6	35,6
	Niveau ambiant futur	38,5	39,5	41,5	43,5	44,5	45,5	46,5	47,0
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Sous-période de soirée (20h30-22h) en dB(A) 2 éoliennes SG6.6-155, moyeu à h=107.5m Par vents de secteur Sud-ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		33,5	34,0	34,5	35,5	38,0	39,0	40,0	40,5
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	23,2	28,3	33,1	35,3	35,3	35,2	35,2	35,2
	Niveau ambiant futur	34,0	35,0	37,0	38,5	40,0	40,5	41,0	41,5
	Emergence	0,5	1,0	2,5	3,0	2,0	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	24,8	29,8	34,6	36,9	36,9	36,8	36,8	36,8
	Niveau ambiant futur	34,0	35,5	37,5	39,5	40,5	41,0	41,5	42,0
	Emergence	0,5	1,5	3,0	4,0	2,5	2,0	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	27,7	32,7	37,6	39,8	39,9	39,8	39,8	39,8
	Niveau ambiant futur	34,5	36,5	39,5	41,0	42,0	42,5	43,0	43,0
	Emergence	1,0	2,5	5,0	5,5	4,0	3,5	3,0	2,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		31,0	31,0	31,0	32,5	34,0	36,5	37,5	38,5
R30 - Cermelles	Contribution du parc	26,6	31,6	36,5	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7
	Niveau ambiant futur	32,5	34,5	37,5	39,5	40,0	40,5	41,0	41,5
	Emergence	1,5	3,5	6,5	7,0	6,0	4,0	3,5	3,0
	Dépassement	0,0	0,0	1,5	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		35,5	35,5	36,0	37,5	39,0	40,0	41,0	42,0
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	23,6	28,6	33,4	35,7	35,7	35,6	35,6	35,6
	Niveau ambiant futur	36,0	36,5	38,0	39,5	40,5	41,5	42,0	43,0
	Emergence	0,5	1,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Sous-période de soirée (20h30-22h) en dB(A) 2 éoliennes SG6.6-155, moyeu à h=107.5m Par vents de secteur Nord-est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		33,5	34,0	34,5	35,5	38,0	39,0	40,0	40,5
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	22,8	27,8	32,6	34,8	34,9	34,8	34,8	34,8
	Niveau ambiant futur	34,0	35,0	36,5	38,0	39,5	40,5	41,0	41,5
	Emergence	0,5	1,0	2,0	2,5	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	24,6	29,7	34,5	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
	Niveau ambiant futur	34,0	35,5	37,5	39,0	40,5	41,0	41,5	42,0
	Emergence	0,5	1,5	3,0	3,5	2,5	2,0	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	27,2	32,2	37,1	39,3	39,4	39,3	39,3	39,3
	Niveau ambiant futur	34,5	36,0	39,0	41,0	42,0	42,0	42,5	43,0
	Emergence	1,0	2,0	4,5	5,5	4,0	3,0	2,5	2,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		31,0	31,0	31,0	32,5	34,0	36,5	37,5	38,5
R30 - Cermelles	Contribution du parc	26,6	31,6	36,4	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7
	Niveau ambiant futur	32,5	34,5	37,5	39,5	40,0	40,5	41,0	41,5
	Emergence	1,5	3,5	6,5	7,0	6,0	4,0	3,5	3,0
	Dépassement	0,0	0,0	1,5	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		35,5	35,5	36,0	37,5	39,0	40,0	41,0	42,0
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	23,6	28,6	33,4	35,7	35,7	35,6	35,6	35,6
	Niveau ambiant futur	36,0	36,5	38,0	39,5	40,5	41,5	42,0	43,0
	Emergence	0,5	1,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-5h30) en dB(A) 2 éoliennes SG6.6-155, moyeu à h=107.5m Par vents de secteur Sud-ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		28,0	29,0	30,5	33,0	34,0	35,5	37,0	38,5
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	23,2	28,3	33,1	35,3	35,3	35,2	35,2	35,2
	Niveau ambiant futur	29,0	31,5	35,0	37,5	37,5	38,5	39,0	40,0
	Emergence	1,0	2,5	4,5	4,5	3,5	3,0	2,0	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	24,8	29,8	34,6	36,9	36,9	36,8	36,8	36,8
	Niveau ambiant futur	29,5	32,5	36,0	38,5	38,5	39,0	40,0	40,5
	Emergence	1,5	3,5	5,5	5,5	4,5	3,5	3,0	2,0
	Dépassement	0,0	0,0	1,0	2,5	1,5	0,5	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	27,7	32,7	37,6	39,8	39,9	39,8	39,8	39,8
	Niveau ambiant futur	31,0	34,0	38,5	40,5	41,0	41,0	41,5	42,0
	Emergence	3,0	5,0	8,0	7,5	7,0	5,5	4,5	3,5
	Dépassement	0,0	0,0	3,5	4,5	4,0	2,5	1,5	0,5
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		26,5	27,0	28,5	30,0	31,5	33,5	35,0	36,0
R30 - Cermelles	Contribution du parc	26,6	31,6	36,5	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7
	Niveau ambiant futur	29,5	33,0	37,0	39,0	39,5	40,0	40,0	40,5
	Emergence	3,0	6,0	8,5	9,0	8,0	6,5	5,0	4,5
	Dépassement	0,0	0,0	2,0	4,0	4,5	3,5	2,0	1,5
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		30,5	31,5	34,5	36,0	37,0	38,5	39,5	40,5
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	23,6	28,6	33,4	35,7	35,7	35,6	35,6	35,6
	Niveau ambiant futur	31,5	33,5	37,0	39,0	39,5	40,5	41,0	41,5
	Emergence	1,0	2,0	2,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

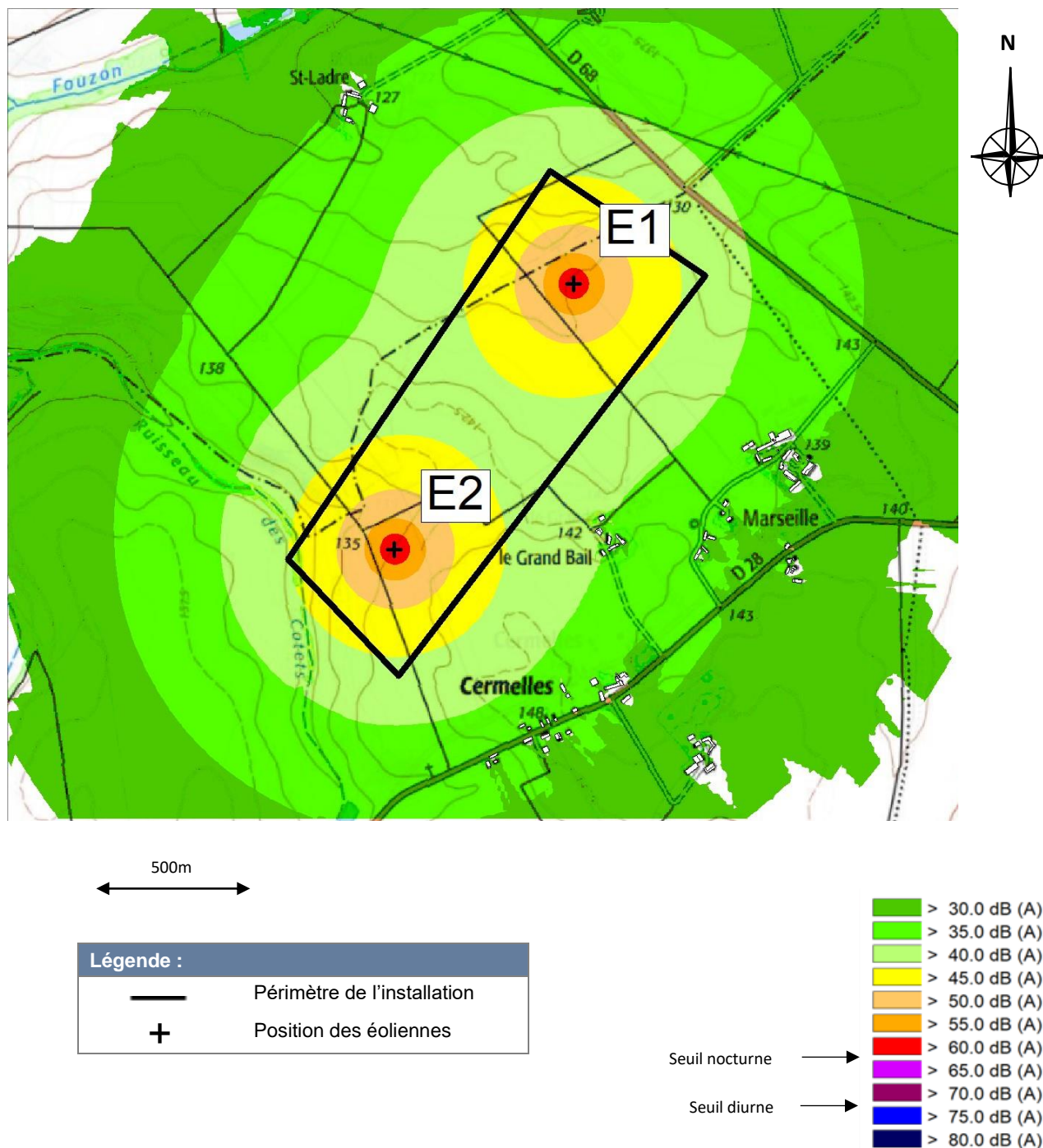
Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-5h30) en dB(A) 2 éoliennes SG6.6-155, moyeu à h=107.5m Par vents de secteur Nord-est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		29,5	32,0	34,0	36,0	37,5	38,5	39,5	40,0
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	22,8	27,8	32,6	34,8	34,9	34,8	34,8	34,8
	Niveau ambiant futur	30,5	33,5	36,5	38,5	39,5	40,0	41,0	41,0
	Emergence	1,0	1,5	2,5	2,5	2,0	1,5	1,5	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	24,6	29,7	34,5	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
	Niveau ambiant futur	30,5	34,0	37,5	39,5	40,0	40,5	41,5	41,5
	Emergence	1,0	2,0	3,5	3,5	2,5	2,0	2,0	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	27,2	32,2	37,1	39,3	39,4	39,3	39,3	39,3
	Niveau ambiant futur	31,5	35,0	39,0	41,0	41,5	42,0	42,5	42,5
	Emergence	2,0	3,0	5,0	5,0	4,0	3,5	3,0	2,5
	Dépassement	0,0	0,0	2,0	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		22,0	23,5	25,0	26,0	27,5	29,0	30,0	31,0
R30 - Cermelles	Contribution du parc	26,6	31,6	36,4	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7
	Niveau ambiant futur	28,0	32,0	36,5	39,0	39,0	39,0	39,0	39,5
	Emergence	6,0	8,5	11,5	13,0	11,5	10,0	9,0	8,5
	Dépassement	0,0	0,0	1,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		30,0	33,5	37,5	39,5	41,5	42,5	43,0	43,5
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	23,6	28,6	33,4	35,7	35,7	35,6	35,6	35,6
	Niveau ambiant futur	31,0	34,5	39,0	41,0	42,5	43,5	43,5	44,0
	Emergence	1,0	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

3.3.2. Niveaux sonores au périmètre de mesure de bruit de l'installation

Les cartes de bruit ci-après permettent de statuer sur le respect des seuils réglementaires au niveau du périmètre de mesure du bruit de l'installation.

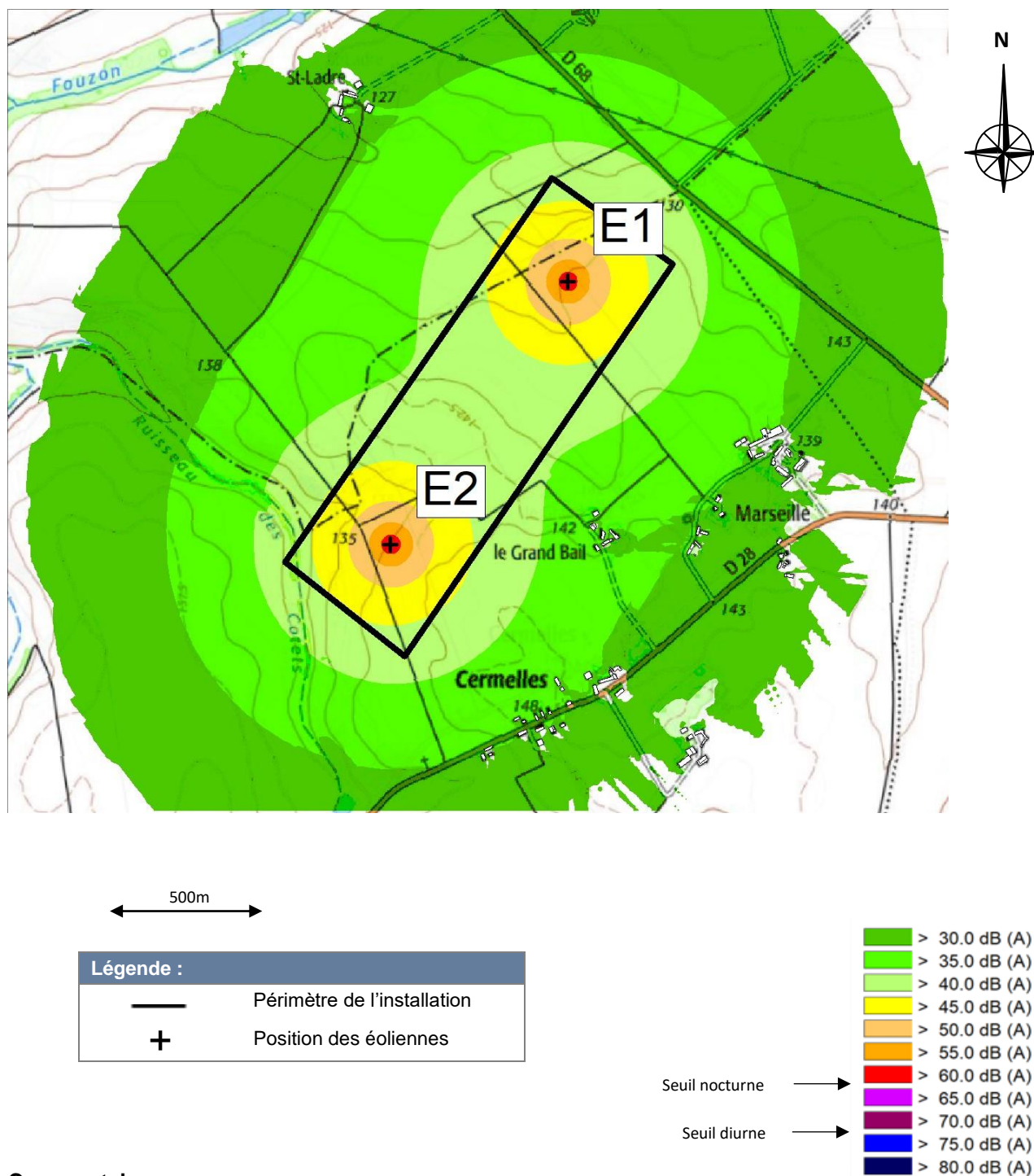
Planche 16 - Contrôle au périmètre de mesure de bruit de l'installation – variante 1

Calcul à $h=1,7\text{m}$ – Nordex N163/6.X STE TS113 – à $V_s = 8\text{ m/s}$.



Commentaire :

- Le seuil maximal autorisé de 60 dB(A) en période nocturne (et a fortiori le seuil de 70 dB(A) en période diurne) n'est pas dépassé en limite de périmètre de l'installation, en fonctionnement nominal de l'ensemble des machines.

Planche 17 - Contrôle au périmètre de mesure de bruit de l'installation – variante 2Calcul à $h=1,7\text{m}$ – Siemens Gamesa SG6.X-155 DTs HH107.5 – à $V_s = 8\text{ m/s}$ **Commentaire :**

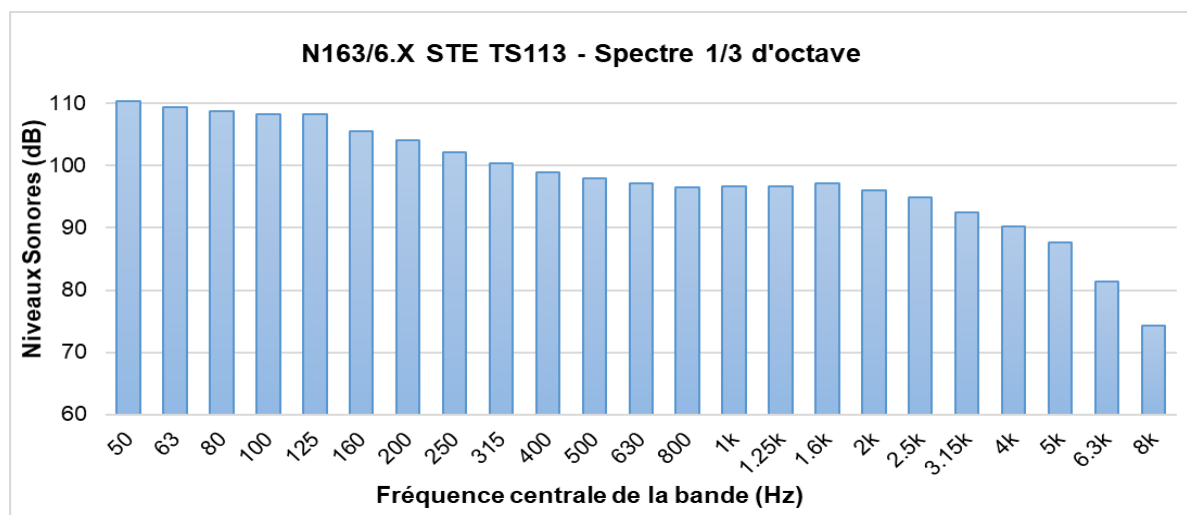
- Le seuil maximal autorisé de 60 dB(A) en période nocturne (et a fortiori le seuil de 70 dB(A) en période diurne) n'est pas dépassé en limite de périmètre de l'installation, en fonctionnement nominal de l'ensemble des machines.

3.3.3. Analyse des tonalités marquées

Le spectre d'émission sonore du modèle d'éoliennes Nordex N163/6.X STE TS113 a été vérifié.

Ce spectre est issu des documents de spécifications acoustiques, fournis par le turbinier.

Les données acoustiques tiers d'octave du modèle d'éoliennes Siemens Gamesa **SG6.X-155 DTs HH107.5 m** ne sont pas disponibles à ce stade de l'étude. Les spectres d'émission sonore n'ont pas pu être vérifiés. De notre expérience, aucune tonalité marquée ne devrait être présente sur ce modèle d'éolienne.



Au sens de la norme NF S31-010 (méthode d'expertise – analyse des niveaux sonores en dB(Lin) par bandes de 1/3 d'octave), ces éoliennes ne présentent pas de tonalité marquée à l'émission.

Il n'y a donc pas de risque de détecter des tonalités marquées dans les zones riveraines, après propagation sonore (pas de déformation significative de la forme spectrale du bruit).

4 MESURES DE REDUCTION ET DE SUIVI

4.1. MESURES DE REDUCTION DE L'IMPACT SONORE A LA CONCEPTION DU PROJET

En amont du projet actuel retenu et des mesures de réduction associées, toute une démarche de définition du projet a été préalablement mise en œuvre avec notamment pour principales mesures d'évitement puis de réduction de l'impact sonore les actions suivantes :

- ▶ Optimisation du nombre et de l'implantation des éoliennes.
- ▶ Choix du meilleur compromis technico-économique du type d'éolienne (impact acoustique moindre tout en garantissant la viabilité du projet).
- ▶ Modèle d'éoliennes avec serrations pour toutes les machines, pour limiter les émissions sonores.

L'objectif visé par le maître d'ouvrage est l'absence de dépassement des seuils réglementaires dans l'ensemble des ZER, de jour comme de nuit, et pour chaque vitesse et secteur de vent.

Un programme type de management du bruit est proposé et est présenté dans les chapitres ci-après. Grâce à cette technologie, des plans de bridage seront mis en œuvre afin de garantir la conformité du parc dans l'ensemble des ZER avoisinantes et ce dans toutes les conditions d'environnement (périodes, vitesses et directions de vent).

Seules les mesures de contrôle environnemental post-installation permettent de statuer sur le respect réglementaire et de valider le plan de bridage acoustique mis en place. L'ambiance sonore autour de la zone d'étude peut être amenée à évoluer, tout comme les performances acoustiques des éoliennes du gabarit considéré pour le projet.

Pour ces raisons, l'éventuel Plan de Gestion Acoustique définitif ne pourra être confirmé qu'à la suite de ces mesures. Les Plans de Gestion Acoustique ici présentés ont pour objectif d'anticiper les conditions dans lesquelles le parc pourrait avoir à opérer en cas de sensibilité acoustique avérée. Toutefois, si d'autres éoliennes rentrant dans le gabarit de cette étude d'impact sont installées, dans ce cas, une nouvelle étude acoustique sera réalisée avant l'installation des éoliennes.



Bridage des éoliennes

Un bridage permet de limiter la puissance acoustique de l'éolienne. Le principe est donné ci-dessous :

→ **Pourquoi ?** La limitation de la puissance acoustique permet le respect de la réglementation lorsqu'il y a des dépassements possibles.

→ **Comment ?** L'orientation des pales et/ou le système d'accouplement sont modifiés, ce qui entraîne une diminution de la vitesse de rotation et de la prise au vent. Le niveau de bruit s'en trouve ainsi sensiblement réduit.

→ **Comment le bridage est déterminé ?** L'étude d'impact acoustique peut mettre en évidence des risques de dépassements réglementaires pour des conditions données (direction du vent, vitesse du vent, moment de la journée ou de la nuit...). Des bridages pour les éoliennes à l'origine des dépassements, sont alors déterminés afin de garantir la conformité réglementaire. Les constructeurs proposent généralement plusieurs modes de bridage. Un mode de bridage correspond à un réglage spécifique de l'éolienne soit un compromis « production électrique / émissions sonores ». Les gains par mode de chaque éolienne sont présentés en annexe. Suivant le dépassement, le mode de bridage le plus adapté est choisi.

→ **Comment le bridage est mis en place ?** Les bridages sont programmés dans la machine afin que les éoliennes gèrent automatiquement leur activation lorsque les conditions sont réunies (vitesse, direction, heure).

4.2. MESURES DE REDUCTION ET DE SUIVI DE L'IMPACT SONORE PENDANT LA PERIODE D'EXPLOITATION

4.2.1. Mesures de réduction




Les analyses précédentes ont montré la nécessité de limiter l'impact acoustique du parc éolien à sa mise en service, en période de soirée et de nuit pour les 2 secteurs de vent.

Les exemples de Plans de Gestion Acoustique proposés ci-après correspondent aux bridages minimums permettant de supprimer les dépassements des seuils d'émergences réglementaires, en combinant les différents modes de fonctionnement. Ces Plans de Gestion Acoustique constituent l'une des solutions possibles permettant d'atteindre le respect des critères réglementaires. L'ambiance sonore autour de la zone d'étude peut être amenée à évoluer, tout comme les performances acoustiques des éoliennes du gabarit considéré pour le projet. Pour ces raisons, les éventuels plans de bridage définitifs à mettre en place seront validés et potentiellement adaptés sur la base des résultats de la réception environnementale post-implantation.

Un plan de fonctionnement optimisé est ainsi défini pour :

- ▶ La période de soirée 20h30-22h et la période nocturne 22h-7h.
- ▶ Les vents de secteur sud-ouest [135° ; 315°[et nord-est [315° ; 135°[.
- ▶ Les 2 modèles d'éoliennes envisagés.

Les Plans de Gestion Acoustique sont donnés dans les tableaux page suivante, selon le code couleur ci-contre, permettant d'en faciliter la lecture.

	Fonctionnement standard
	Mode bridé (version)
	Arrêt

Les exemples de Plan de Gestion Acoustique présentés ci-après sont susceptibles d'évoluer avant la mise en service pour prendre en compte différents éléments techniques et les données les plus récentes des machines définitivement retenues.

Variante 1 – Nordex N163/6.X STE TS113

Planche 18 - Exemple de plan de bridage

Optimisation en Sous-période de soirée (20h30-22h) - 2 éoliennes N163/6.X, moyeu à h=113m - Par vents de secteur Sud-ouest [135° ; 315°]								
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
1 - N163/6.X STE TS113								
2 - N163/6.X STE TS113			Mode 10	Mode 10	Mode 9	Mode 3		

Optimisation en Sous-période de soirée (20h30-22h) - 2 éoliennes N163/6.X, moyeu à h=113m - Par vents de secteur Nord-est [315° ; 135°]								
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
1 - N163/6.X STE TS113								
2 - N163/6.X STE TS113			Mode 10	Mode 10	Mode 9	Mode 3		

Optimisation en Période nocturne (22h-5h30) - 2 éoliennes N163/6.X, moyeu à h=113m - Par vents de secteur Sud-ouest [135° ; 315°]								
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
1 - N163/6.X STE TS113			Mode 9	Mode 9	Mode 8	Mode 4		
2 - N163/6.X STE TS113			Mode 17	Mode 17	Mode 17	Mode 17	Mode 14	Mode 10

Optimisation en Période nocturne (22h-5h30) - 2 éoliennes N163/6.X, moyeu à h=113m - Par vents de secteur Nord-est [315° ; 135°]								
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
1 - N163/6.X STE TS113				Mode 4	Mode 5	Mode 6	Mode 6	Mode 9
2 - N163/6.X STE TS113			Mode 14	Mode 15	Mode 15	Mode 16	Mode 17	Mode 17

Variante 2 – Siemens Gamesa SG6.X-155 DTs HH107.5

Planche 19 - Exemple de plan de bridage

Optimisation en Sous-période de soirée (20h30-22h) - 2 éoliennes SG6.6-155, moyeu à h=107.5m - Par vents de secteur Sud-ouest [135° ; 315°]								
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
1 - SG6.6-155 TS107.5 DTs								
2 - SG6.6-155 TS107.5 DTs			Mode N5	Mode N4	Mode N2			

Optimisation en Sous-période de soirée (20h30-22h) - 2 éoliennes SG6.6-155, moyeu à h=107.5m - Par vents de secteur Nord-est [315° ; 135°]								
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
1 - SG6.6-155 TS107.5 DTs								
2 - SG6.6-155 TS107.5 DTs			Mode N5	Mode N4	Mode N2			

Optimisation en Période nocturne (22h-5h30) - 2 éoliennes SG6.6-155, moyeu à h=107.5m - Par vents de secteur Sud-ouest [135° ; 315°]								
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
1 - SG6.6-155 TS107.5 DTs			Mode N1	Mode N3	Mode N1			
2 - SG6.6-155 TS107.5 DTs			Mode N8	Mode N8	Mode N8	Mode N7	Mode N7	Mode N3

Optimisation en Période nocturne (22h-5h30) - 2 éoliennes SG6.6-155, moyeu à h=107.5m - Par vents de secteur Nord-est [315° ; 135°]								
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
1 - SG6.6-155 TS107.5 DTs						Mode N1	Mode N1	Mode N1
2 - SG6.6-155 TS107.5 DTs			Mode N6	Mode N6	Mode N7	Mode N7	Mode N7	Mode N8

Commentaires :

- ▶ Les tableaux précédents présentent les Plans de Gestion Acoustique à considérer pour les conditions où des risques de dépassements réglementaires ont été identifiés.
- ▶ Les tableaux de sensibilité tenant compte de ces Plans de Gestion Acoustique sont présentés en annexe 7 du document.

4.2.2. Mesures de suivi

La société RWE Renouvelables France prévoit de réaliser une campagne de mesure de réception acoustique dans l'année suivant la mise en service du parc. Cela pourra donner lieu à une actualisation des Plans de Gestion Acoustique si nécessaire.

5

IMPACTS CUMULES

Le tableau suivant liste le projet de parc éolien voisin pris en compte au moment de l'étude, ainsi que ses caractéristiques.

Nom du projet	Nombre d'éoliennes	Etat	Communes	Distance à la zone d'étude
Projet éolien Les Beaux Piliers	2 éoliennes	Objet de l'étude	Luçay-le-Libre	-
Parc éolien de Montplaisir	3 éoliennes Enercon E-138 EP3 E2 / 4200kW TES HH131	Autorisé	Graçay	4500 m

Commentaires :

- La contribution sonore des parcs situés à une distance supérieure à 5 km est considérée comme négligeable.
- Les contributions sonores des parcs éoliens en service au moment de la campagne de mesure d'état initial sont, de fait, intégrées dans les niveaux résiduels de référence.

La planche page suivante indique la position des 2 projets de parcs voisins au projet éolien Les Beaux Piliers.

Planche 20 - Localisation de la zone d'étude et des projets de parcs adjacents



Légende :

- + Position des éoliennes du projet éolien Les Beaux Piliers
- + Position des éoliennes du projet voisin de Montplaisir

Les tableaux page suivante présentent les impacts cumulés du projet éolien Les Beaux Piliers et du projet de parc éolien de Montplaisir en période nocturne et pour la variante Nordex N163/6.X STE TS113, à titre d'illustration (cas maximisant).

Il est rappelé que ces résultats sont informatifs :

- ▶ Les éoliennes du projet voisin sont considérées en fonctionnement standard et nominal. Les éventuels modes de fonctionnement particuliers des machines (type bridages) ne sont pas connus sur le projet voisin.
- ▶ Les puissances acoustiques des machines pour le projet voisin est issu des données « publiques » disponibles auprès du constructeur. Les variantes techniques de modèles de machines (modes réduits, modes boostées) ou d'éventuelles garanties contractuelles particulières ne sont pas connues.
- ▶ L'implantation du projet voisin pris en compte et les données de puissance acoustique de leurs éoliennes sont synthétisées en annexe 6 du document. Ce projet voisin est susceptible d'évoluer au cours des prochains mois.
- ▶ Le projet éolien Les Beaux Piliers est considéré dans son fonctionnement optimisé (Plans de Gestion Acoustique détaillés dans le chapitre 4), pour la variante 1 Nordex (modèle maximisant parmi les 2 modèles étudiés).

Variante 1 - Nordex N163/6.X STE TS113

Planche 21 - Impacts cumulés variante 1 – Période nocturne (22h-5h30)

Impacts cumulés avec les projets voisins Période nocturne (22h-5h30) en dB(A) Variante 1 Nordex - N163/6.X STE TS113 Par vents de secteur Sud-ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
R10 - Marseille Nord	Contribution du projet des Beaux Piliers	25,8	27,4	30,4	30,5	32,2	33,9	35,5	35,8
	Contribution du projet voisin de Montplaisir	0,0	5,5	8,2	9,3	10,2	10,5	10,0	9,5
	Contribution totale	25,8	27,4	30,4	30,5	32,2	33,9	35,5	35,8
R11 - Marseille Sud	Contribution du projet des Beaux Piliers	27,3	28,9	32,1	32,3	33,9	35,7	37,3	37,5
	Contribution du projet voisin de Montplaisir	3,7	9,5	12,2	13,2	14,1	14,5	14,0	13,6
	Contribution totale	27,3	28,9	32,1	32,4	33,9	35,7	37,3	37,5
R12 - Le Grand Bail	Contribution du projet des Beaux Piliers	30,4	32,0	33,3	33,4	34,1	35,1	36,7	37,7
	Contribution du projet voisin de Montplaisir	5,0	10,7	13,5	14,5	15,4	15,7	15,3	14,9
	Contribution totale	30,4	32,0	33,3	33,5	34,2	35,1	36,7	37,7
R30 - Cermelles	Contribution du projet des Beaux Piliers	29,2	30,8	32,1	32,1	32,8	33,8	35,3	36,4
	Contribution du projet voisin de Montplaisir	2,7	8,5	11,2	12,2	13,1	13,4	13,0	12,6
	Contribution totale	29,2	30,8	32,1	32,1	32,8	33,8	35,3	36,4
R40 - Saint-Ladre	Contribution du projet des Beaux Piliers	26,1	27,7	31,4	31,6	33,5	35,4	37,0	37,1
	Contribution du projet voisin de Montplaisir	0,0	5,2	7,9	9,0	9,9	10,2	9,8	9,3
	Contribution totale	26,1	27,7	31,4	31,6	33,5	35,4	37,0	37,1

Impacts cumulés avec les projets voisins Période nocturne (22h-5h30) en dB(A) Variante 1 Nordex - N163/6.X STE TS113 Par vents de secteur Nord-est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
R10 - Marseille Nord	Contribution du projet des Beaux Piliers	25,3	26,9	30,8	33,9	33,4	32,9	32,9	30,3
	Contribution du projet voisin de Montplaisir	0,0	3,6	6,4	7,4	8,3	8,6	8,2	7,7
	Contribution totale	25,3	26,9	30,8	33,9	33,4	32,9	32,9	30,3
R11 - Marseille Sud	Contribution du projet des Beaux Piliers	27,2	28,8	32,8	35,9	35,4	34,9	34,9	32,3
	Contribution du projet voisin de Montplaisir	1,9	7,7	10,5	11,5	12,4	12,7	12,3	11,9
	Contribution totale	27,2	28,8	32,8	35,9	35,4	34,9	34,9	32,3
R12 - Le Grand Bail	Contribution du projet des Beaux Piliers	29,9	31,5	34,1	35,4	35,2	34,7	34,4	33,1
	Contribution du projet voisin de Montplaisir	3,2	9,0	11,8	12,8	13,7	14,0	13,6	13,2
	Contribution totale	29,9	31,5	34,1	35,4	35,2	34,7	34,4	33,1
R30 - Cermelles	Contribution du projet des Beaux Piliers	29,2	30,8	33,4	34,6	34,3	33,8	33,6	32,3
	Contribution du projet voisin de Montplaisir	1,2	7,0	9,7	10,7	11,6	11,9	11,6	11,2
	Contribution totale	29,2	30,8	33,4	34,6	34,3	33,8	33,6	32,3
R40 - Saint-Ladre	Contribution du projet des Beaux Piliers	26,1	27,7	32,1	35,6	35,1	34,6	34,6	31,7
	Contribution du projet voisin de Montplaisir	0,0	3,1	5,8	6,9	7,8	8,1	7,7	7,2
	Contribution totale	26,1	27,7	32,1	35,6	35,1	34,6	34,6	31,7

Commentaires :

- Le calcul des impacts acoustiques cumulés avec le projet éolien de Montplaisir, sur la base des hypothèses maximisantes concernant leurs fonctionnements, met en évidence une prédominance du projet Les Beaux Piliers, compte tenu de la distance importante de ce projet voisin par rapport au projet Les Beaux Piliers.
- Ces niveaux sonores sont susceptibles de diminuer avec la mise en place de potentiels Plans de Gestion Acoustique (non connus à ce jour pour le projet voisin).

6 CONCLUSION

Dans le cadre du projet du parc éolien Les Beaux Piliers sur le territoire de la commune de Luçay-le-Libre, dans le département de l'Indre (36), une étude d'impact acoustique a été réalisée. Elle s'appuie sur :

- ▶ Une campagne de mesures de bruit du 25 avril au 23 mai 2024 corrélée à un relevé météorologique permettant de caractériser l'état initial au niveau de Zones à Emergence Réglementée autour du projet.
- ▶ Un calcul de la propagation sonore du bruit depuis les éoliennes, à partir d'une modélisation géométrique et acoustique 3D du site et du projet, permettant de quantifier leur impact sur les habitations les plus proches.
- ▶ Une analyse croisée des 2 éléments précédents permettant le calcul des émergences réglementaires en période diurne, de soirée et nocturne.
- ▶ La prise en compte des impacts cumulés du parc voisin au projet. Dans le cas du projet de parc éolien Les Beaux Piliers, un seul projet éolien autorisé est recensé à la date de la présente étude.

Sur la base des conditions rencontrées pendant les campagnes de mesures d'état initial, de la modélisation réalisée et des données et hypothèses prises en compte dans les calculs, le calcul d'impact acoustique du projet éolien met en évidence :

- ▶ Un risque de dépassement des seuils réglementaires, en périodes de soirée et de nuit, pour les 2 modèles d'éoliennes envisagées.
- ▶ La nécessité d'envisager à ce stade la mise en œuvre de Plans de Gestion Acoustique en fonction notamment, de la période réglementaire considérée, de la vitesse et de la direction du vent. Ceci sera à vérifier in situ par la réalisation de mesures de contrôles acoustiques. Ces mesures permettront également d'affiner le mode de fonctionnement du parc qui permettra de satisfaire au respect réglementaire.
- ▶ Le respect des seuils réglementaires au périmètre de mesure de bruit de l'installation.
- ▶ L'absence de tonalités marquées.

Conformément aux exigences réglementaires, une campagne de mesures acoustiques sera réalisée dans une période d'un an suivant la mise en service du parc éolien afin d'avaliser cette étude prévisionnelle, et le cas échéant, de procéder à toute modification de fonctionnement des éoliennes permettant d'assurer le respect de la réglementation en vigueur et de prendre en compte toute avancée technologique des constructeurs.

Seules les mesures de contrôle environnemental post-installation permettent de statuer sur le respect réglementaire. Le cas échéant, si des dépassements des émergences réglementaires sont mis en évidence, un Plan de Gestion Acoustique définitif sera élaboré à la suite de ces mesures.

A1 Arrêté du 10 décembre 2021 modifiant l'arrêté du 26 août 2011

Arrêté du 10 décembre 2021 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 modifié 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

NOR : TREP2136555A

Section 1

Art. 3. – L'article 2.1 est ainsi modifié :

...

- ▶ Zones à émergence réglementée :
 - ▶ l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation ou à la date du permis de construire pour les installations existantes historiques, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse);
 - ▶ les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation ou à la date du permis de construire pour les installations existantes historiques ;
 - ▶ l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.

Section 6

Bruit

Art. 26. – L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage.

Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'installation	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22 heures à 7 heures
> 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période jour et de 60 dB (A) pour la période nuit. Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2. Lorsqu'une zone à émergence réglementée se situe à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit, le niveau de bruit maximal est alors contrôlé pour chaque aérogénérateur de l'installation à la distance R définie à l'article 2. Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

Lorsque plusieurs installations classées, soumises à autorisation au titre de rubriques différentes, sont exploitées par un même exploitant sur un même site, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites ci-dessus.

Art. 27. – Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué.

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, hautparleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Art. 28. –

- I. L'exploitant fait vérifier la conformité acoustique de l'installation aux dispositions de l'article 26 du présent arrêté. Sauf cas particulier justifié et faisant l'objet d'un accord du préfet, cette vérification est faite dans les 12 mois qui suivent la mise en service industrielle. Dans le cas d'une dérogation accordée par le préfet, la conformité acoustique de l'installation doit être vérifiée au plus tard dans les 18 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation.
- II. ~~Les mesures effectuées pour vérifier le respect des dispositions de l'article 26, ainsi que leur traitement, sont conformes au protocole de mesure acoustique des parcs éoliens terrestres reconnu par le ministre chargé des installations classées.~~

Suite à la décision du Conseil d'Etat du 8 mars 2024 d'annuler l'article 14 de l'arrêté du 10 décembre 2021, en tant qu'il insère un alinéa II à l'article 28 de l'arrêté du 26 août 2011, le Protocole de mesures de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre est abrogé, faisant ainsi de nouveau référence à la norme NF S31-114 dans sa version de juillet 2011.

Art. 28 de l'arrêté du 26 août 2011. – Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions de la norme NF 31-114 dans sa version en vigueur six mois après la publication du présent arrêté ou à défaut selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011.

A2 Matériels et logiciels utilisés

Etat acoustique initial – 25/04/2024 au 23/05/2024

Les sonomètres ont été calibrés au début et à la fin de chaque mesure, en vérifiant que l'écart entre les deux calibrages est inférieur à 0,5 dB(A).

Les sonomètres et le calibreur sont étalonnés tous les 2 ans.

Les enregistrements sont effectués en continu par la méthode des L_{Aeq} courts (1s) permettant une analyse statistique et la différenciation par codage des sources particulières, sur une durée suffisamment longue pour être représentative du bruit observé.

Balises de surveillance acoustique:

Modèle	ID	Référence	Classe	Préamplificateur	Microphone	Date d'étalonnage
E-BOX BRUIT (LD831)	EB_BR_04 (ML)	11034	I	046334	163490	29 Aug 2023
E-BOX BRUIT (LD831C)	EB_BR_72 (ML)	12030	I	077243	340837	03 Jan 2023
E-BOX BRUIT (LD831C)	EB_BR_75 (ML)	12033	I	077239	341040	03 Jan 2023

Sources références:

Modèle	ID	Référence	Classe	Date d'étalonnage
CAL200-LNE	CAL_ML_09	20744	I	03 Jan 2023

Stations Météorologiques:

Modèle	ID	Référence
Rain Collector 6466	PLUVIO_05	

Accessoires de mesures :

Modèle
Kit de protection mesures extérieures (kit intempérie)

A3

Détail des mesures acoustiques

FICHE DE MESURE

PF1 Marseille



🔌 TYPE DE MESURE	📍 LOCALISATION
Etat initial	Marseille, 36150 Luçay-le-Libre En champ libre, côté exposé au projet. À h = 1,5 m.
🔊 NOM DE LA SOURCE DE BRUIT	👂 PERCEPTION AU MOMENT DE L'INSTALLATION
Trafic routier de la départementale D28	++
Bruit de la nature (oiseaux)	++

Légende : (NP) Non perceptible, (+) Perceptible, (++) Assez perceptible, (+++) Très perceptible.

FICHE DE MESURE

PF3 Cermelles



TYPE DE MESURE	LOCALISATION
Etat initial	Cermelles, 36150 Luçay-le-Libre A 2m en façade, côté exposé au projet. À h = 1,5 m.
NOM DE LA SOURCE DE BRUIT	PERCEPTION AU MOMENT DE L'INSTALLATION
Trafic routier local	+++
Bruit de la nature (oiseaux)	++

Légende : (NP) Non perceptible, (+) Perceptible, (++) Assez perceptible, (+++) Très perceptible

FICHE DE MESURE

PF4 Saint-Ladre

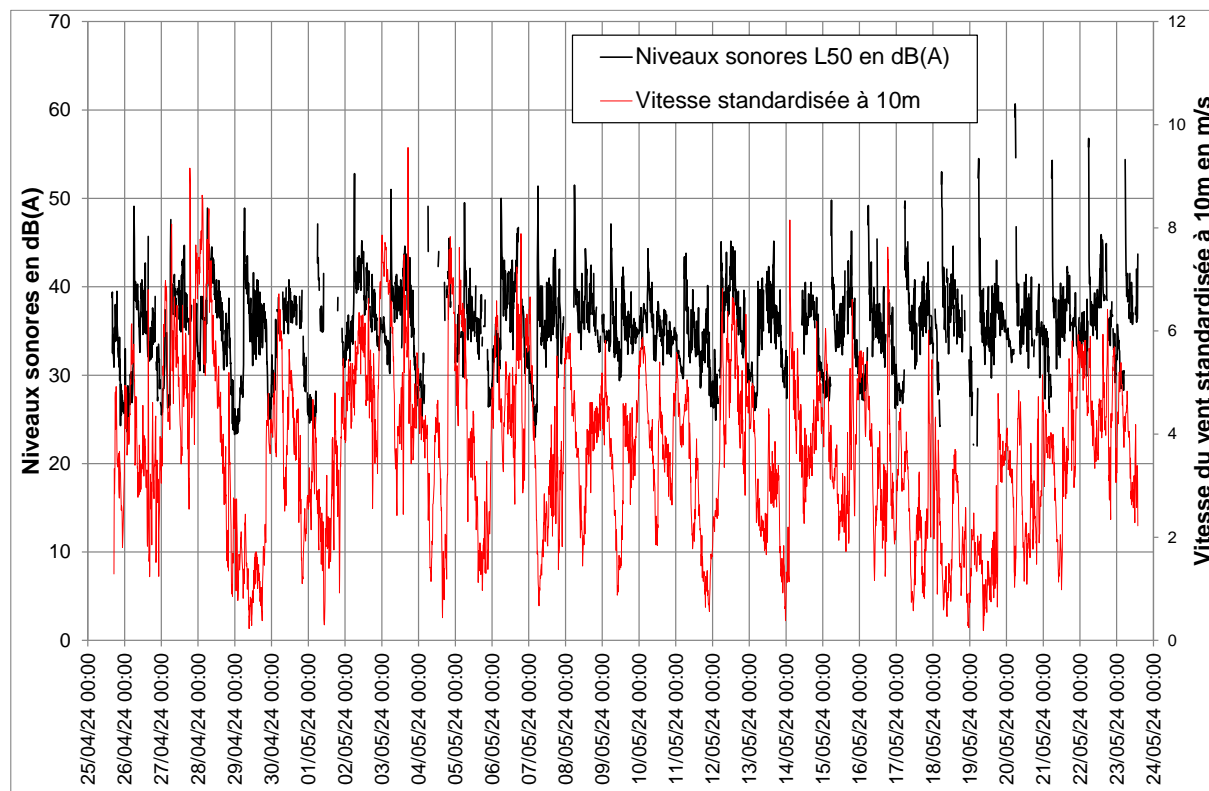


🔌 TYPE DE MESURE	📍 LOCALISATION
Etat initial	Saint-Ladre, 18310 Nohant-en-Graçay En champ libre, côté exposé au projet. À h = 1,5 m.
🔊 NOM DE LA SOURCE DE BRUIT	👂 PERCEPTION AU MOMENT DE L'INSTALLATION
Bruit de la nature (oiseaux, insectes)	++
Passages épisodiques d'avions	++

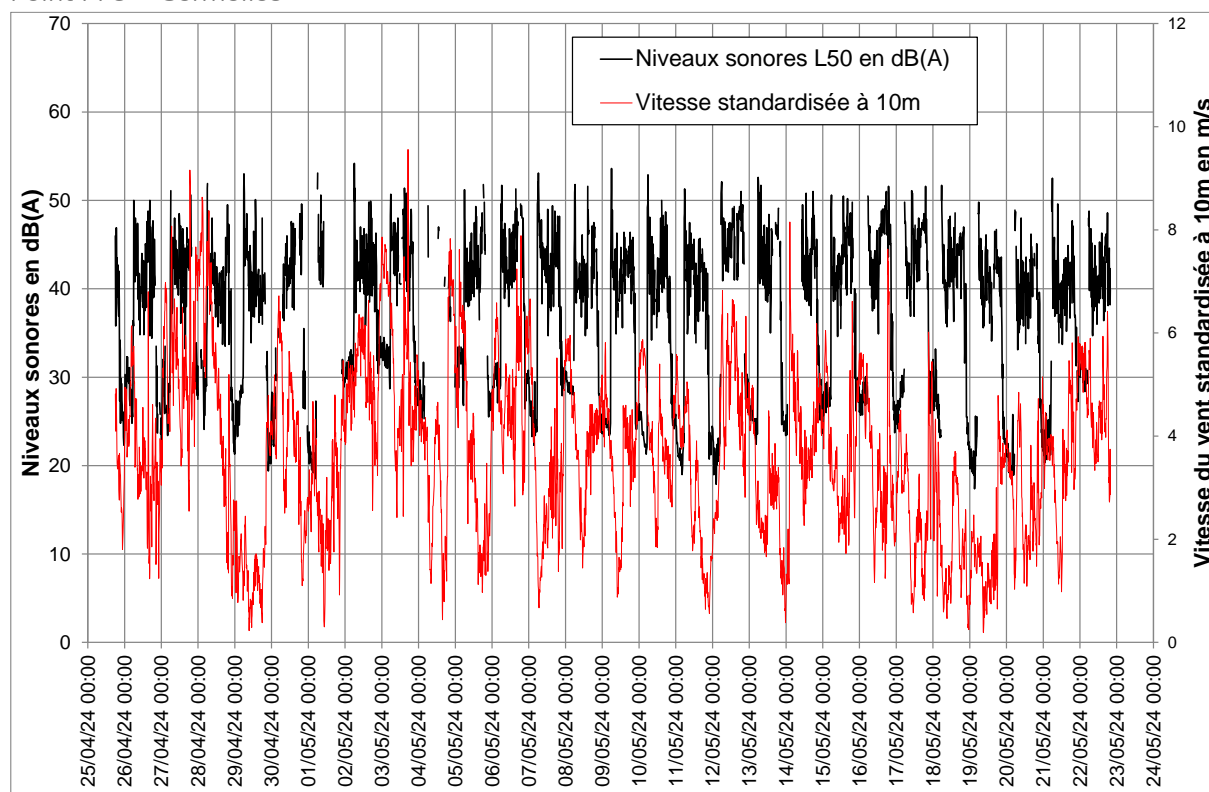
Légende : (NP) Non perceptible, (+) Perceptible, (++) Assez perceptible, (+++) Très perceptible.

A4 Evolutions temporelles des mesures

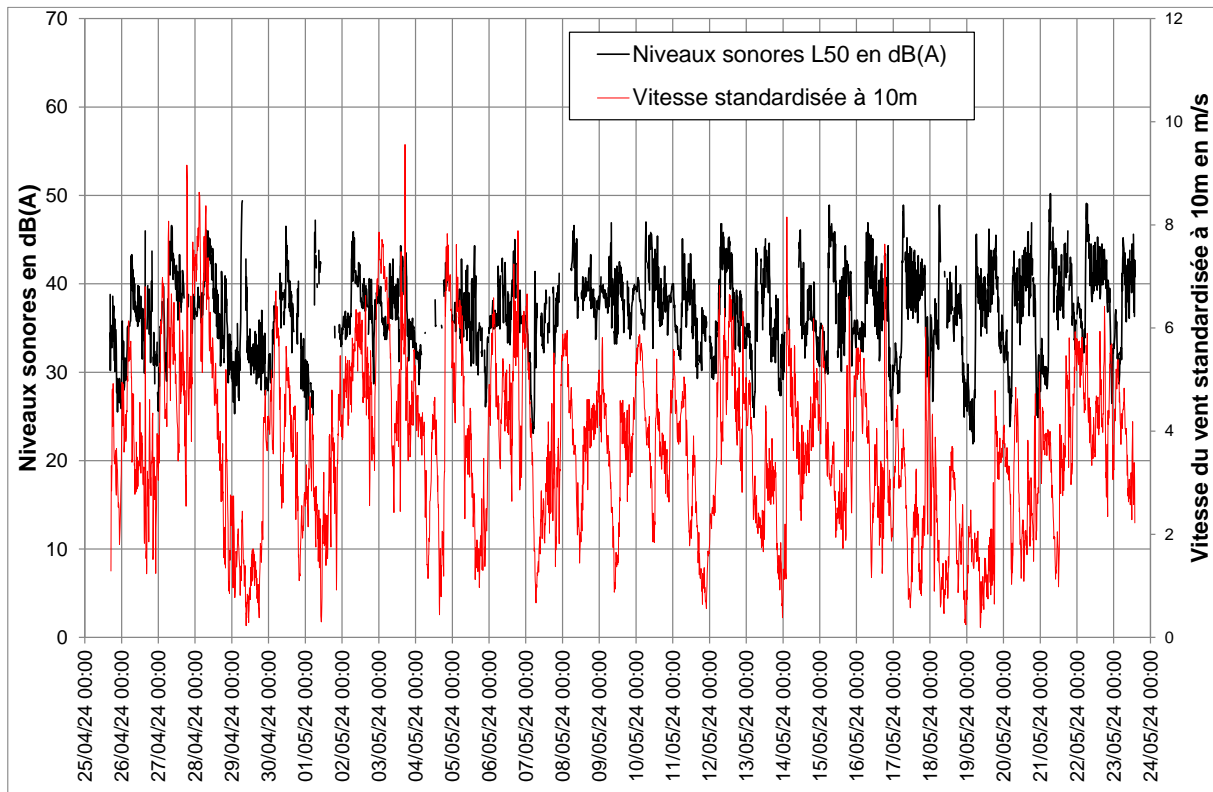
Point PF1 – Marseille



Point PF3 – Cermelles

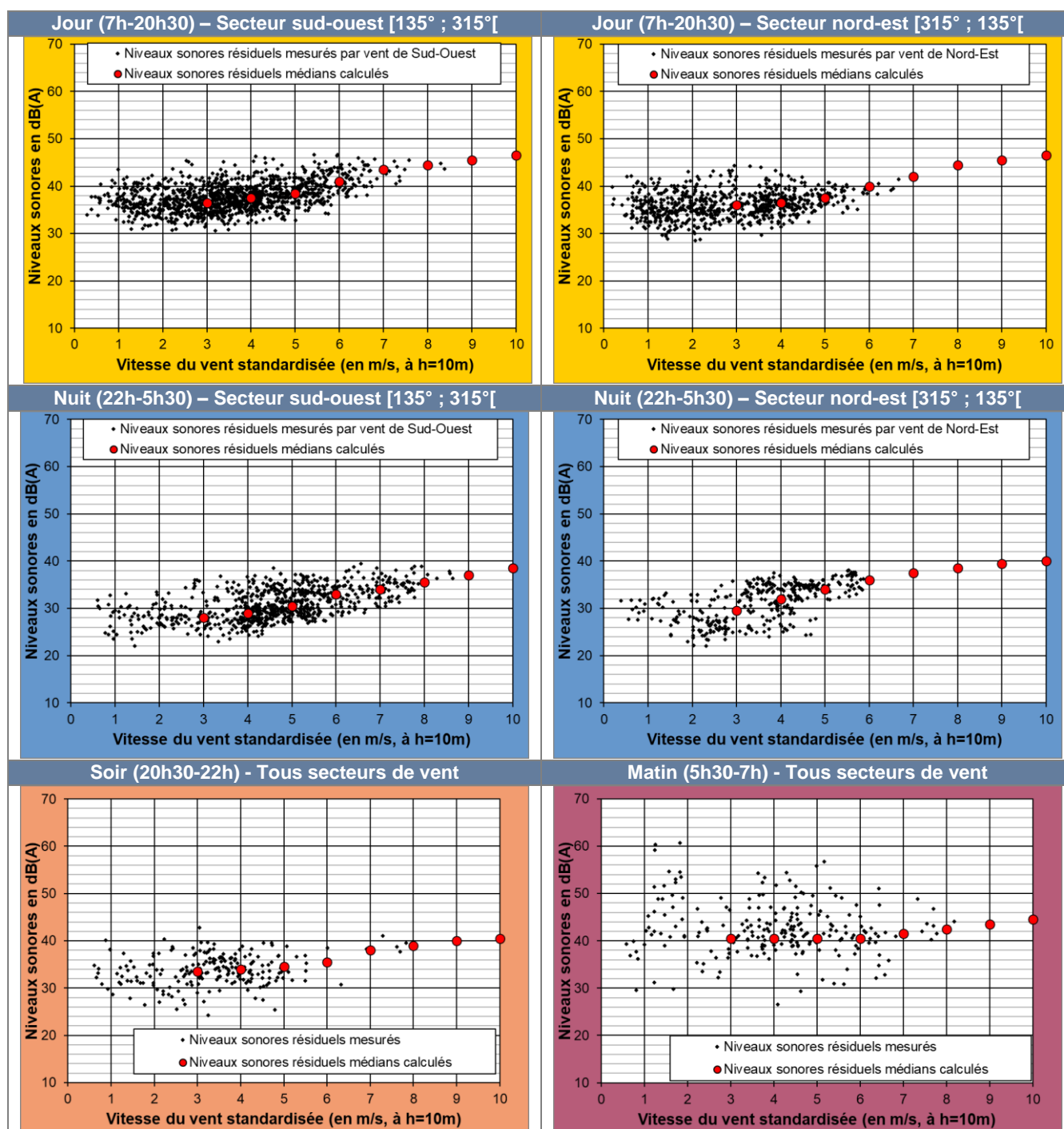


Point PF4 – Saint-Ladre



A5 Graphes de nuages de points

Point PF1 – Marseille

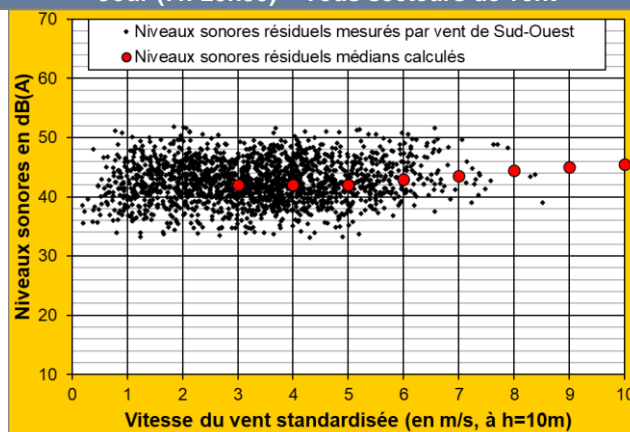


Nombres d'échantillons L₅₀ 10min :

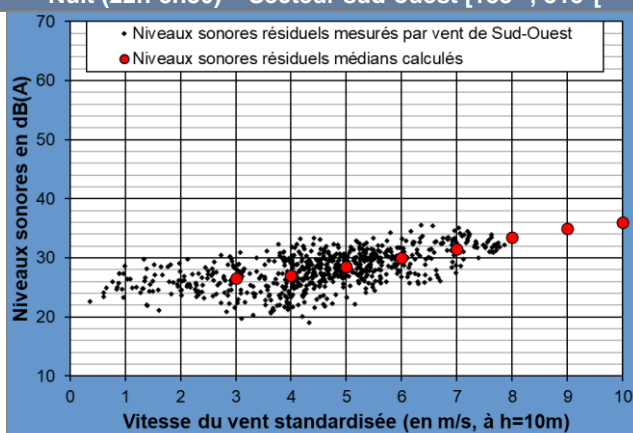
Vitesse du vent standardisée à h=10m	Période Diurne (7h - 20h30)		Période Soirée (20h30 - 22h)	Période Nocturne (22h - 5h30)		Période Matinale (5h30 - 7h)
	Secteur Sud-Ouest [135° ; 315°]	Secteur Nord-Est [315° ; 135°]	Tous secteurs de vent	Secteur Sud-Ouest [135° ; 315°]	Secteur Nord-Est [315° ; 135°]	Tous secteurs de vent
3	314	119	63	62	74	28
4	297	184	61	187	104	57
5	181	66	30	231	55	45
6	104	16	4	96	25	31
7	26	2	2	62	0	6
8	3	0	3	23	0	6
9	0	0	0	3	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0

Point PF3 – Cermelles

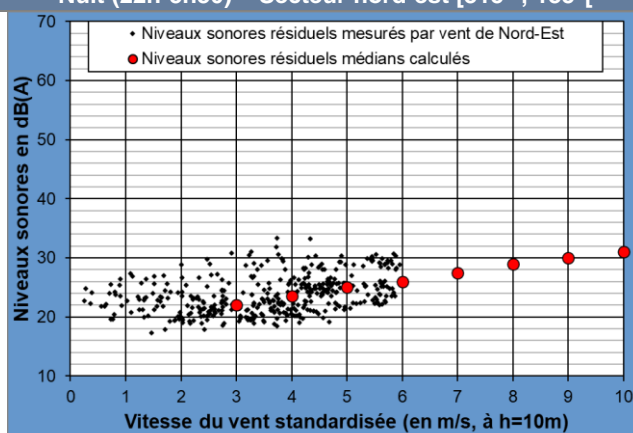
Jour (7h-20h30) – Tous secteurs de vent



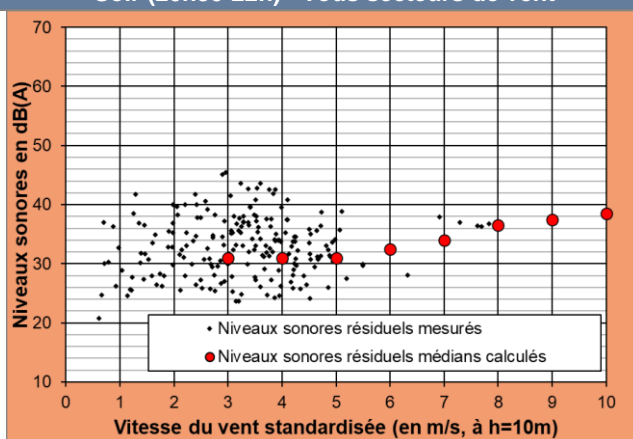
Nuit (22h-5h30) – Secteur sud-ouest [135° ; 315°]



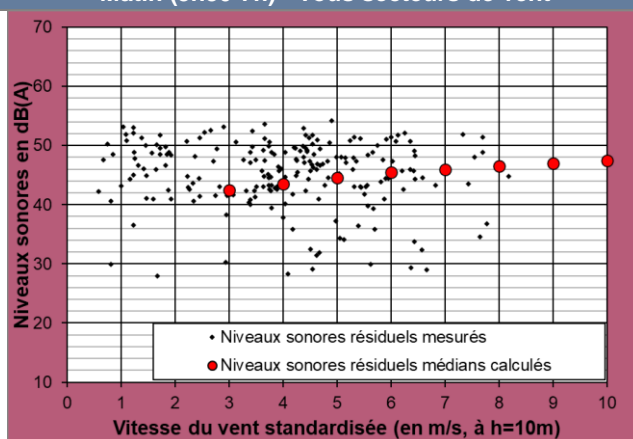
Nuit (22h-5h30) – Secteur nord-est [315° ; 135°]



Soir (20h30-22h) - Tous secteurs de vent

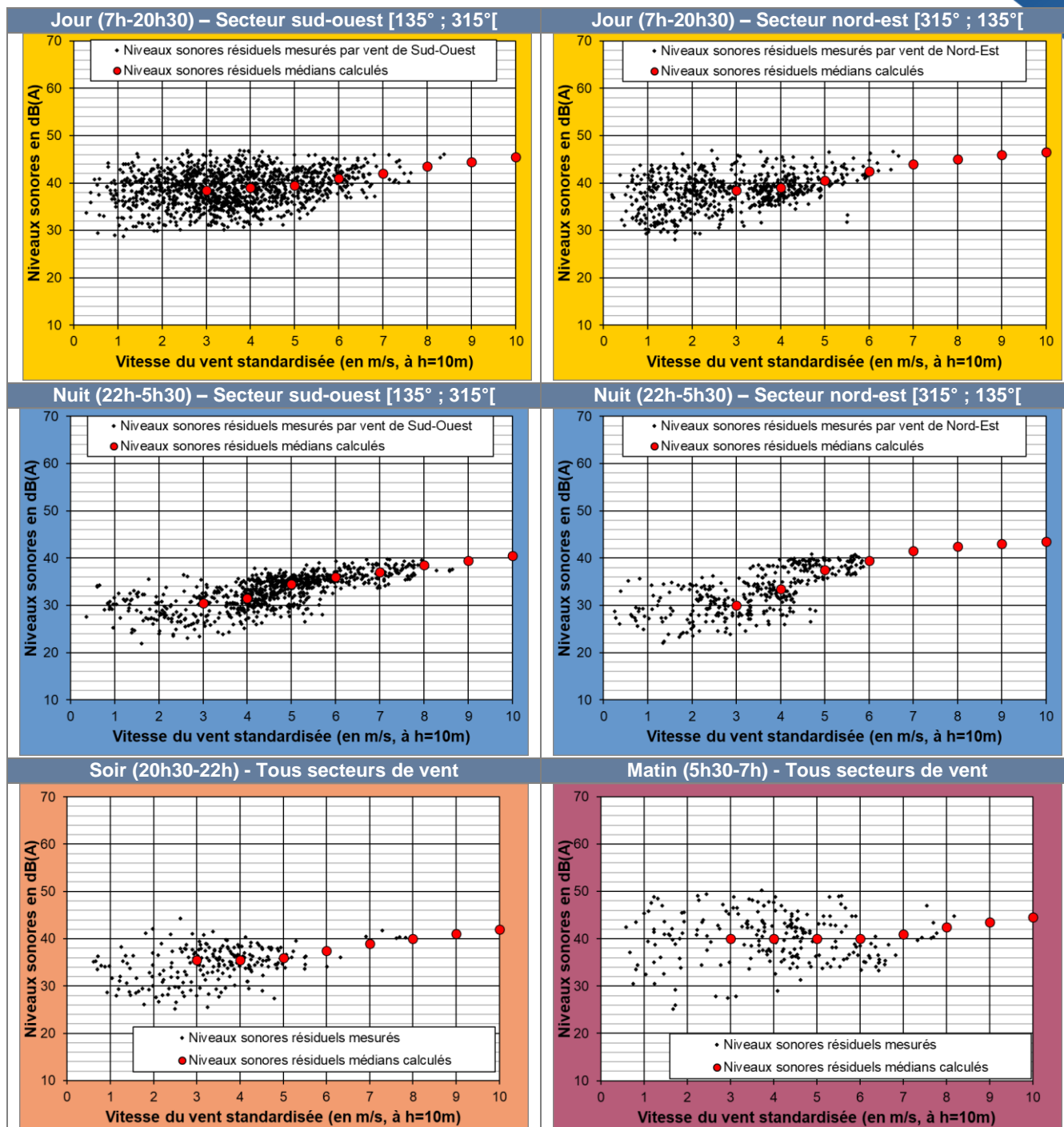


Matin (5h30-7h) - Tous secteurs de vent

Nombres d'échantillons L₅₀ 10min :

Vitesse du vent standardisée à h=10m	Période Diurne (7h - 20h30)	Période Soirée (20h30 - 22h)	Période Nocturne (22h - 5h30)		Période Matinale (5h30 - 7h)
	Tous secteurs de vent		Secteur Sud-Ouest [135° ; 315°]	Secteur Nord-Est [315° ; 135°]	Tous secteurs de vent
3	414	61	63	79	26
4	441	60	174	107	51
5	240	29	205	78	42
6	119	2	92	42	31
7	32	2	54	0	6
8	6	3	18	0	6
9	1	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0

Point PF4 – Saint-Ladre

Nombres d'échantillons L₅₀ 10min :

Vitesse du vent standardisée à h=10m	Période Diurne (7h - 20h30)			Période Nocturne (22h - 5h30)		
	Secteur Sud-Ouest [135° ; 315°]	Secteur Nord-Est [315° ; 135°]	Tous secteurs de vent	Secteur Sud-Ouest [135° ; 315°]	Secteur Nord-Est [315° ; 135°]	Tous secteurs de vent
3	315	104	65	68	75	28
4	297	170	65	195	103	57
5	177	65	32	233	59	45
6	106	16	4	99	25	31
7	29	2	2	64	0	6
8	4	0	3	23	0	6
9	0	0	0	3	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0

A6 Données et hypothèses de calculs

Hypothèses de calcul CadnaA

Dans la modélisation du projet, les hypothèses suivantes sont retenues.

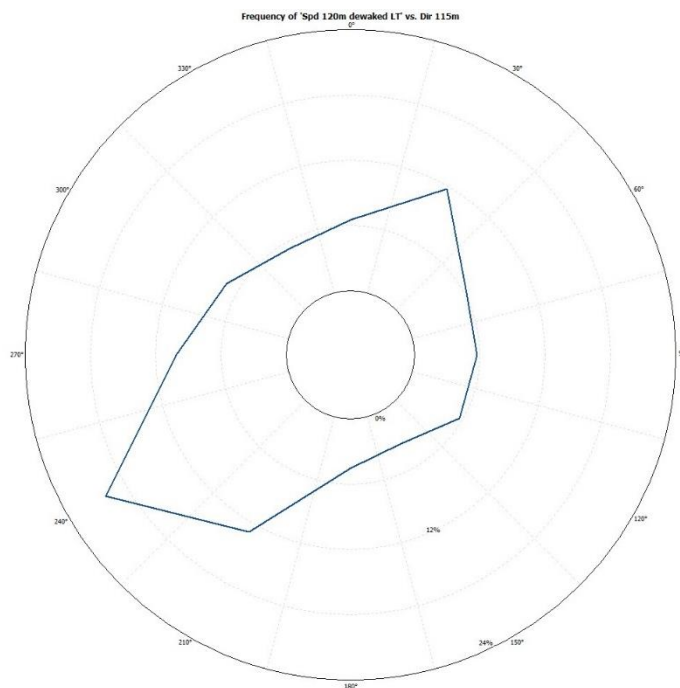
- ▶ Facteur de sol : $G = 0,5$
- ▶ Température : 10°C, Hygrométrie : 70 %.
- ▶ Prise en compte des surfaces boisées selon carte IGN (H arbres=10m).
- ▶ Calcul en directions de vent : les calculs sont discrétisés suivant les directions de vent retenues dans le cadre des analyses lors de l'état initial au chapitre §2.4
- ▶ Prise en compte du bâti « habité » le plus exposé.
- ▶ Rose des vents du site (données transmises par RWE).

Planche 22 - Rose des vents du site

Secteur	Fréquence (%)
0°	6,6
30°	11,8
60°	6,3
90°	5,7
120°	4,1
150°	3,5
180°	4,5
210°	12,9
240°	20,1
270°	10,2
300°	7,3
330°	5,4

Les coordonnées des 2 éoliennes sont :

Réf.	Coordonnées en Lambert 93	
	X (m)	Y (m)
E1	619 116	6 668 132
E2	618 598	6 667 370



Données acoustiques Nordex N163/6.X STE TS113

Les calculs ont été réalisés en bandes d'octaves suivants les données fournies par le turbinier dans le document :

- ▶ F008_277_A13_EN_R09_Noise-level,-Power-curves,-Thrust-curves_Nordex_N163_6.X.pdf
- ▶ F008_277_A14_EN_R09_Octave-sound-power-levels_Nordex_N163_6.X.pdf
- ▶ F008_277_A17_EN_R09_Third-octave-sound-power-levels_Nordex_N163_6.X.pdf

N163/6.X STE TS113 m	Niveaux de puissance acoustique en dB(A)							
Vitesses standardisées à h=10 m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Mode 0	95,8	97,4	102,1	106,5	107,4	107,4	107,4	107,4
Mode 1	95,8	97,4	102,1	106,5	107,2	107,2	107,2	107,2
Mode 2	95,8	97,4	102,1	106,3	106,8	106,8	106,8	106,8
Mode 3	95,8	97,4	102,1	106,1	106,3	106,3	106,3	106,3
Mode 4	95,8	97,4	102,1	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8
Mode 5	95,8	97,4	102,1	105,3	105,3	105,3	105,3	105,3
Mode 6	95,8	97,4	102,1	104,8	104,8	104,8	104,8	104,8
Mode 7	95,8	97,4	102,1	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3
Mode 8	95,8	97,4	102,1	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8
Mode 9	95,8	97,4	101,6	101,8	101,8	101,8	101,8	101,8
Mode 10	95,8	97,4	101,1	101,3	101,3	101,3	101,3	101,3
Mode 11	95,8	97,4	100,7	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8
Mode 12	95,8	97,4	100,3	100,3	100,3	100,3	100,3	100,3
Mode 13	95,8	97,4	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8
Mode 14	95,8	97,4	99,3	99,3	99,3	99,3	99,3	99,3
Mode 15	95,8	97,4	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8
Mode 16	95,8	97,3	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3
Mode 17	95,8	97,2	97,8	97,8	97,8	97,8	97,8	97,8

Données acoustiques Siemens Gamesa SG6.X-155 DTs HH107.5

Les calculs ont été réalisés en bandes d'octaves suivants les données fournies par le turbinier dans le document :

- ▶ D2359800-004 SGRE ON SG 6.6-155 Standard Acoustic Emission.pdf
- ▶ D2379747_004 SGRE ON SG 6.6-155 Standard Acoustic Emission N7.pdf
- ▶ D2379748_004 SGRE ON SG 6.6-155 Standard Acoustic Emission N8.pdf

SG6.6-155 DTs HH107.5 m	Niveaux de puissance acoustique en dB(A)							
Vitesses standardisées à h=10 m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Mode AM0	93,0	98,0	102,8	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
Mode N1	93,0	98,0	102,6	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
Mode N2	93,0	98,0	102,4	103,5	103,5	103,5	103,5	103,5
Mode N3	93,0	98,0	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0
Mode N4	93,0	98,0	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
Mode N5	93,0	98,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Mode N6	93,0	98,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
Mode N7	93,0	97,3	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0
Mode N8	93,0	96,5	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0

Données et hypothèses retenues pour la détermination des impacts cumulés

Parc éolien de Montplaisir

Les coordonnées des 3 éoliennes du parc éolien de Montplaisir sont données dans le tableau suivant :

Référence éolienne	Coordonnées spatiales (Lambert 93)		Hauteur de moyeu	Modèle
	X	Y		
E1	614 098	6 668 611	131m	E-138 EP3 E2 / 4200kw TES HH131
E2	613 640	6 668 743		
E3	613 091	6 668 620		

Les données du modèle E-138 EP3 E2 / 4200kw TES HH131 sont retenues en fonctionnement nominal pour l'étude des impacts cumulés.

Les niveaux de puissance acoustique pris en compte dans les calculs sont présentés dans le tableau suivant (ces puissances acoustiques sont des données garanties par le constructeur) :

E-138 EP3 E2 / 4200kw TES HH131	Niveaux de puissance acoustique en dB(A)								
Vitesses standardisées à h=10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s
Mode 0s	93,9	100,3	103,2	104,2	105,2	105,9	106,0	106,0	106,0

A7

Impact acoustique après optimisation

Variante 1 – Nordex N163/6.X STE TS113

Analyse de sensibilité Sous-période de soirée (20h30-22h) en dB(A) 2 éoliennes N163/6.X, moyeu à h=113m Par vents de secteur Sud-ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		33,5	34,0	34,5	35,5	38,0	39,0	40,0	40,5
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	25,8	27,4	31,7	35,0	35,8	37,0	37,4	37,4
	Niveau ambiant futur	34,0	35,0	36,5	38,5	40,0	41,0	42,0	42,0
	Emergence	0,5	1,0	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	27,3	28,9	33,3	36,8	37,6	38,6	38,9	38,9
	Niveau ambiant futur	34,5	35,0	37,0	39,0	41,0	42,0	42,5	43,0
	Emergence	1,0	1,0	2,5	3,5	3,0	3,0	2,5	2,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	30,4	32,0	35,9	37,3	38,0	41,1	42,0	42,0
	Niveau ambiant futur	35,0	36,0	38,5	39,5	41,0	43,0	44,0	44,5
	Emergence	1,5	2,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		31,0	31,0	31,0	32,5	34,0	36,5	37,5	38,5
R30 - Cermelles	Contribution du parc	29,2	30,8	34,7	36,0	36,7	39,9	40,8	40,8
	Niveau ambiant futur	33,0	34,0	36,0	37,5	38,5	41,5	42,5	43,0
	Emergence	2,0	3,0	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	4,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		35,5	35,5	36,0	37,5	39,0	40,0	41,0	42,0
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	26,1	27,7	32,2	36,2	37,1	37,5	37,7	37,7
	Niveau ambiant futur	36,0	36,0	37,5	40,0	41,0	42,0	42,5	43,5
	Emergence	0,5	0,5	1,5	2,5	2,0	2,0	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Sous-période de soirée (20h30-22h) en dB(A) 2 éoliennes N163/6.X, moyeu à h=113m Par vents de secteur Nord-est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		33,5	34,0	34,5	35,5	38,0	39,0	40,0	40,5
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	25,3	26,9	31,3	34,8	35,6	36,6	36,9	36,9
	Niveau ambiant futur	34,0	35,0	36,0	38,0	40,0	41,0	41,5	42,0
	Emergence	0,5	1,0	1,5	2,5	2,0	2,0	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	27,2	28,8	33,2	36,8	37,6	38,5	38,8	38,8
	Niveau ambiant futur	34,5	35,0	37,0	39,0	41,0	42,0	42,5	42,5
	Emergence	1,0	1,0	2,5	3,5	3,0	3,0	2,5	2,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	29,9	31,5	35,5	37,0	37,7	40,7	41,5	41,5
	Niveau ambiant futur	35,0	36,0	38,0	39,5	41,0	43,0	44,0	44,0
	Emergence	1,5	2,0	3,5	4,0	3,0	4,0	4,0	3,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		31,0	31,0	31,0	32,5	34,0	36,5	37,5	38,5
R30 - Cermelles	Contribution du parc	29,2	30,8	34,7	36,2	36,9	40,0	40,8	40,8
	Niveau ambiant futur	33,0	34,0	36,0	37,5	38,5	41,5	42,5	43,0
	Emergence	2,0	3,0	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	4,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		35,5	35,5	36,0	37,5	39,0	40,0	41,0	42,0
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	26,1	27,7	32,3	36,4	37,2	37,6	37,7	37,7
	Niveau ambiant futur	36,0	36,0	37,5	40,0	41,0	42,0	42,5	43,5
	Emergence	0,5	0,5	1,5	2,5	2,0	2,0	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-5h30) en dB(A) 2 éoliennes N163/6.X, moyeu à h=113m Par vents de secteur Sud-ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		28,0	29,0	30,5	33,0	34,0	35,5	37,0	38,5
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	25,8	27,4	30,4	30,5	32,2	33,9	35,5	35,8
	Niveau ambiant futur	30,0	31,5	33,5	35,0	36,0	38,0	39,5	40,5
	Emergence	2,0	2,5	3,0	2,0	2,0	2,5	2,5	2,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	27,3	28,9	32,1	32,3	33,9	35,7	37,3	37,5
	Niveau ambiant futur	30,5	32,0	34,5	35,5	37,0	38,5	40,0	41,0
	Emergence	2,5	3,0	4,0	2,5	3,0	3,0	3,0	2,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	30,4	32,0	33,3	33,4	34,1	35,1	36,7	37,7
	Niveau ambiant futur	32,5	34,0	35,0	36,0	37,0	38,5	40,0	41,0
	Emergence	4,5	5,0	4,5	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		26,5	27,0	28,5	30,0	31,5	33,5	35,0	36,0
R30 - Cermelles	Contribution du parc	29,2	30,8	32,1	32,1	32,8	33,8	35,3	36,4
	Niveau ambiant futur	31,0	32,5	33,5	34,0	35,0	36,5	38,0	39,0
	Emergence	4,5	5,5	5,0	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		30,5	31,5	34,5	36,0	37,0	38,5	39,5	40,5
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	26,1	27,7	31,4	31,6	33,5	35,4	37,0	37,1
	Niveau ambiant futur	32,0	33,0	36,0	37,5	38,5	40,0	41,5	42,0
	Emergence	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-5h30) en dB(A) 2 éoliennes N163/6.X, moyeu à h=113m Par vents de secteur Nord-est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		29,5	32,0	34,0	36,0	37,5	38,5	39,5	40,0
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	25,3	26,9	30,8	33,9	33,4	32,9	32,9	30,3
	Niveau ambiant futur	31,0	33,0	35,5	38,0	39,0	39,5	40,5	40,5
	Emergence	1,5	1,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	27,2	28,8	32,8	35,9	35,4	34,9	34,9	32,3
	Niveau ambiant futur	31,5	33,5	36,5	39,0	39,5	40,0	41,0	40,5
	Emergence	2,0	1,5	2,5	3,0	2,0	1,5	1,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	29,9	31,5	34,1	35,4	35,2	34,7	34,4	33,1
	Niveau ambiant futur	32,5	35,0	37,0	38,5	39,5	40,0	40,5	41,0
	Emergence	3,0	3,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		22,0	23,5	25,0	26,0	27,5	29,0	30,0	31,0
R30 - Cermelles	Contribution du parc	29,2	30,8	33,4	34,6	34,3	33,8	33,6	32,3
	Niveau ambiant futur	30,0	31,5	34,0	35,0	35,0	35,0	35,0	34,5
	Emergence	8,0	8,0	9,0	9,0	7,5	6,0	5,0	3,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		30,0	33,5	37,5	39,5	41,5	42,5	43,0	43,5
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	26,1	27,7	32,1	35,6	35,1	34,6	34,6	31,7
	Niveau ambiant futur	31,5	34,5	38,5	41,0	42,5	43,0	43,5	44,0
	Emergence	1,5	1,0	1,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Variante 2 - Siemens Gamesa SG6.X-155 DTs HH107.5

Analyse de sensibilité Sous-période de soirée (20h30-22h) en dB(A) 2 éoliennes SG6.6-155, moyeu à h=107.5m Par vents de secteur Sud-ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau residuel retenu PF1 (Marseille)		33,5	34,0	34,5	35,5	38,0	39,0	40,0	40,5
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	23,2	28,3	32,1	34,1	34,8	35,2	35,2	35,2
	Niveau ambiant futur	34,0	35,0	36,5	38,0	39,5	40,5	41,0	41,5
	Emergence	0,5	1,0	2,0	2,5	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	24,8	29,8	33,8	35,8	36,4	36,8	36,8	36,8
	Niveau ambiant futur	34,0	35,5	37,0	38,5	40,5	41,0	41,5	42,0
	Emergence	0,5	1,5	2,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	27,7	32,7	35,4	36,8	38,7	39,8	39,8	39,8
	Niveau ambiant futur	34,5	36,5	38,0	39,0	41,5	42,5	43,0	43,0
	Emergence	1,0	2,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,0	2,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF3 (Cermelles)		31,0	31,0	31,0	32,5	34,0	36,5	37,5	38,5
R30 - Cermelles	Contribution du parc	26,6	31,6	34,2	35,6	37,5	38,7	38,7	38,7
	Niveau ambiant futur	32,5	34,5	36,0	37,5	39,0	40,5	41,0	41,5
	Emergence	1,5	3,5	5,0	5,0	5,0	4,0	3,5	3,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF4 (Saint-Ladre)		35,5	35,5	36,0	37,5	39,0	40,0	41,0	42,0
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	23,6	28,6	33,0	35,2	35,5	35,6	35,6	35,6
	Niveau ambiant futur	36,0	36,5	38,0	39,5	40,5	41,5	42,0	43,0
	Emergence	0,5	1,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Sous-période de soirée (20h30-22h) en dB(A) 2 éoliennes SG6.6-155, moyeu à h=107.5m Par vents de secteur Nord-est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau residuel retenu PF1 (Marseille)		33,5	34,0	34,5	35,5	38,0	39,0	40,0	40,5
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	22,8	27,8	31,8	33,8	34,4	34,8	34,8	34,8
	Niveau ambiant futur	34,0	35,0	36,5	37,5	39,5	40,5	41,0	41,5
	Emergence	0,5	1,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	24,6	29,7	33,7	35,8	36,3	36,7	36,7	36,7
	Niveau ambiant futur	34,0	35,5	37,0	38,5	40,0	41,0	41,5	42,0
	Emergence	0,5	1,5	2,5	3,0	2,0	2,0	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	27,2	32,2	35,0	36,5	38,2	39,3	39,3	39,3
	Niveau ambiant futur	34,5	36,0	38,0	39,0	41,0	42,0	42,5	43,0
	Emergence	1,0	2,0	3,5	3,5	3,0	3,0	2,5	2,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF3 (Cermelles)		31,0	31,0	31,0	32,5	34,0	36,5	37,5	38,5
R30 - Cermelles	Contribution du parc	26,6	31,6	34,3	35,8	37,5	38,7	38,7	38,7
	Niveau ambiant futur	32,5	34,5	36,0	37,5	39,0	40,5	41,0	41,5
	Emergence	1,5	3,5	5,0	5,0	5,0	4,0	3,5	3,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF4 (Saint-Ladre)		35,5	35,5	36,0	37,5	39,0	40,0	41,0	42,0
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	23,6	28,6	33,1	35,3	35,5	35,6	35,6	35,6
	Niveau ambiant futur	36,0	36,5	38,0	39,5	40,5	41,5	42,0	43,0
	Emergence	0,5	1,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-5h30) en dB(A) 2 éoliennes SG6.6-155, moyeu à h=107.5m Par vents de secteur Sud-ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		28,0	29,0	30,5	33,0	34,0	35,5	37,0	38,5
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	23,2	28,3	31,3	30,9	32,6	33,5	33,5	34,2
	Niveau ambiant futur	29,0	31,5	34,0	35,0	36,5	37,5	38,5	40,0
	Emergence	1,0	2,5	3,5	2,0	2,5	2,0	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	24,8	29,8	33,0	32,6	34,4	35,3	35,3	35,9
	Niveau ambiant futur	29,5	32,5	35,0	36,0	37,0	38,5	39,0	40,5
	Emergence	1,5	3,5	4,5	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	27,7	32,7	33,4	33,2	34,1	35,1	35,1	37,5
	Niveau ambiant futur	31,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,5	39,0	41,0
	Emergence	3,0	5,0	4,5	3,0	3,0	3,0	2,0	2,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		26,5	27,0	28,5	30,0	31,5	33,5	35,0	36,0
R30 - Cermelles	Contribution du parc	26,6	31,6	32,2	32,0	32,8	33,9	33,9	36,3
	Niveau ambiant futur	29,5	33,0	33,5	34,0	35,0	36,5	37,5	39,0
	Emergence	3,0	6,0	5,0	4,0	3,5	3,0	2,5	3,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		30,5	31,5	34,5	36,0	37,0	38,5	39,5	40,5
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	23,6	28,6	32,6	32,2	34,1	35,0	35,0	35,2
	Niveau ambiant futur	31,5	33,5	36,5	37,5	39,0	40,0	41,0	41,5
	Emergence	1,0	2,0	2,0	1,5	2,0	1,5	1,5	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-5h30) en dB(A) 2 éoliennes SG6.6-155, moyeu à h=107.5m Par vents de secteur Nord-est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à 10m							
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marseille)		29,5	32,0	34,0	36,0	37,5	38,5	39,5	40,0
R10 - Marseille Nord	Contribution du parc	22,8	27,8	31,6	33,5	33,4	32,4	32,4	32,3
	Niveau ambiant futur	30,5	33,5	36,0	38,0	39,0	39,5	40,5	40,5
	Emergence	1,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Marseille Sud	Contribution du parc	24,6	29,7	33,6	35,5	35,4	34,5	34,5	34,4
	Niveau ambiant futur	30,5	34,0	37,0	39,0	39,5	40,0	40,5	41,0
	Emergence	1,0	2,0	3,0	3,0	2,0	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Le Grand Bail	Contribution du parc	27,2	32,2	34,4	35,4	35,0	34,4	34,4	33,9
	Niveau ambiant futur	31,5	35,0	37,0	38,5	39,5	40,0	40,5	41,0
	Emergence	2,0	3,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Cermelles)		22,0	23,5	25,0	26,0	27,5	29,0	30,0	31,0
R30 - Cermelles	Contribution du parc	26,6	31,6	33,7	34,6	34,2	33,7	33,7	33,2
	Niveau ambiant futur	28,0	32,0	34,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
	Emergence	6,0	8,5	9,0	9,0	7,5	6,0	5,0	4,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Saint-Ladre)		30,0	33,5	37,5	39,5	41,5	42,5	43,0	43,5
R40 - Saint-Ladre	Contribution du parc	23,6	28,6	33,1	35,2	35,2	34,2	34,2	34,2
	Niveau ambiant futur	31,0	34,5	39,0	41,0	42,5	43,0	43,5	44,0
	Emergence	1,0	1,0	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0