

Annexes de l'étude d'impact

Partie 3/5 - Etude sonore, étude d'ombre

INTERVENT
l'élan de l'énergie renouvelable

Projet de Parc Eolien à Champguyon

SEPE Griottes
C/O INTERVENT
Tour de l'Europe
68100 MULHOUSE



Janvier 2021

MA12



3.

Etude sonore

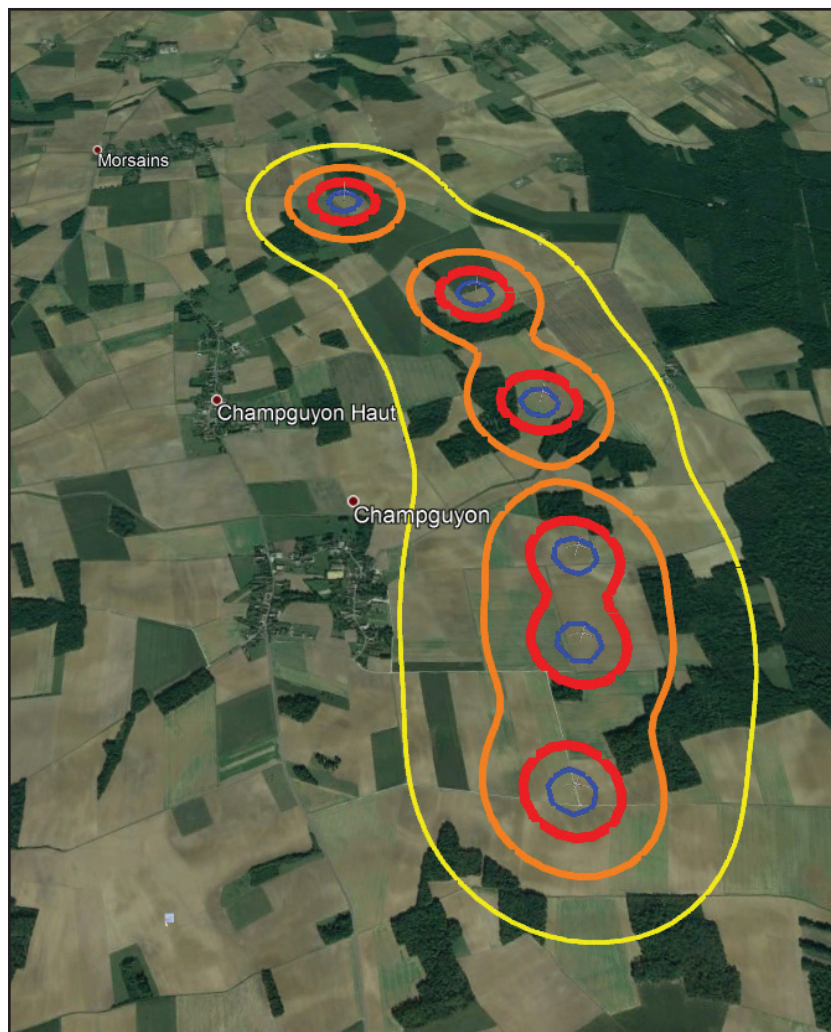
- Etude d'impact acoustique
- Annexe 1 : Caractérisation de l'état acoustique initial du projet (Bureau d'études ECHOPSY)
- Annexe 2 : Données sonores des éoliennes fournies par le constructeur ENERCON
- Annexe 3 : Résultats des calculs sonores

ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

EXPERTISE REALISEE DANS LE CADRE DE L'ETUDE D'IMPACT DU
PROJET EOLIEN DE CHAMPGUYON

"SEPE GRIOTTES"

Département de la Marne (51)



Intervent
Tour de l'Europe 183
3 bd de l'Europe
68100 Mulhouse
Tél : 03 89 66 37 51
R.C.S. Mulhouse B 441 890 076

Etude réalisée par Sabine Leroux
s.leroux@intervent.fr

info@intervent.fr
www.intervent.fr

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	4
1.1. Objet de l'étude	4
1.2. Rappel du contexte réglementaire	4
1.3. Rappel méthodologique	5
2. ETAT INITIAL	6
2.1. Description du projet	6
2.2. Evaluation de l'état initial	8
2.3. Caractérisation des niveaux résiduels de référence	10
3. CALCUL DE L'IMPACT DU PROJET	11
3.1. Modélisation géographique et acoustique	11
3.2. Le module DECIBEL et paramètres de calcul	11
4. RÉSULTATS ET ANALYSE DE L'IMPACT	13
4.1. Période Diurne E-103	14
4.2. Période Nocturne E-103	16
4.3. Conclusion E-103	17
4.4. Période Diurne E-138	18
4.5. Période Nocturne E-138	20
4.6. Conclusion E-138	21
4.7. Mesure du bruit de l'installation	22
4.8. Tonalité	23
5. CONCLUSION	24

PREAMBULE

Les influences des éoliennes sur leurs entourages directs et indirects jouent un rôle de plus en plus important pour la projection de projets d'énergie éolienne. Avec des éoliennes de taille plus grande et des projets plus importants, les effets sur l'environnement deviennent un facteur décisif pour le site.

L'analyse des impacts sonores des parcs éoliens repose sur la prévision des niveaux sonores perçus auprès des habitations sensibles.

L'analyse des impacts porte sur l'impact cumulé des éoliennes composant le parc éolien. L'état initial réalisé par la société Echopsy est présenté en annexe. L'évaluation de l'impact sonore, réalisée par INTERVENT, s'appuie sur les résultats de cet état initial, et les calculs effectués à l'aide du module "DECIBEL" du logiciel de simulation de parc éolien WindPro. Les outils et modèles sont expliqués en détail dans cette étude.

1. INTRODUCTION

1.1. Objet de l'étude

La société INTERVENT envisage l'implantation d'un parc éolien, 6 éoliennes au total, sur le territoire de la commune de Champguyon, dans le département de la Marne (51).

Dans le cadre de l'étude d'impact, une évaluation de l'impact acoustique du projet doit être réalisée. Cette évaluation nécessite une caractérisation de l'état initial, la connaissance des données sonores des éoliennes, ainsi qu'un modèle de calcul adapté à l'éolien.

Le but est de caractériser l'ambiance sonore générée par les éoliennes dans les différentes zones habitées à proximité du parc éolien.

1.2. Rappel du contexte réglementaire

Le projet est soumis au "Décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements" et à l'"Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement."

Cette dernière repose sur la notion d'émergence sonore, définie comme la "différence entre les niveaux de pression acoustiques pondérés « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation)", pondérée par un facteur correctif lié à la durée de fonctionnement de l'installation.

La réglementation fixe des zones à émergence réglementées avec des émergences maximales à ne pas dépasser dans ces zones, et des périmètres de mesure de bruit de l'installation avec des niveaux de bruit maximums.

La réglementation impose également un contrôle des tonalités marquées.

Enfin, les mesures effectuées pour vérifier le respect des dispositions sont effectuées selon les dispositions de la norme NFS 31-114 (et ses annexes) relative au mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne dans sa version provisoire de juillet 2011.

Les zones à émergence réglementée sont définies comme étant :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation, 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 ;
- 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.

Selon cette réglementation, à l'intérieur de ces zones, l'infraction n'est pas constituée lorsque :

- Le niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'installation est inférieur à 35 dB(A),
- pour un bruit ambiant supérieur à la limite donnée ci-dessus, l'émergence du bruit incriminé est inférieure aux valeurs suivantes :
 - 5 dB(A) pour la période de jour (7h - 22h)
 - 3 dB(A) pour la période nuit (22h - 7h)

La période nocturne est la plus contraignante, d'une part, en raison de l'émergence moindre tolérée, et d'autre part, car la nuit est logiquement beaucoup plus calme en raison d'activités humaines moindres.

Le périmètre de mesure du bruit de l'installation est le périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

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

En n'importe quel point de ce périmètre de mesure de bruit, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période jour et de 60 dB (A) pour la période nuit.

1.3. Rappel méthodologique

La méthodologie utilisée pour l'évaluation de l'impact acoustique des projets repose sur la réglementation actuellement en vigueur, et l'expérience acquise lors du développement de nombreux projets en France et à l'étranger.

Dans ce cadre, les points suivants seront successivement traités dans ce rapport :

- Evaluation de l'état initial - mesure et calcul : pour chaque zone représentative et chaque vitesse de vent le niveau sonore résiduel moyen de référence (SolData Acoustic).
- Evaluation de l'impact sonore : calcul pour chaque zone, et chaque vitesse de vent, de la contribution sonore globale causée par le fonctionnement du parc éolien.

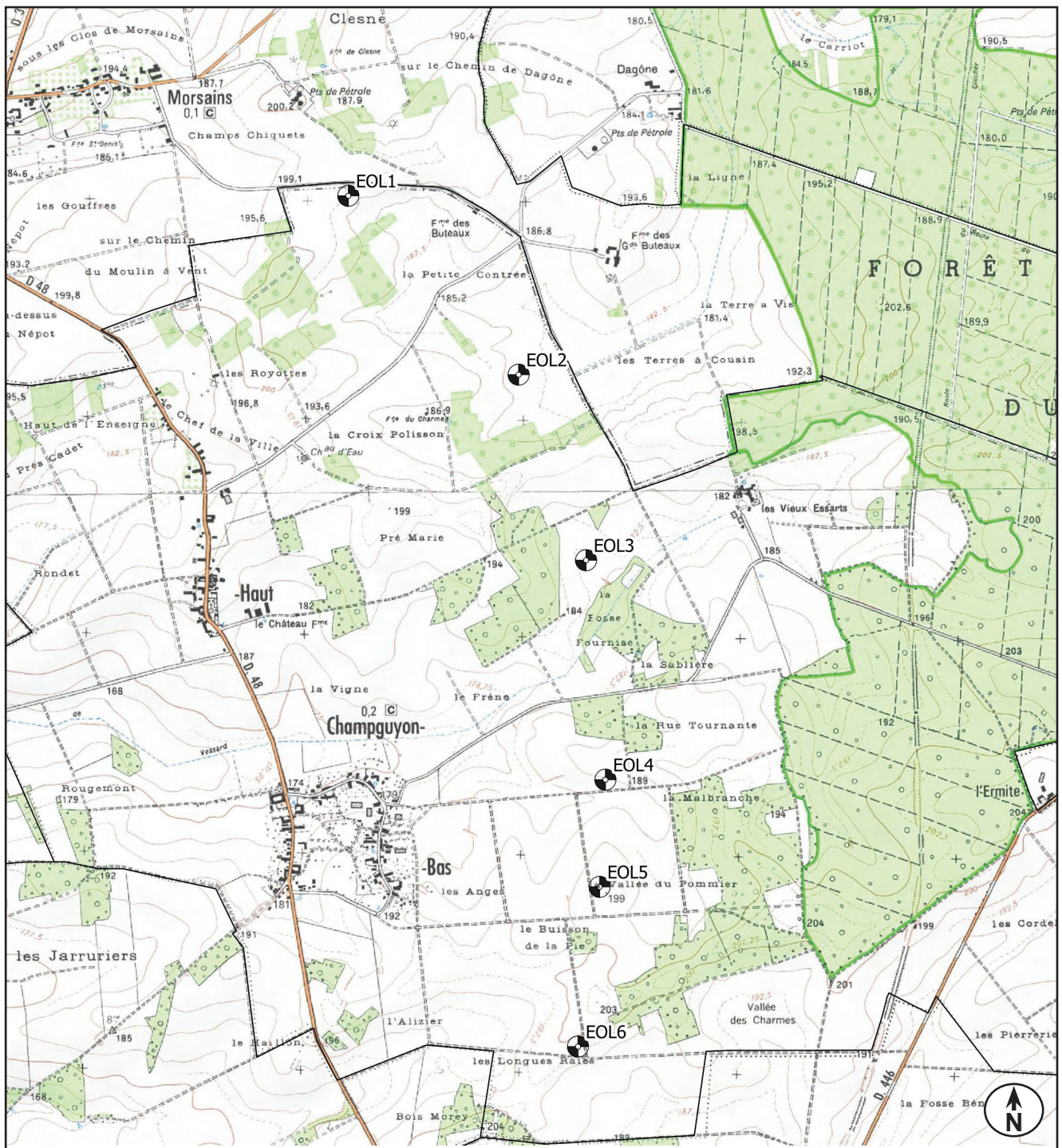
L'émergence globale dans les zones réglementées n'est étudiée le cas échéant qu'à partir d'un seuil de 35 dB(A).

- Evaluation du niveau de bruit dans le périmètre de mesure du bruit de l'installation, en configuration d'émission de bruit maximal.

2. ETAT INITIAL

2.1. Description du projet

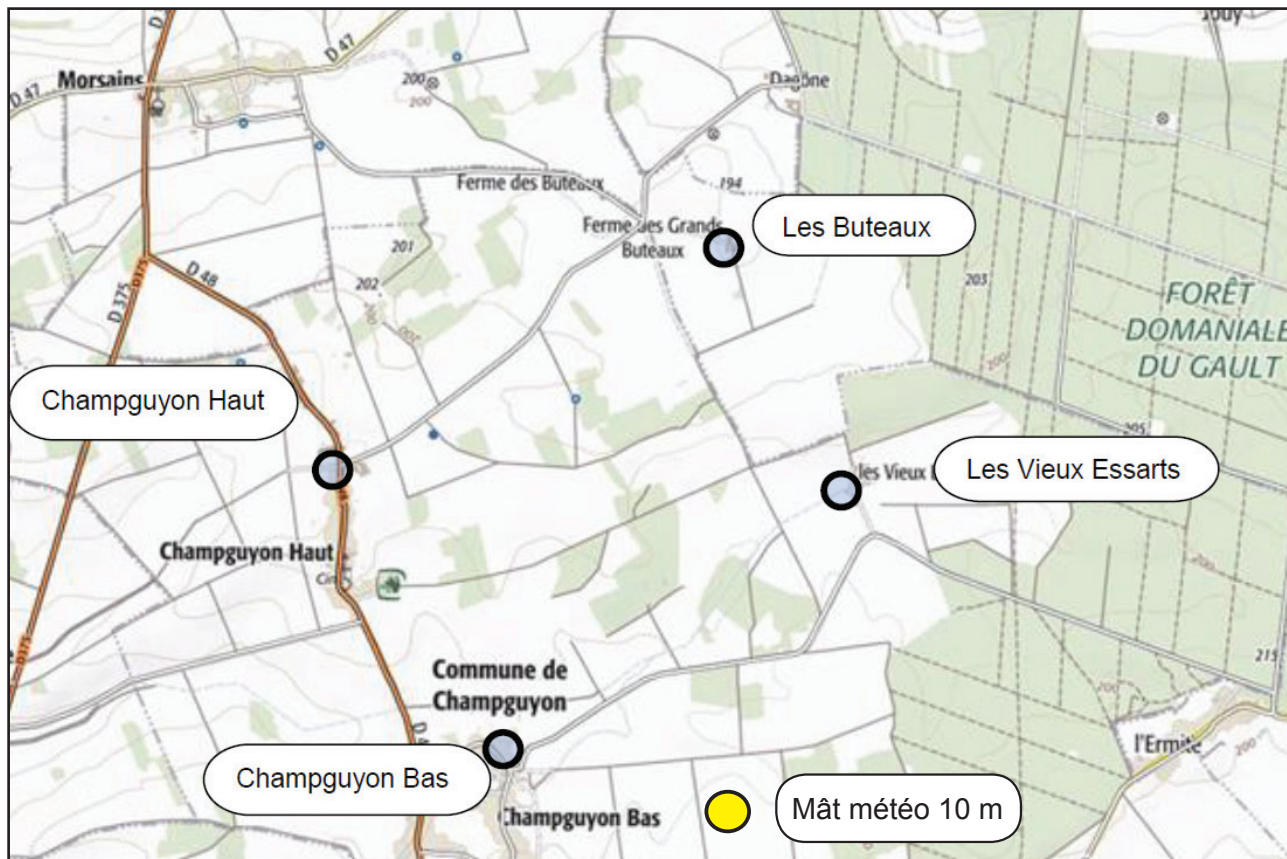
Le site du projet est localisé sur la commune de Champguyon, dans le département de la Marne (51). Le projet est constitué de 6 éoliennes situées à une altitude comprise entre 180 et 190 mètres NGF, la topographie générale de l'aire d'étude est relativement plane : terrains agricoles avec quelques constructions, des petits bois ponctuels sont présents sur le site.



Localisation des éoliennes

Une campagne de mesure du vent a été réalisée du 24 mars au 12 avril 2017 en prenant 4 points d'écoute répartis autour du projet, localisés aux habitations les plus proches des éoliennes. Un mât météo de 10 mètres a été installé sur le site afin de corréler les mesures sonores aux vitesses de vent.

La localisation des points d'écoute est présentée ci-après et ces points sont détaillés plus précisément dans le rapport d'état initial réalisé par le bureau d'étude Echopsy, fourni en annexe. Ils sont représentatifs des diverses ambiances acoustiques présentes à proximité du site.



Localisation des points d'écoute et du mât météo

En synthèse, pour tous les points d'écoute et toutes les vitesses de vent (3 et 10 m/s) :

- En période diurne, les niveaux sonores sont compris entre 33 et 51 dB(A),
- En période nocturne, les niveaux sonores sont compris entre 21 et 46 dB(A).

2.2. Evaluation de l'état initial

L'état initial a été réalisé en 4 points répartis autour du site du projet. Ils sont détaillés ci-après :



PF1 - Champguyon Haut

Situé dans le jardin d'une maison récente à 1500 m de l'éolienne la plus proche.
Les bruits de circulation locale et des activités agricoles sont les plus perceptibles, puis le bruit de la végétation lié au vent.



PF2 - Les Buteaux

Situé dans le jardin d'une ferme isolée à 660 m de l'éolienne la plus proche.
Les bruits de circulation locale et des activités agricoles sont les plus perceptibles, puis le bruit d'activité de la ferme et le bruit de la végétation lié au vent.



PF3 - Les Vieux Essarts

Situé dans un herbage entre les bâtiments et les champs à 700 m de l'éolienne la plus proche.
Les bruits de circulation locale et des activités agricoles sont les plus perceptibles, puis le bruit d'activité de la ferme et le bruit de la végétation lié au vent.

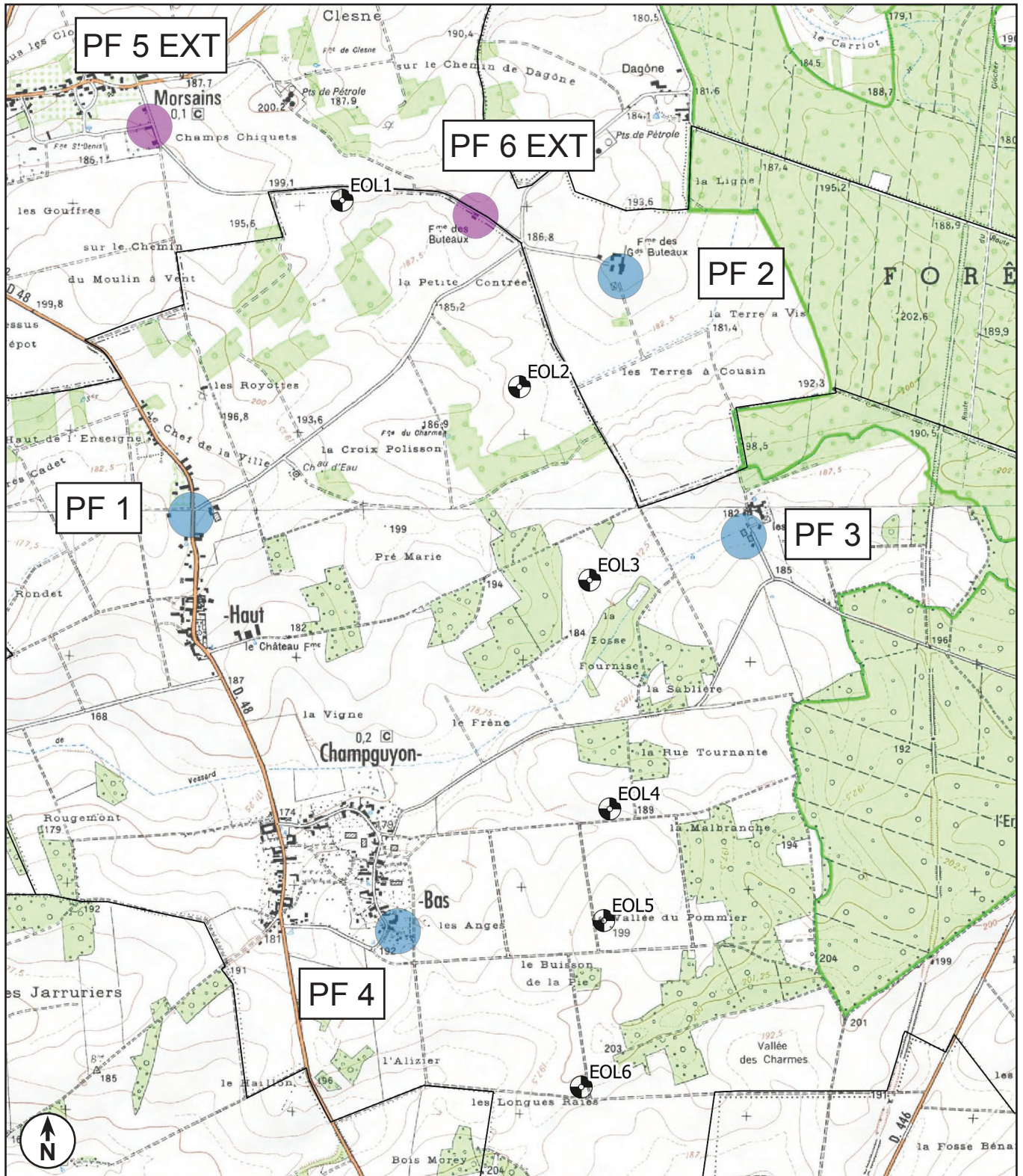


PF4 - Champguyon Bas

Situé dans le jardin à 900 m de l'éolienne la plus proche. Les bruits de circulation locale et des activités agricoles sont les plus perceptibles, puis le bruit de la végétation lié au vent.

Deux autres points ont été identifiés comme potentiellement sensibles, il s'agit de l'habitation de Morsains la plus proche du projet (PF5 EXT) et de la Ferme des Buteaux (PF6 EXT). Ces deux points sont situés le long de la route des Buteaux.

Les émergences sonores ont été calculées en ces points en utilisant les données du point PF2 - Les Buteaux car l'ambiance sonore est similaire.



Situation locale du projet - Localisation des points d'évaluation de l'état initial

2.3. Caractérisation des niveaux résiduels de référence

L'état initial réalisé par le bureau d'étude Echopsy est présenté en annexe.

Pour chaque intervalle de base, les descripteurs de l'ambiance sonore sont pour les niveaux résiduels moyens, évalués à l'aide de l'indicateur L50, en référence à l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif aux ICPE. Cet indicateur est retenu sur chaque échantillon de 10 minutes, et corrélé à la vitesse de vent moyenne obtenue sur ce même échantillon. Il s'agit de retenir des niveaux sonores dont la corrélation acoustique-météo permet d'éliminer les événements ponctuels survenus lors des mesures acoustiques.

Les tableaux ci-dessous reprennent les conclusions de ce rapport. Il s'agit des niveaux sonores résiduels moyens, retenus pour chaque classe de vent aux points de mesure.

Les valeurs des niveaux résiduels moyens seront utilisées pour le calcul de l'impact selon l'aspect réglementaire.

Vitesse du vent (m/s)	Période diurne – Niveaux sonores résiduels en dB(A)			
	PF 1 Champguyon Haut	PF 2 Les Buteaux	PF 3 Les Vieux Essarts	PF 4 Champguyon Bas
3	42,9	33,5	34,1	37,5
4	42,9	35,6	33,5	37,1
5	43,1	38,1	33,4	38,4
6	43,2	38,5	34,1	38,5
7	42,9	46,1	38,2	40,2
8	42,9	48,5	40,2	42,1
9	45	50,6	40,5	44,8
10	45,3	49,7	41,6	46,3

Vitesse du vent (m/s)	Période nocturne – Niveaux sonores résiduels en dB(A)			
	PF 1 Champguyon Haut	PF 2 Les Buteaux	PF 3 Les Vieux Essarts	PF 4 Champguyon Bas
3	26,9	24,2	21,1	22,6
4	27,4	26,6	23,6	23,3
5	26	31,5	22,8	30,5
6	31,8	31,9	26,6	32
7	35	36,5	30,4	34,4
8	40,2	41,9	35,1	36
9	41,2	44,8	39,6	37
10	42	46	40,5	38

D'un point de vue acoustique, le site d'implantation est relativement calme notamment lorsque les vitesses de vent sont faibles et où les émissions sonores des éoliennes sont également faibles.

3. CALCUL DE L'IMPACT DU PROJET

3.1. Modélisation géographique et acoustique

Le parc éolien est modélisé à l'aide du logiciel WindPro. Ce logiciel est reconnu au niveau international pour la modélisation de projets éoliens et le calcul de leurs impacts. La base du projet est une carte IGN géoréférencée. L'entrée des courbes de niveau permet d'obtenir un modèle numérique du terrain en trois dimensions sur lequel sont positionnées les éoliennes, les lieux d'évaluation de l'impact sonore, ainsi que les autres éléments nécessaires aux calculs.

Le calcul de l'impact est réalisé à l'aide du module "DECIBEL" du logiciel WindPro. Il s'appuie sur la directive internationale DIN ISO 9613-2 relative à l'"Amortissement du bruit par propagation dans l'environnement."

3.2. Le module DECIBEL et paramètres de calcul

Le module de calcul DECIBEL permet de déterminer le niveau de pression acoustique des éoliennes aux lieux d'impact sonore. Il définit également des courbes isophones pour la ferme éolienne et les représente graphiquement sur une carte.

L'émission sonore des éoliennes est décrite par leur niveau de puissance acoustique. Il s'agit de la valeur maximale en dB (A), qui est transmise par l'éolienne.

Le bruit s'étend de manière circulaire autour de l'éolienne et décroît avec la distance de manière logarithmique. Les obstacles présents dans l'environnement du parc éolien (constructions, végétation... etc.), le sol, ainsi que l'air, amortissent le bruit. Le bruit est amplifié par la réflexion et les autres sources sonores.

Dans le modèle utilisé, aucun obstacle n'est modélisé entre les éoliennes et les lieux d'évaluation de l'impact. De même aucun coefficient d'amortissement dû à l'atmosphère n'est appliqué, ce dernier n'étant relevant qu'à partir de distance de l'ordre du kilomètre de la source, soit au delà des premières habitations. Ces mesures permettent de maximiser l'impact calculé.

La contribution sonore au point d'impact due à la réflexion des ondes sonores sur le sol est pondérée par un facteur lié à la nature absorbante du sol. Ce coefficient d'amortissement est choisi en fonction des observations réalisées sur le site de projet et en concertation avec les experts acousticiens comme représentant d'un sol relativement absorbant.

La propagation du son se fait dans la direction du vent ce qui a pour effet de rendre le calcul plus contraignant.

Le niveau de pression acoustique est la valeur sonore en dB (A), mesurée ou calculée au point d'impact (valeur représentative du son naturellement perçu par l'oreille humaine). C'est la valeur utilisée pour contrôler le respect de l'impact.

c - Taille de l'éolienne et niveaux de puissance acoustique pour la vitesse de vent considérée

Plusieurs modèles d'éolienne de marque Enercon sont projetées pour le parc éolien. La hauteur totale en bout de pale est toujours de 150 mètres, le diamètre du rotor peut être de 103m ou de 138m. Les éoliennes sont dénommées selon leurs diamètres : E-103 et E-138. (A noter que l'éolienne n°1 est une E-103 car pour des raisons de droit foncier, une E-138 n'est pas possible à cet endroit).

Les éoliennes Enercon sont réputées pour leur faible niveau de puissance acoustique, dû notamment à la technologie Enercon sans multiplicateur.

Les données constructeur des niveaux de puissance acoustique des éoliennes sont présentées en annexe.

Les valeurs moyennes retenues sont les valeurs garanties par le constructeur.

Les tableaux ci-dessous reprennent les valeurs retenues pour le calcul d'évaluation de l'impact.

Vitesse du vent		5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	95% puissance
Bruit dB(A)	E - 103	101,1	103,5	104,4	105	105	105	104,8
	E - 138	103,7	105,1	105,9	106	106	106	106

d - Modèle de calcul et paramètres acoustiques : DIN ISO 9613-2 "Amortissement du bruit par propagation dans l'environnement"

Facteur de correction météorologique : il permet le calcul par la prise en compte de ce facteur sur la propagation sonore. Ce paramètre n'est relevant qu'à une distance importante du parc, supérieure à 10 fois la hauteur du chemin sonore, soit environ 1000 mètres pour le parc projeté. Le calcul est effectué sans effet météorologique, ce qui est le cas le plus pénalisant pour le calcul de l'impact.

Facteur de sol : il permet de prendre en compte les propriétés d'absorption des sols et est défini en fonction de la nature du terrain. Pour les calculs, un coefficient de 0,6 représentatif du sol sur le projet a été retenu.

4. RÉSULTATS ET ANALYSE DE L'IMPACT

Les calculs d'émergences sont effectués suivant les hypothèses formulées dans la partie précédente, sur la base des niveaux résiduels moyens de référence.

Les résultats détaillés des calculs effectués pour chaque point d'impact et les vitesses de vents de 3 à 10 m/s en période diurne et nocturne sont présentés en annexe et résumés dans les pages suivantes.

Pour chaque cas sont donnés le bruit initial, le bruit causé par les éoliennes, l'état sonore ambiant cumulatif ainsi que l'émergence calculée par rapport au bruit résiduel moyen initial, prises au delà de la valeur seuil de 35 dB. Le rapport fournit également une carte isophone.

Les résultats des calculs sonores sont résumés dans les tableaux des pages suivantes.

4.1. Période Diurne E-103

PF1 - CHAMPGUYON HAUT

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	42,9	42,9	43,1	43,2	42,9	42,9	45	45,3
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	16,5	21,8	26,6	29	29,9	30,5	30,5	30,5
Bruit ambiant calculé (dBA)	42,9	42,9	43,2	43,4	43,1	43,1	45,2	45,4
Emergence (dBA)	0	0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1

PF2 - LES BUTEAUX

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	33,5	35,6	38,1	38,5	46,1	48,5	50,6	49,7
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	22,2	27,5	32,2	34,6	35,5	36,1	36,1	36,1
Bruit ambiant calculé (dBA)	33,8	36,2	39,1	40	46,5	48,7	50,8	49,9
Emergence (dBA)	0,3	0,6	1	1,5	0,4	0,2	0,2	0,2

PF3 - LES VIEUX ESSARTS

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	34,1	33,5	33,4	34,1	38,2	40,2	40,5	41,6
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	22,1	27,4	32,1	34,5	35,4	36	36	36
Bruit ambiant calculé (dBA)	34,4	34,4	35,8	37,3	40	41,6	41,8	42,7
Emergence (dBA)	0,3	0,9	2,4	3,2	1,8	1,4	1,3	1,1

PF4 - CHAMPGUYON BAS

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	37,5	37,1	38,4	38,5	40,2	42,1	44,8	46,3
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	21,4	26,7	31,5	33,9	34,8	35,4	35,4	35,4
Bruit ambiant calculé (dBA)	37,6	37,5	39,2	39,8	41,3	42,9	45,3	46,6
Emergence (dBA)	0,1	0,4	0,8	1,3	1,1	0,8	0,5	0,3

PF5 EXT - MORSAINS

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	33,5	35,6	38,1	38,5	46,1	48,5	50,6	49,7
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	18,7	24	28,8	31,2	32,1	32,7	32,7	32,7
Bruit ambiant calculé (dBA)	33,69	35,9	38,6	39,2	46,3	48,6	50,7	49,8
Emergence (dBA)	0,1	0,3	0,5	0,7	0,2	0,1	0,1	0,1

PF6 EXT - FERME BUTEAUX

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	33,5	35,6	38,1	38,5	46,1	48,5	50,6	49,7
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	23,8	29,1	33,9	36,3	37,2	37,8	37,8	37,8
Bruit ambiant calculé (dBA)	33,9	36,5	39,5	40,5	46,6	48,9	50,8	50
Emergence (dBA)	0,4	0,9	1,4	2	0,5	0,4	0,2	0,3

La contribution sonore des éoliennes aux points d'évaluation de l'impact est dans l'ensemble relativement faible même par vent fort.

D'après l'analyse effectuée sur la base des niveaux résiduels moyens de référence L50, les émergences globales diurnes engendrées par le projet restent très faibles voire nulles.

Aucun dépassement des seuils d'émergence réglementaires de 5dB pour la période diurne n'est constaté.

4.2. Période Nocturne E-103

PF1 - CHAMPGUYON HAUT

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	26,9	27,4	26	31,8	35	40,2	41,2	42
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	16,5	21,8	26,6	29	29,9	30,5	30,5	30,5
Bruit ambiant calculé (dBA)	27,3	28,5	29,3	33,6	36,2	40,6	41,6	42,3
Emergence (dBA)	0,4	1,1	3,3	1,8	1,2	0,4	0,4	0,3

PF2 - LES BUTEAUX

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	24,2	26,6	31,5	31,9	36,5	41,9	44,8	46
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	22,2	27,5	32,2	34,6	35,5	36,1	36,1	36,1
Bruit ambiant calculé (dBA)	26,3	30,1	34,9	36,5	39,1	42,9	45,4	46,4
Emergence (dBA)	2,1	3,5	3,4	4,6	2,6	1	0,6	0,4

PF3 - LES VIEUX ESSARTS

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	21,1	23,6	22,8	26,6	30,4	35,1	39,6	40,5
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	22,1	27,4	32,1	34,5	35,4	36	36	36
Bruit ambiant calculé (dBA)	24,6	28,9	32,6	35,2	36,6	38,6	41,2	41,8
Emergence (dBA)	3,5	5,3	9,8	8,6	6,2	3,5	1,6	1,3

PF4 - CHAMPGUYON BAS

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	22,6	23,3	30,5	32	34,4	36	37	38
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	21,4	26,7	31,5	33,9	34,8	35,4	35,4	35,4
Bruit ambiant calculé (dBA)	25,1	28,3	34	36,1	37,6	38,7	39,3	39,9
Emergence (dBA)	2,5	5	3,5	4,1	3,2	2,7	2,3	1,9

PF5 EXT - MORSAINS

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	24,2	26,6	31,5	31,9	36,5	41,9	44,8	46
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	18,7	24	28,8	31,2	32,1	32,7	32,7	32,7
Bruit ambiant calculé (dBA)	25,3	38,5	33,4	34,6	37,8	42,4	45,1	46,2
Emergence (dBA)	1,1	1,9	1,9	2,7	1,3	0,5	0,3	0,2

PF6 EXT - FERME BUTEAUX

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	24,2	26,6	31,5	31,9	36,5	41,9	44,8	46
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	23,8	29,1	33,9	36,3	37,2	37,8	37,8	37,8
Bruit ambiant calculé (dBA)	27	31	35,9	37,6	39,9	43,3	45,6	46,6
Emergence (dBA)	2,8	4,4	4,4	5,7	3,4	1,4	0,8	0,6

La contribution sonore des éoliennes aux points d'évaluation de l'impact est dans l'ensemble relativement faible même par vent fort. D'après l'analyse effectuée sur la base des niveaux résiduels moyens de référence L50, les émergences globales nocturnes engendrées par le projet restent faibles.

Pour la période nocturne de 22h à 7h, neuf émergences calculées aux points PF2, PF3, PF4 et PF6 pour une vitesse de vent comprise entre 5 m/s et 8 m/s, sont supérieures aux 3 dB.

4.3. Conclusion E-103

Ces émergences, proche du seuil d'émergence maximale autorisée à 3 dB, ne sont pas à négliger mais doivent néanmoins être relativisées. Le projet peut être optimisé avec la modification des éoliennes E-103 fonctionnant en mode 0, I, II ou IV, c'est-à-dire avec une courbe de puissance modifiée afin de permettre une émission sonore plus faible dans les classes où est constatée l'émergence.

Cependant, compte tenu des variations de direction de vent : la propagation du bruit varie en fonction de la direction du vent, les émergences seront moindres car le bruit des éoliennes sera "emmené" par le vent.

Afin de garantir le respect des exigences réglementaires, il est prévu d'effectuer un contrôle après la construction du parc et de définir puis mettre en place un plan de bridage des éoliennes si cela est nécessaire. Le rapport de ces mesures sera mis à disposition de l'inspecteur des installations classées.

4.4. Période Diurne E-138

PF1 - CHAMPGUYON HAUT

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	42,9	42,9	43,1	43,2	42,9	42,9	45	45,3
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	18,9	24,7	28,8	30,4	31,2	31,4	31,2	31,1
Bruit ambiant calculé (dBA)	42,9	43	43,3	43,4	43,2	43,2	45,2	45,5
Emergence (dBA)	0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2

PF2 - LES BUTEAUX

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	33,5	35,6	38,1	38,5	46,1	48,5	50,6	49,7
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	24,6	30,7	34,8	36,3	37	37,2	37,1	37,1
Bruit ambiant calculé (dBA)	34	36,8	39,8	40,5	46,6	48,8	50,8	49,9
Emergence (dBA)	0,5	1,2	1,7	2	0,5	0,3	0,2	0,2

PF3 - LES VIEUX ESSARTS

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	34,1	33,5	33,4	34,1	38,2	40,2	40,5	41,6
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	24,8	30,9	34,9	36,3	37,1	37,2	37	37
Bruit ambiant calculé (dBA)	34,6	35,4	37,2	38,4	40,7	41,9	42,1	42,9
Emergence (dBA)	0,5	1,9	3,8	4,3	2,5	1,7	1,6	1,3

PF4 - CHAMPGUYON BAS

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	37,5	37,1	38,4	38,5	40,2	42,1	44,8	46,3
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	24,2	30,3	34,3	35,7	36,5	36,5	36,4	36,3
Bruit ambiant calculé (dBA)	37,7	37,9	39,8	40,3	41,7	43,2	45,4	46,7
Emergence (dBA)	0,2	0,8	1,4	1,8	1,5	1,1	0,6	0,4

PF5 EXT - MORSAINS

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	33,5	35,6	38,1	38,5	46,1	48,5	50,6	49,7
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	19,5	25	29,5	31,6	32,5	32,9	32,9	32,8
Bruit ambiant calculé (dBA)	33,7	36	38,7	39,3	46,3	48,6	50,7	49,8
Emergence (dBA)	0,2	0,4	0,6	0,8	0,2	0,1	0,1	0,1

PF6 EXT - FERME BUTEAUX

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	33,5	35,6	38,1	38,5	46,1	48,5	50,6	49,7
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	25,1	30,8	35,2	37,1	37,9	38,3	38,2	38,2
Bruit ambiant calculé (dBA)	34,1	36,9	39,9	40,9	46,7	48,9	50,8	50
Emergence (dBA)	0,6	1,3	1,8	2,4	0,6	0,4	0,2	0,3

La contribution sonore des éoliennes aux points d'évaluation de l'impact est dans l'ensemble relativement faible même par vent fort.

D'après l'analyse effectuée sur la base des niveaux résiduels moyens de référence L50, les émergences globales diurnes engendrées par le projet restent très faibles voire nulles.

Aucun dépassement des seuils d'émergence réglementaires de 5dB pour la période diurne n'est constaté.

4.5. Période Nocturne E-138

PF1 - CHAMPGUYON HAUT

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	26,9	27,4	26	31,8	35	40,2	41,2	42
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	18,9	24,7	28,8	30,4	31,2	31,4	31,2	31,1
Bruit ambiant calculé (dBA)	27,5	29,3	30,6	34,2	36,5	40,7	41,6	42,3
Emergence (dBA)	0,6	1,9	4,6	2,4	1,5	0,5	0,4	0,3

PF2 - LES BUTEAUX

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	24,2	26,6	31,5	31,9	36,5	41,9	44,8	46
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	24,6	30,7	34,8	36,3	37	37,2	37,1	37,1
Bruit ambiant calculé (dBA)	27,4	32,1	36,4	37,6	39,8	43,2	45,5	46,5
Emergence (dBA)	3,2	5,6	4,9	5,7	3,3	1,3	0,7	0,5

PF3 - LES VIEUX ESSARTS

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	21,1	23,6	22,8	26,6	30,4	35,1	39,6	40,5
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	24,8	30,9	34,9	36,3	37,1	37,2	37	37
Bruit ambiant calculé (dBA)	26,3	31,6	35,1	36,8	37,9	39,3	41,5	42,1
Emergence (dBA)	5	8	12,3	10,2	7,5	4,2	1,9	1,6

PF4 - CHAMPGUYON BAS

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	22,6	23,3	30,5	32	34,4	36	37	38
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	24,2	30,3	34,3	35,7	36,5	36,5	36,4	36,3
Bruit ambiant calculé (dBA)	26,5	31	35,8	37,2	38,6	39,3	39,7	40,3
Emergence (dBA)	3,9	7,7	5,3	5,2	4,2	3,3	2,7	2,3

PF5 EXT - MORSAINS

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	24,2	26,6	31,5	31,9	36,5	41,9	44,8	46
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	19,5	25	29,5	31,6	32,5	32,9	32,9	32,8
Bruit ambiant calculé (dBA)	25,5	28,9	33,6	34,8	37,9	42,4	45,1	46,2
Emergence (dBA)	1,3	2,3	2,1	2,9	1,4	0,5	0,3	0,2

PF6 EXT - FERME BUTEAUX

Vitesse de vent (m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruit résiduel mesuré (dBA)	24,2	26,6	31,5	31,9	36,5	41,9	44,8	46
Bruit induit par les éoliennes (dBA)	25,1	30,8	35,2	37,1	37,9	38,3	38,2	38,2
Bruit ambiant calculé (dBA)	27,7	32,2	36,7	38,2	40,3	43,5	45,7	46,7
Emergence (dBA)	3,5	5,6	5,2	6,3	3,8	1,6	0,9	0,7

La contribution sonore des éoliennes aux points d'évaluation de l'impact est dans l'ensemble relativement faible même par vent fort. D'après l'analyse effectuée sur la base des niveaux résiduels moyens de référence L50, les émergences globales nocturnes engendrées par le projet restent faibles.

Pour la période nocturne de 22h à 7h, certaines émergences calculées aux points PF2, PF3, PF4 et PF6 pour des vitesses comprises entre 5 m/s et 8 m/s, sont supérieures aux 3 dB.

4.6. Conclusion E-138

Ces émergences, proche du seuil d'émergence maximale autorisée à 3 dB, ne sont pas à négliger mais doivent néanmoins être relativisées. Le projet peut être optimisé avec la modification des éoliennes E-138 fonctionnant en mode 0, I, ou II, c'est-à-dire avec une courbe de puissance modifiée afin de permettre une émission sonore plus faible dans les classes où est constatée l'émergence.

Cependant, compte tenu des variations de direction de vent : la propagation du bruit varie en fonction de la direction du vent, les émergences seront moindres car le bruit des éoliennes sera "emmené" par le vent.

Afin de garantir le respect des exigences réglementaires, il est prévu d'effectuer un contrôle après la construction du parc et de définir puis mettre en place un plan de bridage des éoliennes si cela est nécessaire. Le rapport de ces mesures sera mis à disposition de l'inspecteur des installations classées.

4.7. Mesure du bruit de l'installation

Périmètre de mesure du bruit de l'installation :

Le périmètre de mesure de bruit de l'installation est calculé à l'aide de la formule fournie dans l'arrêté :

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

Le projet est déposé avec plusieurs modèles d'éolienne différents dont les données sont ici présentées :

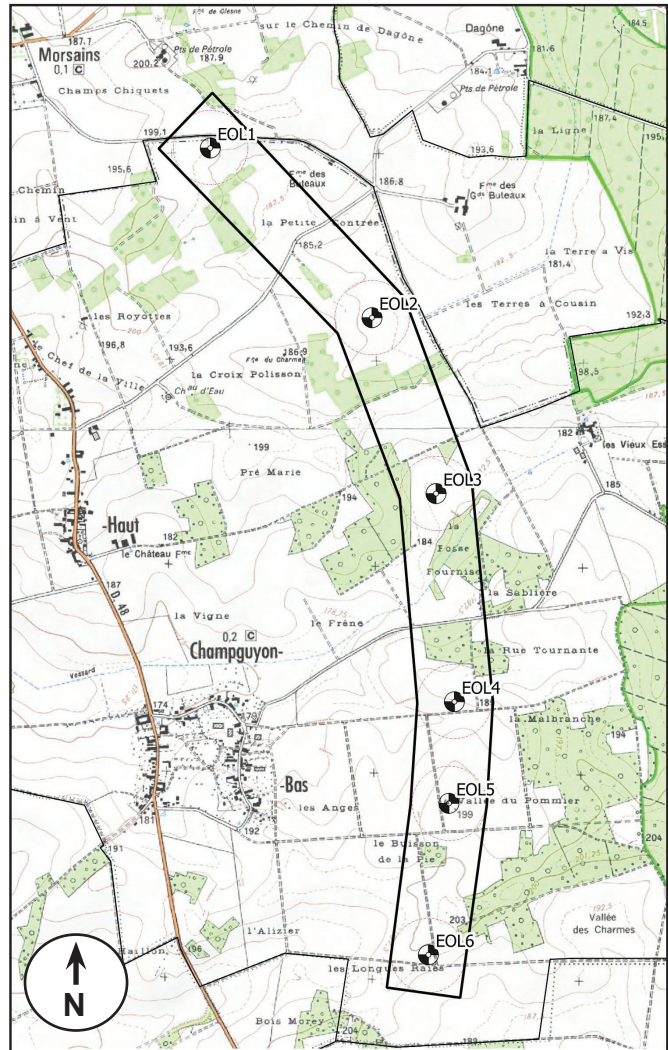
E 103

Hauteur Moyeu = 98 m, Demi-rotor = 52 m
R = 180 m

E 138

Hauteur Moyeu = 81 m, Demi-rotor = 69 m
R = 174 m

Le périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R est reporté sur la carte ci-contre.



Evaluation du niveau de bruit maximal :

La simulation est réalisée dans les conditions de fonctionnement où l'émission sonore des éoliennes est maximale. Pour les éoliennes considérées, cette condition est atteinte lorsque la vitesse de vent à hauteur standardisée atteint 8 m/s ou en fonctionnement à 95% de la puissance maximale de l'éolienne. Au delà, l'émission acoustique des éoliennes n'augmente plus. Le modèle de calcul utilisé est le même que celui décrit au paragraphe 3.

Le périmètre de mesure de bruit de l'installation est reporté dans le logiciel WindPro. Un point de contrôle du bruit des installations est également placé au pied de chaque éolienne.

Le résultat de la simulation réalisée à l'aide du logiciel WindPro est présenté en annexe pour chaque modèle d'éolienne.

Il permet de conclure que les éoliennes ne sont pas à l'origine, dans les périmètres de mesure de bruit de l'installation, d'un niveau de bruit atteignant 60 dB.

4.8. Tonalité

Problématique :

L'article 26 de l'arrêté précise que : "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."

Au sens de l'arrêté du 23 janvier 1997, "La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée :

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s

50 Hz à 315 Hz 400 Hz à 1250 Hz 1600 Hz à 8000 Hz

10 dB 5 dB 5 dB

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

Niveau de puissance en fréquence des éoliennes

La société Enercon a effectué une simulation des niveaux de puissance acoustique en fréquence de ses éoliennes. Le rapport complet est présenté en annexe.

Sur toutes les plages de vitesses de vent, le spectre de puissance acoustique non pondéré A par bande de tiers d'octave des éoliennes fonctionnant en mode 0 est calculé sur la base de ce rapport, et présenté dans les tableaux ci-après.

E-103

Fréquence(Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800
LwendBA (10m/s)	79,6	83,2	86,2	88,4	89,5	90,1	90,8	91,6	92,3	92,9	93,5	94,1	94,4

Fréquence(Hz)	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
LwendBA (10m/s)	94,8	95,0	94,7	93,6	91,9	89,8	86,6	82,0	75,0	65,1	52,1

E-138

Fréquence(Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800
LwendBA (10m/s)	80,0	83,6	86,6	88,8	90,0	90,7	91,5	92,5	93,4	94,2	94,9	95,5	95,6

Fréquence(Hz)	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
LwendBA (10m/s)	95,8	95,9	95,8	94,7	92,7	89,8	85,7	80,4	72,9	62,2	48,3

D'après les résultats ci-dessus, les éoliennes ne sont pas à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997.

5. CONCLUSION

La société Intervent envisage l'implantation d'un parc éolien sur le territoire de la commune de Champguyon, dans le département de la Marne (51). Le projet est composé de 6 éoliennes Enercon de hauteur maximale de 150 m et de rotor de 103 m ou 138 m. Dans ce contexte, une évaluation de l'impact acoustique a été réalisée.

L'évaluation de l'impact acoustique du projet a porté sur la contribution cumulée des 6 éoliennes aux points les plus représentatifs de l'impact. Elle s'appuie sur l'état initial réalisé par le bureau d'étude Echopsy entre le 24 mars et le 12 avril 2017, les résultats des calculs effectués à l'aide du logiciel de simulation de parc éolien WindPro et le contexte réglementaire actuellement en vigueur.

Le rapport présente plusieurs niveaux d'analyse : le premier basé sur les valeurs d'émergences globales dans les zones à émergence réglementée, le second sur les valeurs de bruit maximal des installations dans le périmètre de mesure de bruit, et le troisième sur les tonalités marquées.

Les résultats présentés dans ce rapport permettent de conclure que :

- Zones à émergence réglementées (ZER) :

La contribution sonore des éoliennes aux points d'évaluation de l'impact est dans l'ensemble relativement faible même par vent fort.

Aucune émergence pour la période diurne n'est constatée.

Pour la période nocturne, d'après l'analyse effectuée sur la base des niveaux résiduels moyens de référence, les émergences globales engendrées par le projet restent faibles. Nous constatons cependant des émergences la nuit dans les classes de vent de 5 à 8 m/s.

Lorsque l'on cumule la probabilité d'apparition de ces classes de vent avec la direction de propagation du bruit, les émergences qui pourraient être constatées, sont alors moindres.

A la mise en service du parc, un contrôle sera réalisé afin de vérifier la conformité du projet. Si cela s'avérait nécessaire, un bridage des éoliennes sera appliqué pour les classes et directions de vents concernées. Le rapport de ces mesures de réception acoustique sera mis à disposition de l'inspecteur des installations classées.

- Périmètre de mesure de bruit de l'installation :

Pour la période diurne, comme pour la période nocturne le niveau de bruit maximal respectivement de 70 dB (A) et de 60 dB (A) n'est pas atteint.

- Tonalité :

Aucune des éoliennes Enercon E-103 et E-138 planifiées n'est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997.

Le projet est acceptable en l'état et ne nécessite pour le moment aucune optimisation.

ANNEXES

1- CARACTERISATION DE L'ETAT ACOUSTIQUE INITIAL DU PROJET -
RAPPORT DU BUREAU D'ETUDE ECHOPSY

2- DONNEES SONORES DES EOLIENNES FOURNIES PAR LE
CONSTRUCTEUR ENERCON

3- RESULTATS DES CALCULS SONORES



ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

Développement d'un parc éolien

Etat Initial

MA12

Département

Marne

Région

Grand Est

REDACTEUR :

FBU

DOSSIER :

2017.0208_état initial _Intervent -
MA12_v1.0

DATE :

16/05/2017

Pages :

26

ECHOPSY SARL

TEL : 02 35 17 42 24 - FAX : 02 35 17 42 25

Siège social et laboratoire : 16, Chemin du Haut Mesnil - 76660
MESNIL FOLLEMPRISE

Société à Responsabilité Limitée au Capital de **7 500 €**
RCS : **Dieppe** - SIRET : **447 725 953 00015**- APE : **7120B**

SOMMAIRE

1. Avant-propos	3
1.1. <i>Opération concernée</i>	3
1.2. <i>Travaux réalisés</i>	3
1.3. <i>Conflits d'intérêts</i>	3
1.4. <i>Présentation du site et du projet</i>	4
1.5. <i>Industries et Infrastructures de transport</i>	4
1.6. <i>Cadre réglementaire</i>	5
2. Mesures des niveaux sonores sur site	8
2.1. <i>Généralités concernant les niveaux sonores</i>	8
2.2. <i>Textes applicables aux mesures</i>	9
2.3. <i>Indicateurs et exploitation acoustique</i>	10
2.4. <i>Stratégie de mesure</i>	11
2.5. <i>Données météo mesurées sur le site</i>	13
3. Résultats des mesures de bruits résiduels	15
3.1. <i>Résultats des mesures de bruits résiduels, Champguyon Haut</i>	15
3.2. <i>Résultats des mesures de bruits résiduels, Les Buteaux</i>	17
3.3. <i>Résultats des mesures de bruits résiduels, Les Vieux Essarts</i>	19
3.4. <i>Résultats des mesures de bruits résiduels, Champguyon Bas</i>	21
3.5. <i>Synthèse des données bruit/vent</i>	23
Annexes	24
<i>Annexe 1 - Bibliographie</i>	24
<i>Annexe 2 - Lexique</i>	24
<i>Annexe 3 - Matériel de mesure</i>	26



1. Avant-propos

1.1. Opération concernée

La société [Intervent](#) développe un projet de parc éolien sur la commune de [Champguyon](#), dans le département de la Marne.

Notre bureau d'études a été missionné afin de réaliser l'état initial acoustique du projet.

1.2. Travaux réalisés

Cette étude s'inscrit dans le cadre des études d'impacts environnementales. Elle doit permettre d'apporter aux décideurs les informations nécessaires à une évaluation des effets potentiels ou avérés sur l'environnement.

Nos travaux concernent :

Une description de l'environnement sonore initial : Cette description est effectuée via une campagne de mesure de l'état sonore initial pour les zones à émergences réglementées, c'est-à-dire les niveaux sonores existants auprès des habitations, elle comprend 2 positions de mesures ;

Les conclusions de cette phase de mesures menée sur site sont résumées au paragraphe 3.5, avec un tableau récapitulatif des hypothèses prises pour évaluer les niveaux sonores existants sur site.

La présente étude a notamment été effectuée dans le cadre de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (*Cf. paragraphe 1.4*).

1.3. Conflits d'intérêts

Notre bureau d'étude intervient dans le secteur de l'acoustique environnementale, pour des projets tels que l'éolien mais également des installations ICPE « classique ».

En fonction des années, le nombre de nos clients annuels est situé entre 30 et 45, aucun de ces clients ne bénéficie d'une position dominante susceptible de mettre en cause le fonctionnement de notre SARL.

L'actionnariat de notre SARL ne comporte pas d'entreprises ou personnes liées aux projets étudiés. Notre entreprise ne perçoit aucune rémunération liée à la réussite du dossier ou bien à son contenu en termes de conclusion, résultats, bridages ou autres. Les lettres de mission sont définies au préalable et comportent l'objet et les montants correspondants, nous ne percevons pas de rémunération en dehors du cadre de nos missions.



1.4. Présentation du site et du projet

Le site se trouve dans un secteur agricole. Il reçoit de manière prédominante des vents de provenance des secteurs Ouest et Sud-ouest et, de manière plus secondaire, des vents en provenance du Nord-est. Les distances entre les turbines et les habitations sont strictement supérieures à 500 mètres.

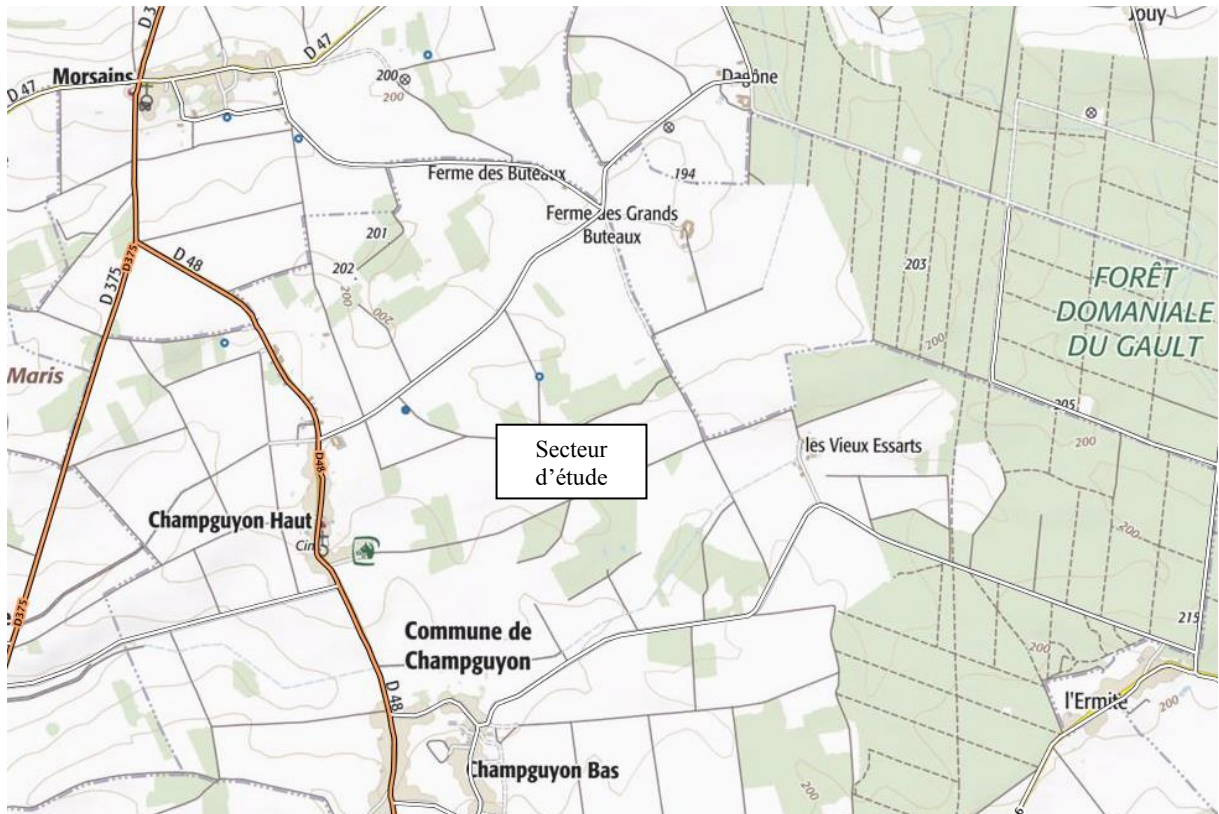


Figure 1 : Zone d'étude

1.5. Industries et Infrastructures de transport

Concernant les axes routiers : Les routes proches du site sont secondaires, elles ne présentent pas un trafic influant de manière continue sur la situation sonore.





Figure 2 : Infrastructures de transport

1.6. Cadre réglementaire

Conformément à l'annexe 1 à l'article R.511-9 du Code de l'environnement, les parcs éoliens comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât à une hauteur supérieure à 50 m¹ sont soumis à autorisation au titre de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, sous la rubrique 2980 « Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs ».

Le parc éolien lors de sa mise en service sera soumis à l'arrêté ministériel du 26 Août 2011. En cours d'exploitation, si un contrôle des émissions sonores est réalisé, les mesures respecteront la norme NFS31-114 dans sa version en vigueur ou à défaut selon la version de juillet 2011, conformément à l'article 28 de l'Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement. Cette norme de mesurage du bruit dans l'environnement est dédiée aux centrales éoliennes en exploitation. Cette norme a été prise en compte dans le cadre des mesures réalisées au sein de la présente étude.

Dans le cadre de ce dossier d'évaluation des impacts, nous utilisons les préconisations de la norme en vigueur NFS31-010, ainsi que des indications d'instrumentation et de collecte du vent actuellement présentées dans le projet de norme NFS31-114.

Les seuils réglementaires visés dans notre dossier sont ceux fixés par l'arrêté du 26 août 2011. Ci-après les extraits concernant l'acoustique :

¹ Conformément aux recommandations de l'inspection des installations classées et en cohérence avec l'article R. 421-2-c du Code de l'urbanisme, la hauteur de mât à considérer en application de cette nomenclature est à prendre nacelle comprise.



Zones à émergence réglementée :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes ;
- 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.

Périmètre de mesure du bruit de l'installation :

Périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit : $R = 1,2 \times$ (hauteur de moyeu + longueur d'un demi-rotor)

Section 6 : Bruit Article 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 ZER incluant le bruit de l'installation	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7h à 22h	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22h à 7h
Sup à 35 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation égal à :

- Trois pour une durée supérieure à vingt minutes et inférieure ou égale à deux heures ;
- Deux pour une durée supérieure à deux heures et inférieure ou égale à quatre heures ;
- Un pour une durée supérieure à quatre heures et inférieure ou égale à huit heures ;
- Zéro pour une durée supérieure à huit heures.

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.

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers 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 deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant. Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 secondes. Les bandes sont définies par la fréquence centrale de tiers d'octave.

Fréquences	63 à 315 Hz	400 à 1250 Hz	1600 à 6300 Hz
Différences de niveau	10 dB	5 dB	5 dB

Section 6 : Bruit Article 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, haut-parleurs), 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.

Section 6 : Bruit Article 28

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.



2. Mesures des niveaux sonores sur site

2.1. Généralités concernant les niveaux sonores

La caractéristique principale d'un équipement est sa **puissance acoustique**. C'est l'expression de *l'énergie émise* sous forme de variation de pression traduite dans l'échelle des décibels utilisée pour exprimer les bruits.

L'illustration suivante fait apparaître les niveaux de puissance acoustique en dB et en Watt ainsi que les équipements correspondant à certains seuils.

COMPARISON DU NIVEAU DE PUISSANCE ACOUSTIQUE ET DE LA PUISSANCE ACOUSTIQUE	
Niveau de puissance acoustique (dB)	Puissance acoustique (W)
	170 — 100,000
Turboéacteur	160 — 10,000
	150 — 1000
	140 — 100
	130 — 10
Compresseur	120 — 1
	110 — 10 ⁻¹
	100 — 10 ⁻²
	90 — 10 ⁻³
	80 — 10 ⁻⁴
Conversation	70 — 10 ⁻⁵
	60 — 10 ⁻⁶
	50 — 10 ⁻⁷
	40 — 10 ⁻⁸
	30 — 10 ⁻⁹
	20 — 10 ⁻¹⁰
	10 — 10 ⁻¹¹
	0 — 10 ⁻¹²

Figure 3 : Comparaison des niveaux en puissance / pression -

Cette puissance ne représente pas la sensation perçue par les personnes. C'est la **pression acoustique** qui définit la quantité *d'énergie perçue*. Elle se calcule à partir de la puissance en prenant en compte l'ensemble des facteurs agissant sur sa propagation depuis son émission vers un point de réception.

Parmi ces facteurs, la distance, le sol, la forme, les conditions climatiques sont des éléments très importants et influant sur la propagation du son. Il est donc essentiel de se référer à une pression sonore lorsque l'on veut se rendre compte d'une situation ou en évaluer un aspect réglementaire.

Source de bruit	dB(A)
marteau-burineur pneumatique, à 1 mètre	115
scie circulaire à main, à 1 mètre	115
métier à tisser	103
rotative à journaux	95
tondeuse à gazon motorisée, à 1 mètre	92
camion diesel roulant à 50 km/h, à 20 mètres	85
voiture à voyageurs roulant à 60 km/h, à 20 mètres	65
conversation, à 1 mètre	55
salle de détente	40

Figure 4 : Niveaux types de bruits



2.2. Textes applicables aux mesures

Le matériel est de **classe 1**, conformément à la norme IEC 61672. La liste du matériel utilisé se trouve en annexe. La mesure est effectuée à 1,5 mètre du sol. Les Textes de référence sont les suivants :

- ✗ Norme NF-S 31.010, décembre 2008 : Relative à la caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement. Instruction de plaintes contre le bruit dans une zone habitée.
- ✗ Projet de norme PrNF31-114 : Relatif à la méthode de mesurage et d'analyse des niveaux de bruit dans l'environnement d'un parc éolien.

Le projet de norme prNFS31-114 est appliqué dans le cadre du constat de situation sonore d'un parc éolien en cours d'exploitation. Ainsi, la méthodologie, les critères et modalités d'applications s'appliquent à ce cas de figure.

Dans le cadre de l'étude d'impact elle est cependant appelée à guider certaines parties de l'étude, comme la collecte et l'expression de la situation sonore en fonction d'une mesure du vent.

D'autres critères ne trouvent cependant un sens que dans le cadre d'un contrôle in situ d'un site en exploitation.

On citera notamment la notion de classe de conditions homogènes. La *classe de conditions homogènes* est une enveloppe de référence des conditions présentes pendant les mesures avec et sans l'installation contrôlée. Ces enveloppes doivent être si possible identiques afin que la comparaison des situations sonores puisse livrer des émergences issues d'une comparaison.

Ainsi, bien que la différenciation des situations environnementales soit importante afin de présenter une description de l'état initial adaptée au type d'installation étudiée et à l'enjeu du dossier, il n'existe pas de cadre de comparaison comparable entre l'état initial mesuré et la simulation informatique des émissions sonores du parc.

Limitation de vitesse de vent sur les équipements : Les évolutions du projet de norme prNFS31-114 ont introduit des possibilités et capacités de gestion de l'utilisation de bonnettes spécifiques à la mesure en présence de vent afin de palier à la limitation technique de 5 m/s sur l'équipement de mesure. Ainsi, si ce sujet reste à ce jour fermé dans le cadre des constats de situation sonores, dans le cadre de l'étude d'impact les avancées techniques et rédactionnelles de ce projet de norme permettent une meilleure appréciation et une meilleure gestion de ces situations.

Nombre d'échantillons : le projet de norme prNFS31-114 dans sa gestion des incertitudes et des conditions d'acceptation d'un constat a introduit une notion de nombre limite d'échantillons permettant la comparaison entre les situations rencontrées avec et sans l'installation contrôlée. Dans ce cadre, cette « dose sonore », limite la comparaison aux éléments mesurés, sans possibilité d'extrapolations autour des conditions des mesures.

Dans le cadre de l'étude d'impact, afin d'apporter une plus grande exhaustivité dans la description sonore des situations rencontrées, on s'intéressera également à toutes les conditions rencontrées. Si leur nombre n'est pas élevé, on étudiera leur cohérence avec les tendances d'évolutions afin de présenter une évaluation aussi complète que possible.



2.3. Indicateurs et exploitation acoustique

a) Indicateur de bruit

L'indicateur retenu pour l'analyse est systématiquement l'indice **L50**, _{10min} **calculé à partir des LAeq** 1 seconde sur les échantillons analysés.

L'utilisation de l'indicateur **L50** va écarter 50% des bruits atteints ou dépassés pendant l'intervalle de mesure.

Ce choix permet notamment de lisser les écarts éventuels pouvant intervenir entre les saisons ou bien d'atténuer l'effet d'événements ponctuels durant la mesure.

b) Critères d'analyse :

Lors de l'analyse de nos mesures, les critères retenus afin de constituer des évolutions sonores cohérentes sont les suivantes :

- La période de la journée : jour ou nuit ;
- La direction du vent : une classe de directions va être constituée à partir d'un ensemble d'échantillons suffisant et présentant un comportement sonore cohérent.
- L'absence de pluie ;
- Les dates des mesures.

L'ensemble de ces critères est présenté pour chaque point. La constitution de ces critères est spécifique à chaque point de mesure et période de mesure.

Ce choix de critères d'analyse est pris a priori avant la réalisation des mesures. Il est ensuite validé a posteriori dans les exploitations des nuages de points présentés pour chaque lieu de mesure.

Tout critère variant de cette liste et présentant un caractère spécifique au lieu de mesure est présenté lors du développement des analyses.

c) Exploitation acoustique

Les niveaux sonores dans l'environnement, qu'ils soient naturels ou liés à des activités humaines, varient en permanence. Le vent (de par sa force et sa direction), la température, l'humidité et la période de la journée sont, entre autres, des paramètres influents sur la portée et la création des bruits, donc sur les niveaux sonores mesurés en extérieur.

Les situations mesurées sont analysées en exprimant les échantillons de mesure en fonction des vitesses de vent rencontrées. Ces nuages de points traduisent la variabilité de l'environnement sonore en fonction d'un ensemble de paramètres définissant un ensemble de conditions homogènes. L'exploitation du nuage de points se fait via :

- Un tri effectué sur les mesures pour retirer les périodes non recherchées pour l'analyse (pluie, conditions bruyantes spécifiques etc...) ;
- Le calcul pour les vitesses mesurées de la valeur médiane des échantillons LA50 ;



- Sur la base de ces échantillons nous calculons les indicateurs médians des L50 ;
- Ces indicateurs sont centrés sur chaque classe de vent entre 3 et 10 m/s en fonction des vitesses de vent rencontrées, pour les périodes diurnes et nocturnes.

Exemple graphique :

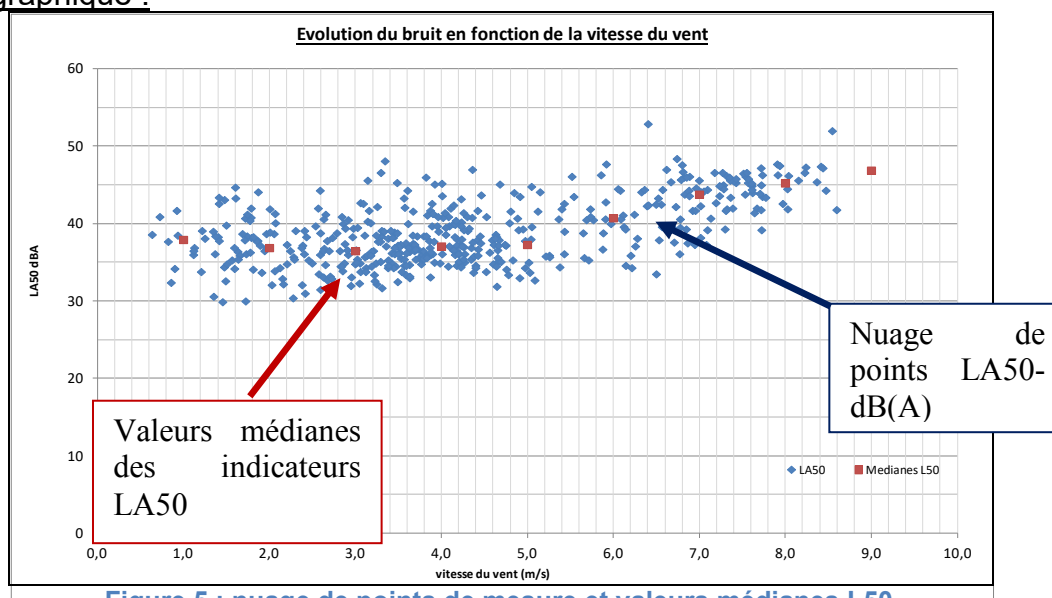


Figure 5 : nuage de points de mesure et valeurs médianes L50

Cette répartition sous forme de nuage de points fait l'objet d'une étude particulière. Celle-ci a pour but d'établir si la répartition de l'évolution sonore paraît cohérente avec l'évolution des conditions météorologiques autour du point de mesure.

Dans le cadre de cette analyse, certaines périodes horaires peuvent être retirées si elles sont sources de perturbations. Par exemple : Le chorus matinal ou bien des horaires spécifiques présentant un trafic routier non représentatif de la situation générale.

De la même manière, les faibles vitesses de vents sont liées à de faibles niveaux sonores. Ces niveaux sont très vite influencés par des bruits perturbateurs et nuisent parfois à l'analyse. Lorsque cela est nécessaire ils sont retirés en coupant les classes de vitesses trop polluées pendant les mesures.

Des actions de corrections peuvent être menées afin de « corriger » des aléas liés à la mesure, dans ce cas les indicateurs dits « corrigés » sont indiqués **en vert**.

2.4. Stratégie de mesure

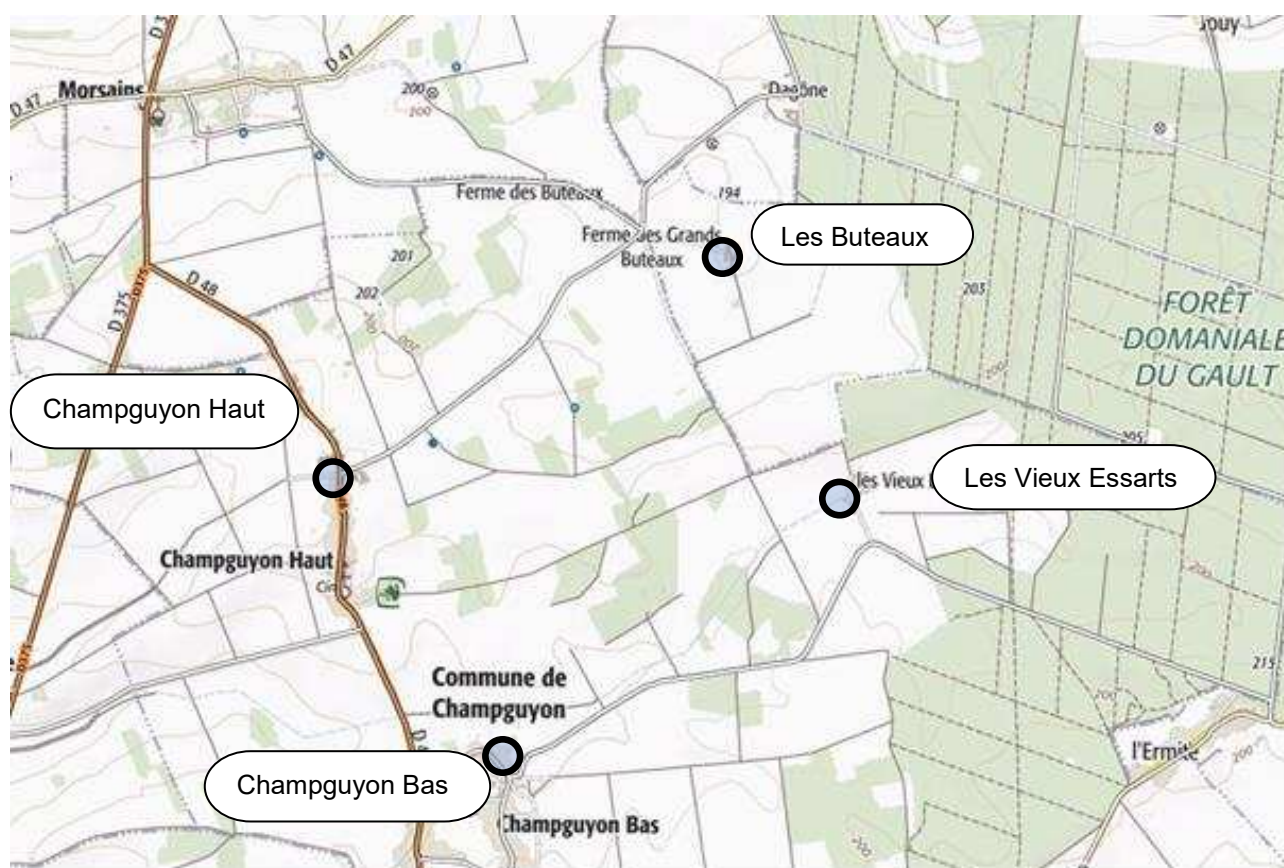
Les points de mesure du bruit résiduel ont été choisis parmi les ZER (Zones à émergences réglementées), en fonction de leurs expositions sonores vis-à-vis des éoliennes, des orientations de vent dominant et de la topographie de la végétation, etc.... Ils sont représentatifs de l'environnement sonore de la zone de projet et ses environs et permettent une extrapolation de leurs résiduels vers des récepteurs ayant une ambiance sonore comparable et n'ayant pas fait l'objet de mesures.



Lors de la sélection des points de mesure les implantations n'étaient pas connues, ce choix exhaustif permet de ne négliger aucune zone.

Les positions de mesures proposées entourent la zone d'étude de manière à évaluer la situation initiale dans toutes les directions. Les points de mesures sont au nombre de 2. Les zones entourant nos mesures sont en zone agricole et les zones ouvertes à la construction sont en retrait par rapport à nos points.

Le choix des points de mesurage dépend de la proximité des habitations au projet, de la topographie du site et de la végétation. Enfin il est également nécessaire d'avoir l'accord des riverains pour la mesure.



Position	Coordonnées Lambert 93	
Champguyon Haut	739771.57	6853439.43
Les Buteaux	741671.05	6854492.28
Les Vieux Essarts	742212.82	6853340.38
Champguyon Bas	740691.28	6851607.94

Figure 6 : coordonnées et positions des points de mesure



2.5. Données météo mesurées sur le site

Afin de pouvoir comparer nos mesures avec les données des simulations nous avons utilisé une référence de vent mesurée sur le site d'implantation.

Les vitesses et directions de vent ont été mesurées sur site avec le mât de mesures de 10 mètres (localisation en page suivante). Il était situé en champ, libre de tout obstacle, ce qui a permis d'obtenir des données météorologiques représentatives du site. Il était équipé d'un anémomètre et d'une girouette pour mesurer les vitesses et directions du vent à 10 m. Les données ont été collectées par une centrale d'acquisition. Ces informations ont été dépouillées et analysées puis corrélées aux mesures des sonomètres.

La campagne de mesure a été réalisée en continue sur l'ensemble des points du [24 mars au 12 avril 2017](#).

Les périodes de pluies ont été identifiées par un pluviomètre. Elles ont été retirées de l'analyse.

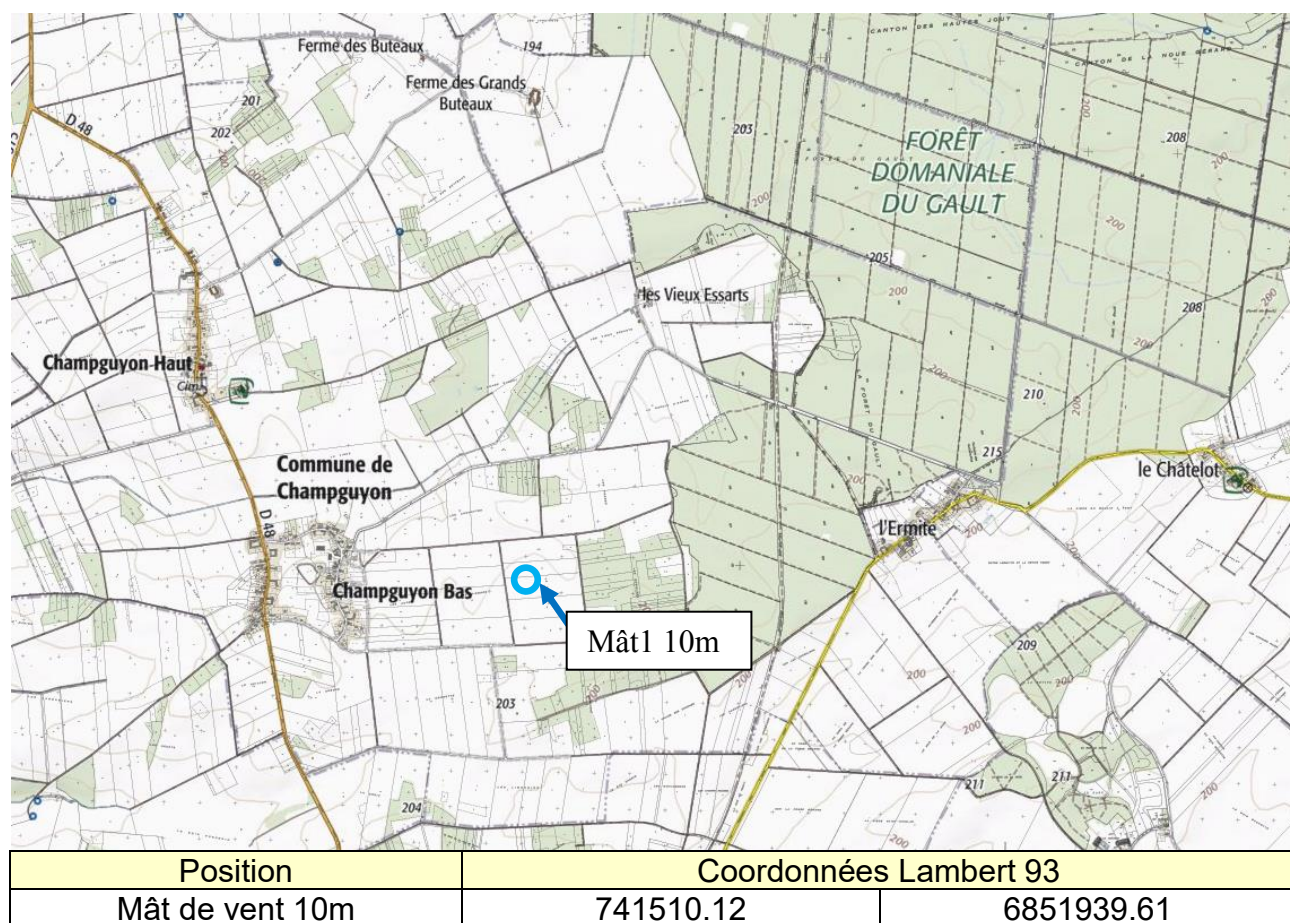


Figure 7 : Mesure de vent et analyse

Les vitesses du vent mesurées sont standardisées. Cette standardisation a pour but de définir le même référentiel de vitesse que les puissances acoustiques fournies par le fabricant des machines pour les simulations. Elles sont exprimées à hauteur des machines à partir d'un profil logarithmique et de la rugosité du site lors des mesures (rugosité = 0.2), puis ramenées à 10 mètres du sol avec un coefficient de rugosité de 0,05 mètres.



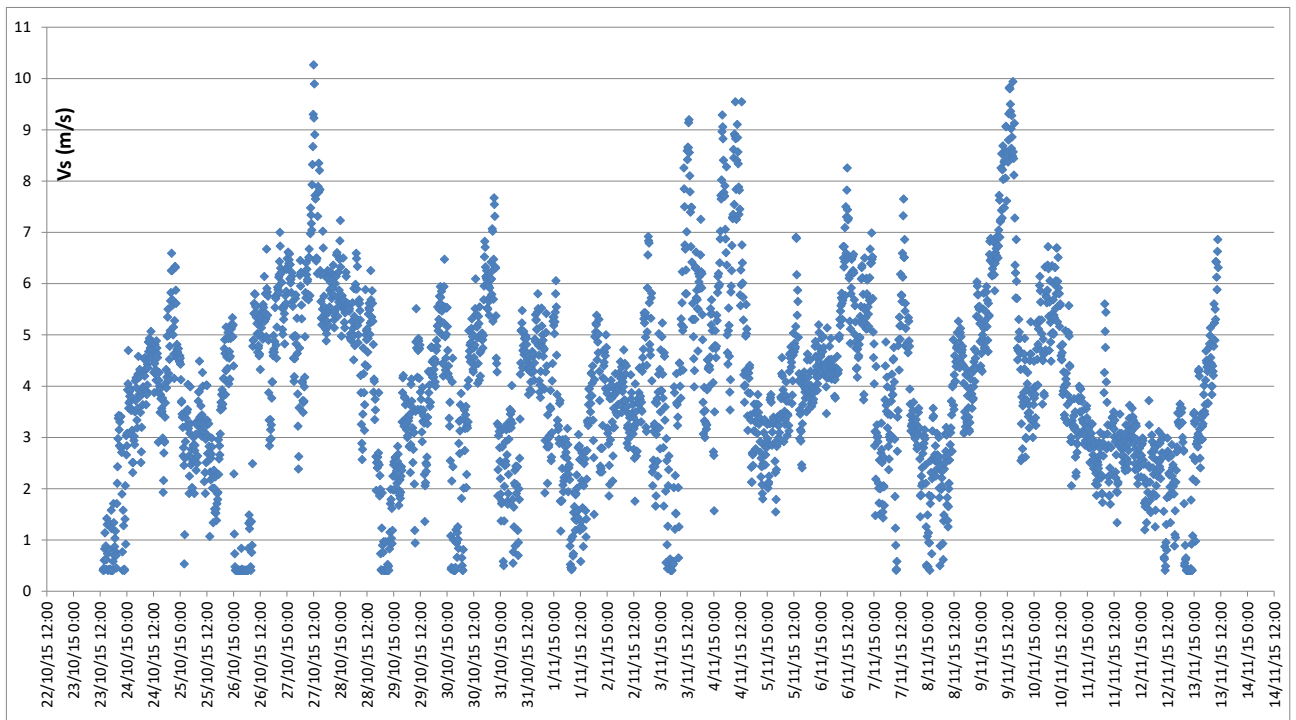


Figure 8 : Vitesse des vents - mesure à 10 mètres du sol

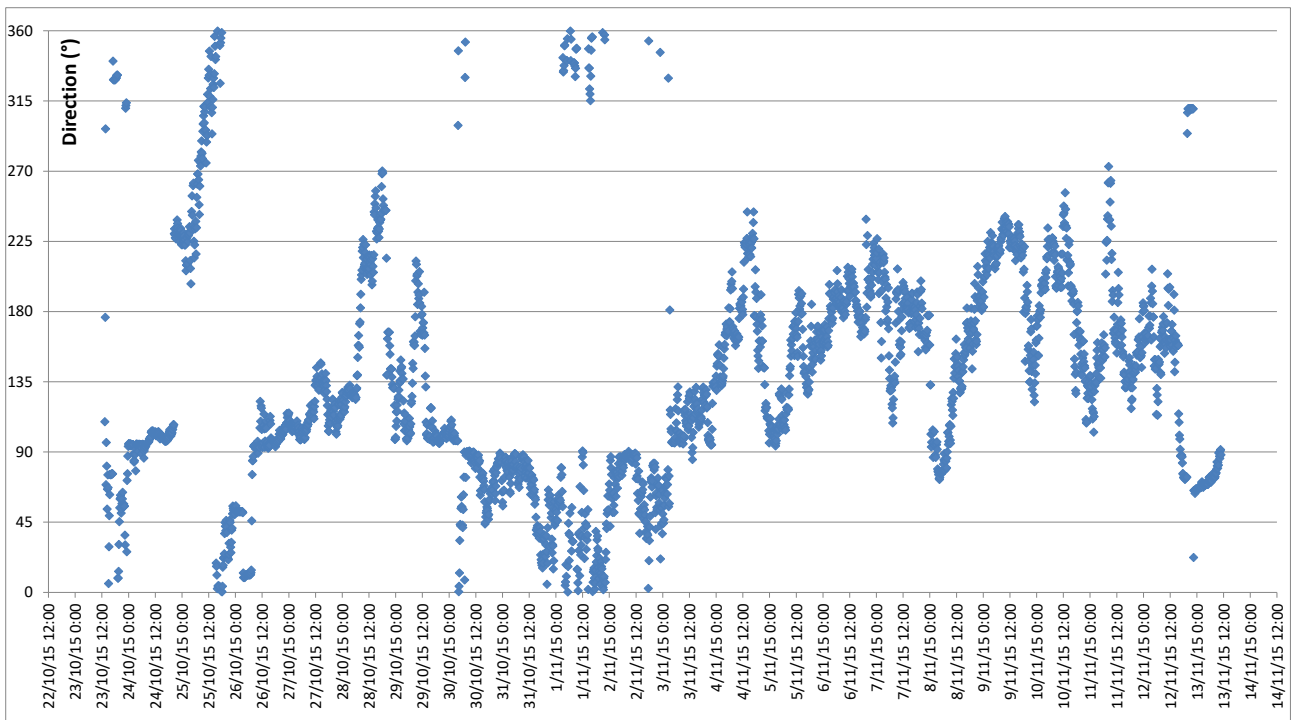


Figure 9 : Direction des vents - mesure à 10 mètres du sol



3. Résultats des mesures de bruits résiduels

3.1. Résultats des mesures de bruits résiduels, Champguyon Haut

a) Présentation de la mesure

Il s'agit d'une commune à l'ouest de la zone d'étude. La mesure est placée dans le jardin d'une maison récente, vers le projet. Le jardin comporte un muret d'1,2 mètres environ, celui-ci n'interfère pas avec notre mesure.



Position topographique :

La maison se trouve au niveau de la zone de projet.

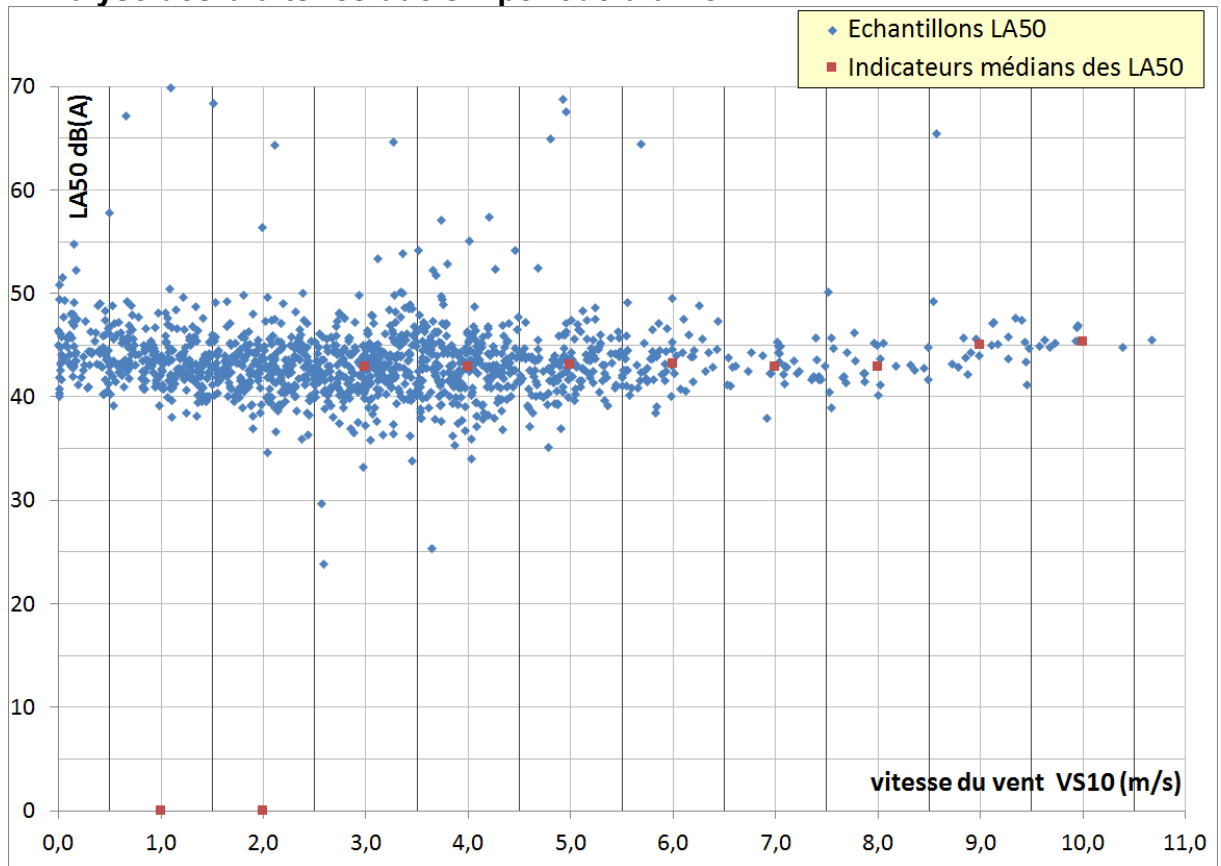
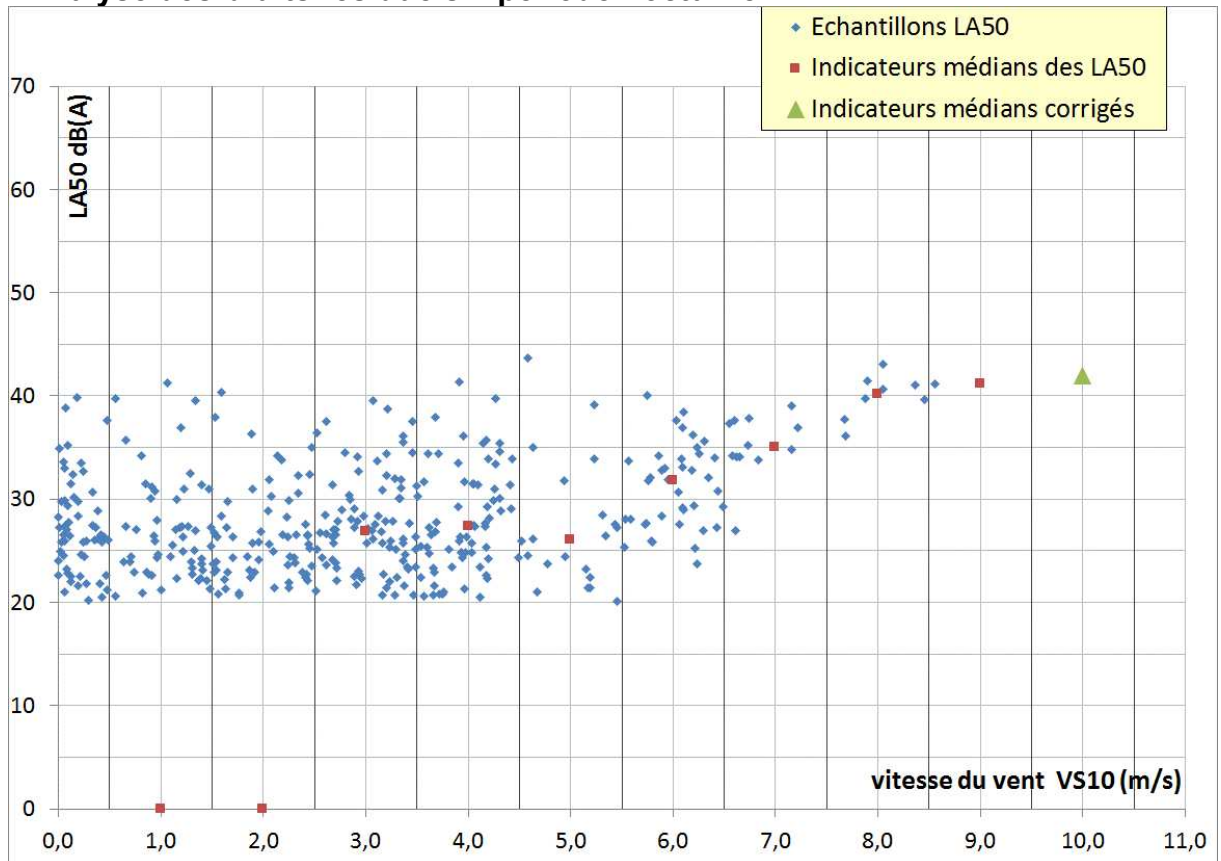
Végétation :

La végétation à proximité immédiate du point de mesure est faible. Quelques bosquets sont présents à une cinquantaine de mètres, la végétation directe sur le terrain est nulle.

Composition du bruit résiduel :

- × Des bruits de circulation locale et des activités agricoles menées dans le secteur ;
- × Des bruits « naturels » liés au vent et à la végétation.



b) Analyse des bruits résiduels – période diurne**c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne**

3.2. Résultats des mesures de bruits résiduels, Les Buteaux

a) Présentation de la mesure

Il s'agit d'une ferme isolée à l'est de la zone d'étude. La mesure est placée auprès du bâtiment d'habitation, dans le jardin, vers la zone d'étude.



Position topographique :

La maison se trouve au niveau de la zone de projet.

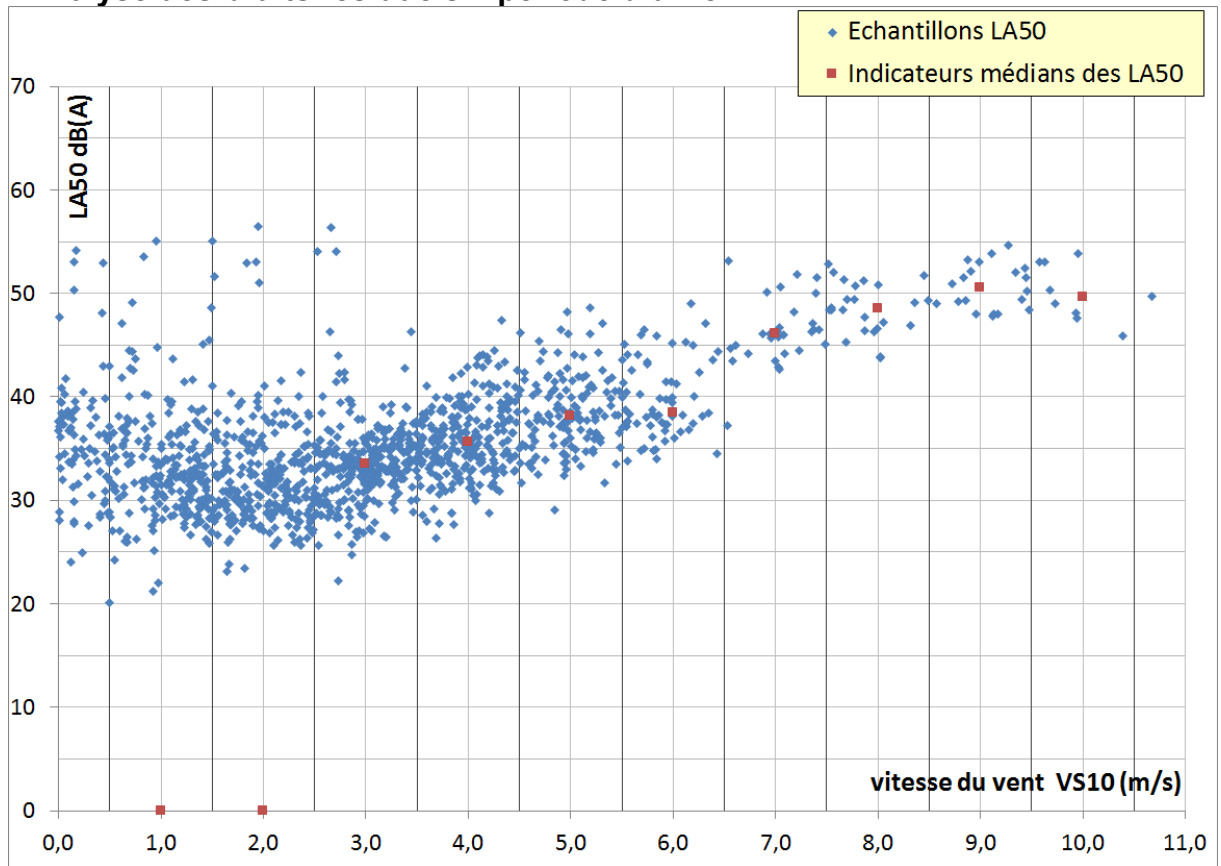
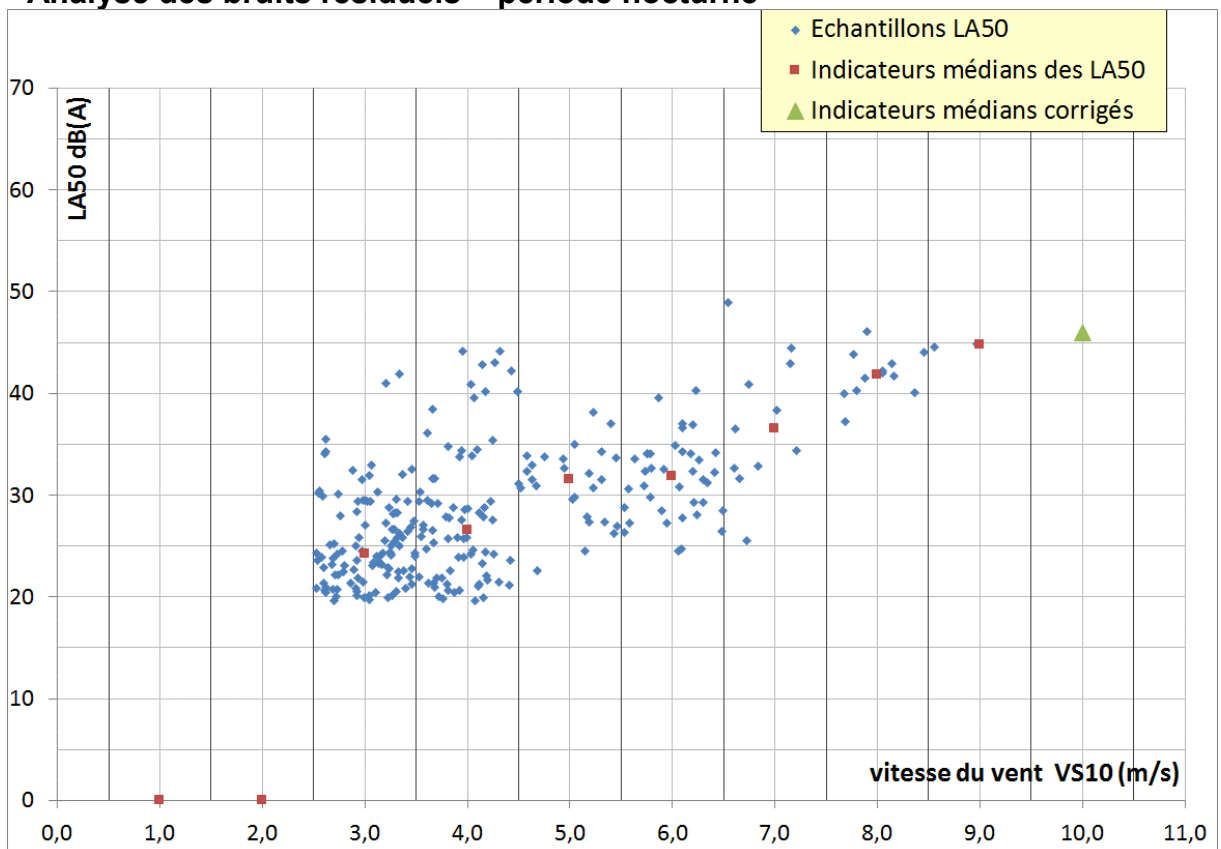
Végétation :

La végétation autour du lieu est dense. Des arbres sont présents directement autour de la mesure. Selon les essences, le feuillage est naissant en fin de mesure.

Composition du bruit résiduel :

- × Des bruits de circulation locale et des activités agricoles menées dans le secteur ;
- × Des bruits d'activités sur la ferme ;
- × Des bruits « naturels » liés au vent et à la végétation.

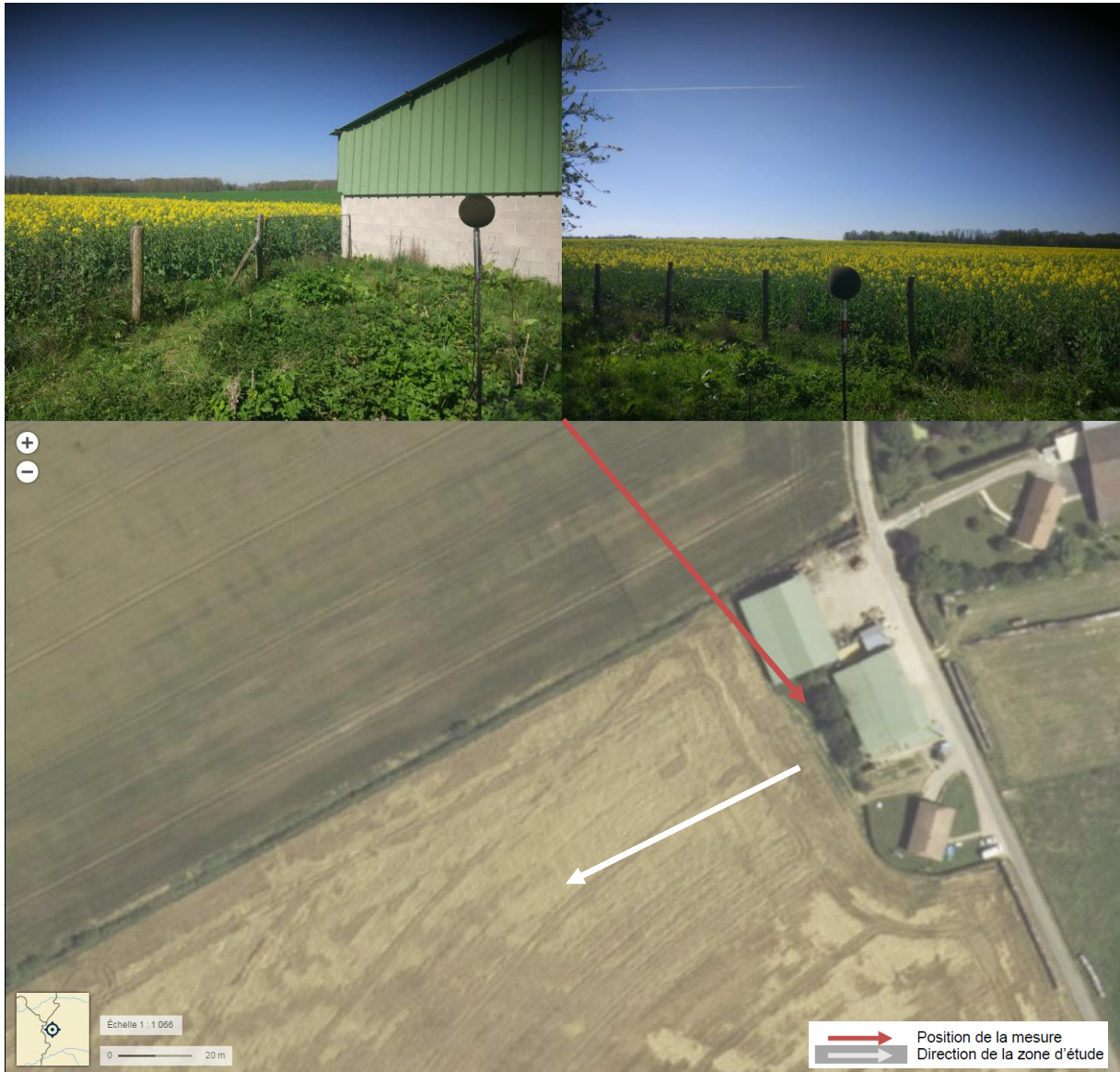


b) Analyse des bruits résiduels – période diurne**c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne**

3.3. Résultats des mesures de bruits résiduels, Les Vieux Essarts

a) Présentation de la mesure

Il s'agit d'une ferme située à l'est de la zone d'étude. La mesure est placée dans un herbage, entre les bâtiments et les champs, vers le projet.



Position topographique :

La maison se trouve au niveau de la zone de projet.

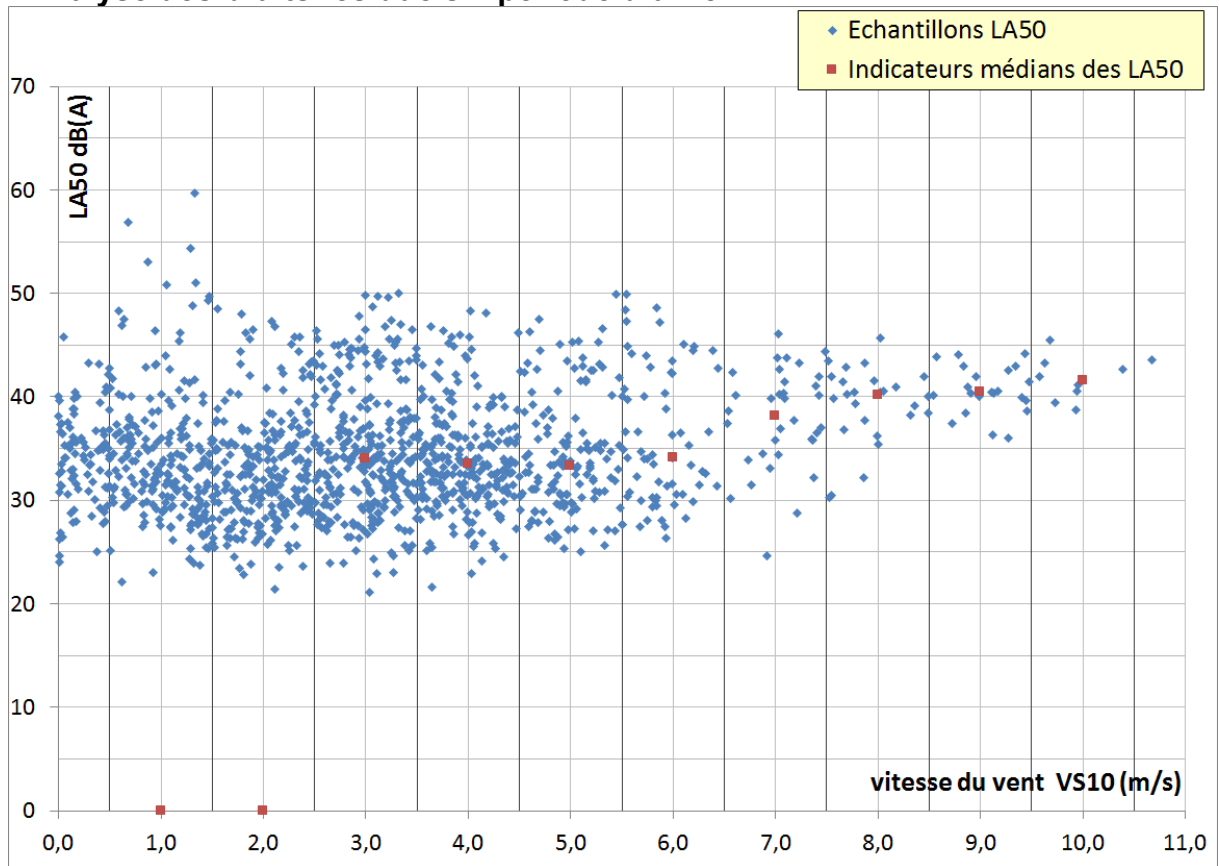
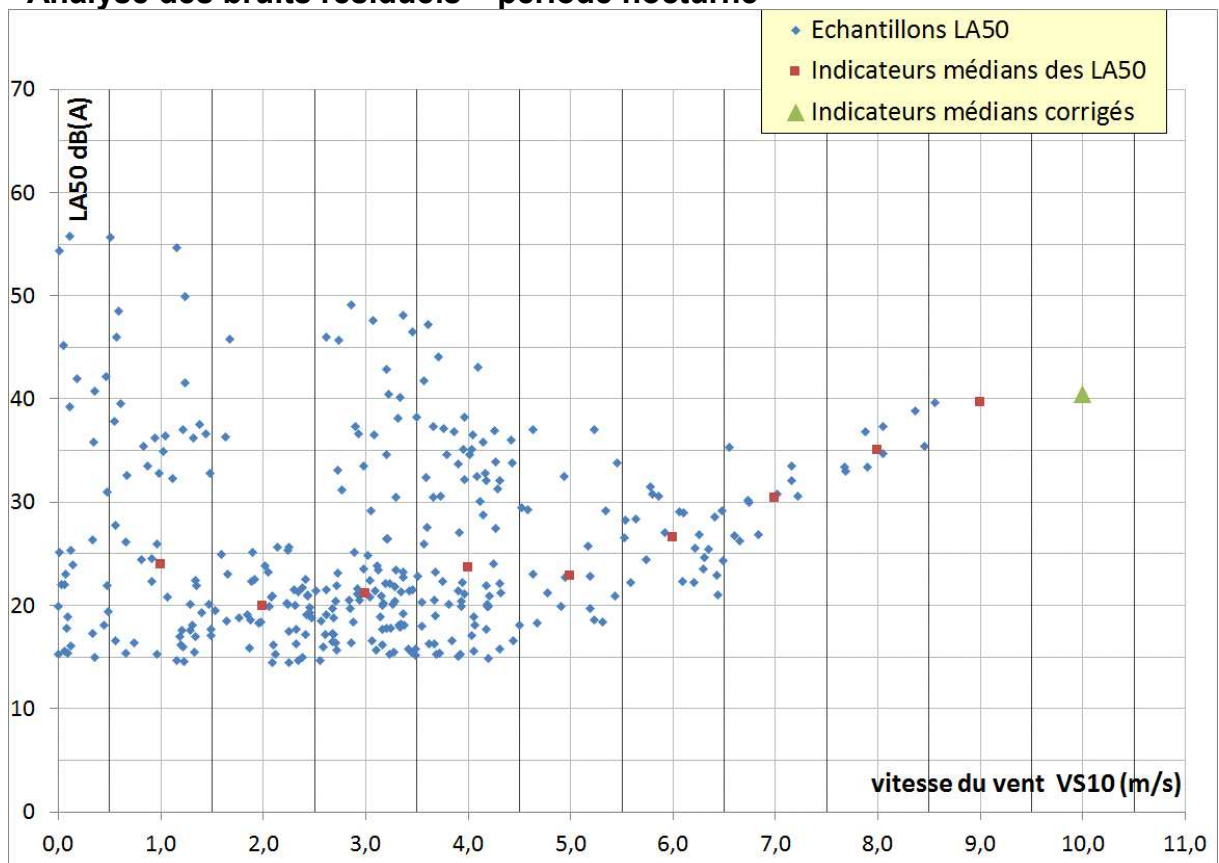
Végétation :

La végétation autour du lieu est faible. Quelques fruitiers sont présents à proximité mais leur feuillage est naissant au moment de la mesure.

Composition du bruit résiduel :

- × Des bruits de circulation locale et des activités agricoles menées dans le secteur ;
- × Des bruits d'activités sur la ferme ;
- × Des bruits « naturels » liés au vent et à la végétation.



b) Analyse des bruits résiduels – période diurne**c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne**

3.4. Résultats des mesures de bruits résiduels, Champguyon Bas

a) Présentation de la mesure

La commune se situe à l'ouest de la zone d'étude. La mesure est placée dans le jardin d'une habitation, vers le projet.



Position topographique :

La maison se trouve au niveau de la zone de projet.

Végétation :

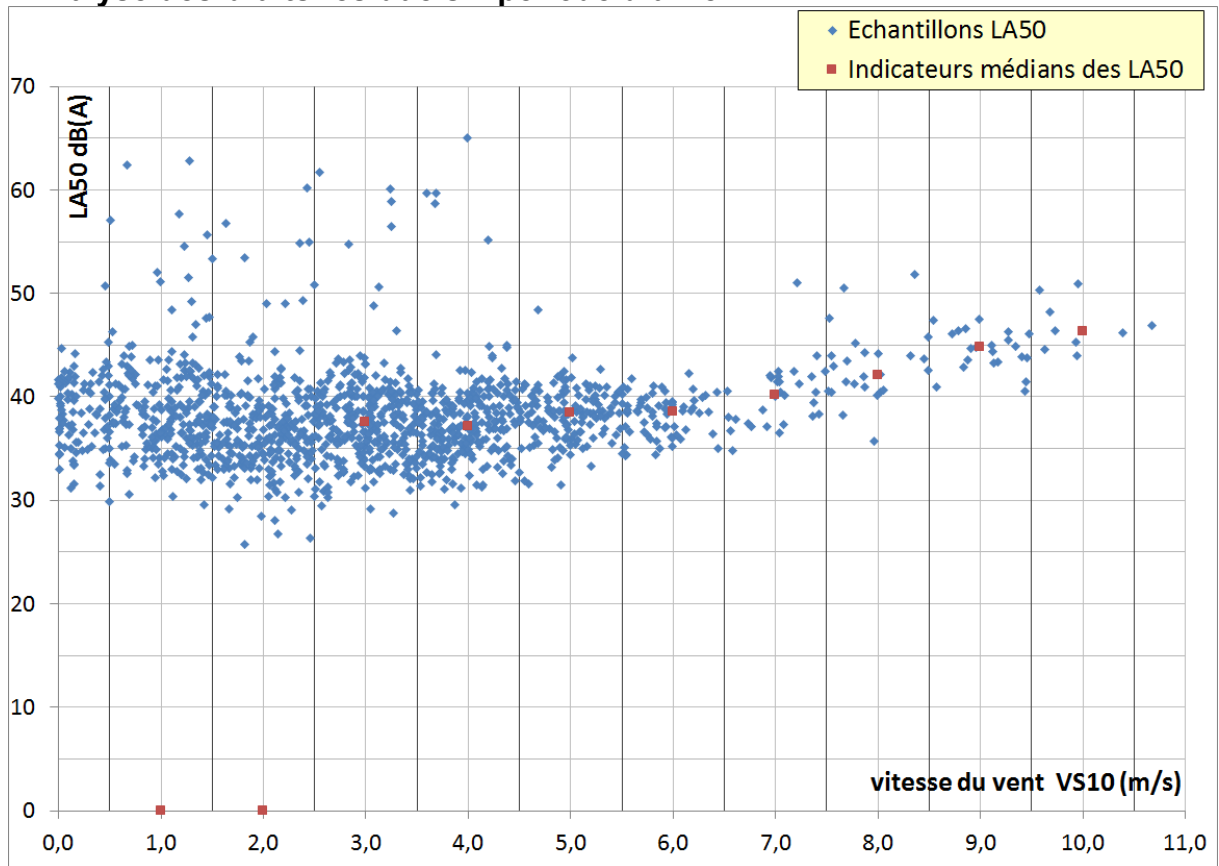
La végétation autour du lieu est moyenne. Des arbres sont présents dans la parcelle, et en limite avec les parcelles voisines. Cependant ils sont à minima à une trentaine de mètres et les feuillus comporte un feuillage juste naissant.

Composition du bruit résiduel :

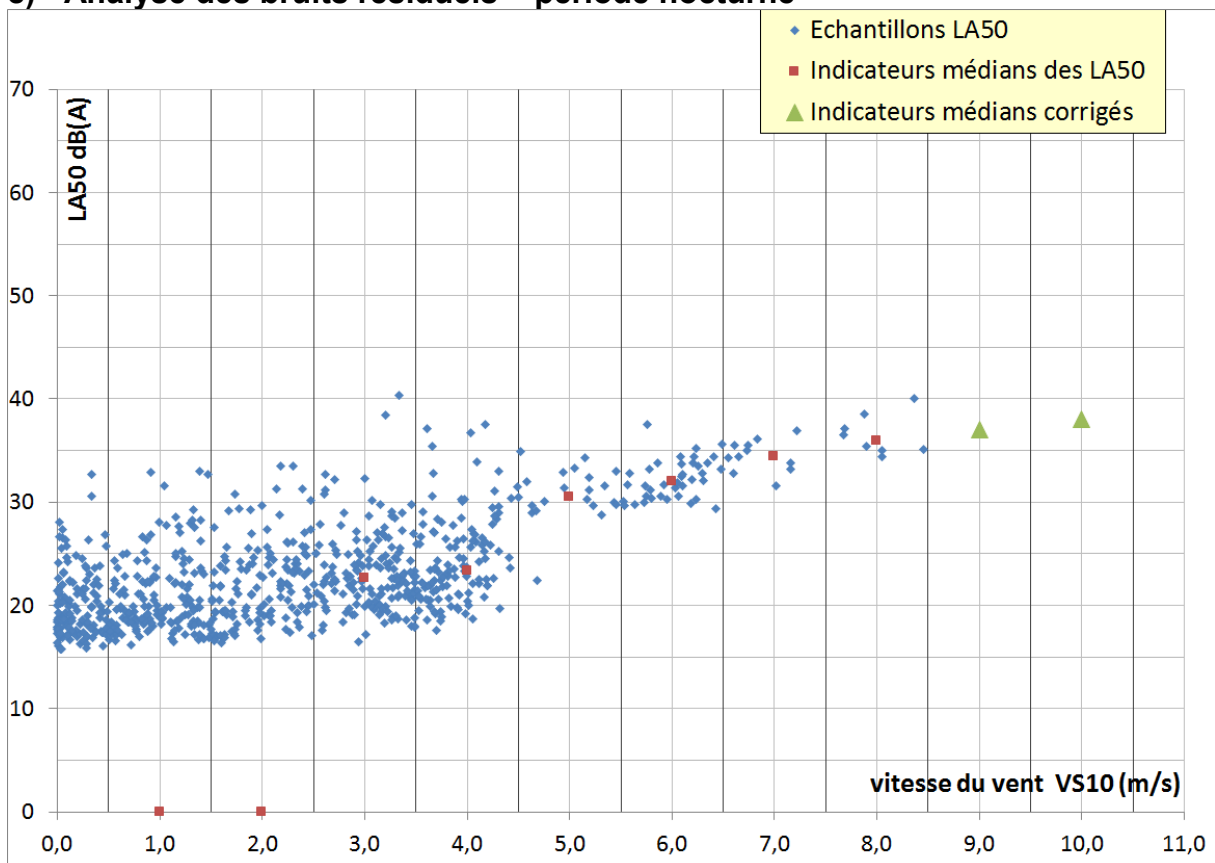
- × Des bruits de circulation locale et des activités agricoles menées dans le secteur ;
- × Des bruits « naturels » liés au vent et à la végétation.



b) Analyse des bruits résiduels – période diurne



c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne



3.5. Synthèse des données bruit/vent

a) Tableau récapitulatif des bruits résiduels

Les tableaux suivants donnent la synthèse des valeurs de bruit résiduel selon leurs différents intervalles de vitesse et les emplacements de mesurages, pour chaque classe homogène.

Position d'étude	Bruits résiduels mesurés - période DIURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Champguyon haut	42,9	42,9	43,1	43,2	42,9	42,9	45,0	45,3
Les vieux essarts	34,1	33,5	33,4	34,1	38,2	40,2	40,5	41,6
Les Buteaux	33,5	35,6	38,1	38,5	46,1	48,5	50,6	49,7
Champguyon bas	37,5	37,1	38,4	38,5	40,2	42,1	44,8	46,3
Position d'étude	Bruits résiduels mesurés - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Champguyon haut	26,9	27,4	26,0	31,8	35,0	40,2	41,2	42,0
Les vieux essarts	21,1	23,6	22,8	26,6	30,4	35,1	39,6	40,5
Les Buteaux	24,2	26,6	31,5	31,9	36,5	41,9	44,8	46,0
Champguyon bas	22,6	23,3	30,5	32,0	34,4	36,0	37,0	38,0

Figure 10 : Synthèse des bruits résiduels mesurés

b) Appréciation

Les panels de mesures comportent des conditions représentatives d'une gamme assez large d'évolution de la situation sonore en fonction de l'évolution du vent.

Ces mesures traduisent l'élévation de l'ambiance sonore avec l'élévation des vitesses de vent, les niveaux obtenus correspondent à des situations **calmes à modérées**.

- De jour, en fonction des positions et des vitesses, les niveaux estimés sont compris entre **33,4 dB(A)** à **50,6 dB(A)**.
- De nuit, en fonction des positions et des vitesses, les niveaux estimés sont compris entre **21,1 dB(A)** à **46,0 dB(A)**.

L'ambiance sonore mesurée est principalement liée aux vents et à la présence d'obstacles et de végétation à proximité des points de mesures. Elle est complétée en journée par les bruits routiers et les activités agricoles dans le secteur.



Annexes

Annexe 1 - Bibliographie

Gestion des projets éoliens :

- × « Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parc éoliens »
Ministère de l'Écologie et du Développement Durable
Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.
Parution 2010.
- × IEC 61400-11 Wind turbine generator systems – Part 11: Acoustic noise measurement techniques
- × Bruit en milieu de travail - Notions de base - Cchsst canada

Annexe 2 - Lexique

Afin de préciser quelque peu la signification des termes utilisés dans notre rapport de mesures, nous rappelons ci-après les principales définitions.

Expression du niveau sonore, L_p :

On exprime un niveau sonore en décibel (noté dB) et ce niveau de pression sonore (noté L_p) se caractérise par le rapport logarithmique entre la pression acoustique P et une pression acoustique P_0 dont la valeur L_p est égale à :

$$L_p = 20 * LOG\left(\frac{P}{P_0}\right)$$

P_0 = Pression acoustique de référence ($2 \cdot 10^{-5}$ Pascals)
 P = Pression acoustique mesurée

Lorsqu'on désire caractériser un bruit par un seul nombre dans lequel toutes les fréquences perçues par l'oreille sont présentes, on peut appliquer dans les calculs une correction appelée pondération A. Cette pondération correspond à la sensibilité de l'oreille aux différentes fréquences. Toutes les fréquences composant le niveau de bruit global sont alors évaluées sensiblement de la même manière qu'elles le seraient par l'oreille humaine.

Puissance acoustique :

La puissance acoustique représente l'énergie émise par un équipement. Elle s'exprime indépendamment des conditions extérieures. La perception de cette puissance acoustique en un point donné (récepteur) est appelée pression acoustique.

Pression acoustique :

La pression acoustique est la grandeur mesurée par le microphone. Elle correspond à la perception de la puissance acoustique émise par une source de bruit à un emplacement précis. La pression acoustique dépend de la distance entre la source et le récepteur, mais aussi de tous les paramètres entrant en compte dans la propagation ou l'absorption des sons.

Bruit ambiant :

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.



Bruit particulier :

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Ce peut être, par exemple, un bruit dont la production ou la transmission est inhabituelle dans une zone résidentielle ou un bruit émis ou transmis dans une pièce d'habitation du fait du non-respect des règles de l'art de la construction ou des règles de bon usage des lieux d'habitation.

Bruit résiduel :

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

Ce peut être, par exemple, dans un logement, l'ensemble des bruits habituels provenant de l'extérieur et des bruits intérieurs correspondant à l'usage normal des locaux et équipements.

Bruit stable :

Bruit dont les fluctuations de niveaux sont négligeables au cours de l'intervalle de mesurage. Cette condition est satisfaite si l'écart total de lecture d'un sonomètre se situe à l'intérieur d'un intervalle de 5 dB.

Bruit fluctuant :

Bruit dont le niveau varie, de façon continue, dans un intervalle notable au cours de l'intervalle de mesurage.

Emergence :

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

Addition des niveaux sonores :

Les niveaux sonores s'additionnent de manières logarithmiques.

Addition des niveaux en décibels				
30	⊕	30	=	33,0
30		29		32,5
30		28		32,1
30		25		31,2
30		20		30,4
30		14		30,1



Annexe 3 - Matériel de mesure

Instrumentation pour l'acoustique :

type	Fonction	n°	fabricant	préampli	microphone	classe	Hauteur (m)	rapport étalonnage	suivi interne	prochaine vérification externe
BLACKSOLO	Sonomètre	65786	ACOEM	16458	166463	1	1,5	04-2017	10-2017	04-2016
SVAN 957	Sonomètre	28004	SVANTEK	30281	61350	1	1,5	04-2017	10-2017	04-2016
SVAN 957	Sonomètre	28040	SVANTEK	30223	52157	1	1,5	04-2017	10-2017	04-2016
SVAN 977	Sonomètre	36416	SVANTEK	41560	56732	1	1,5	04-2017	10-2017	04-2016
SV35	Calibreur	58131	//	//	//	1	//	08/2016	//	//

Instrumentation du mât de mesure :

Marque	Type / n°	mesure	hauteur	Calibration
NRG #40C	1795	Vitesse du vent	10m	Measnet - 179500232119
NRG #200P	01	Direction du vent	10m	
Rain collector sensor	01	Pluviométrie	2m	
LEnet	308042603552	Acquisition	2m	



Data Sheet

**ENERCON Wind Energy Converter E-92 / 2350 kW with TES
(Trailing Edge Serrations)**

Operating Mode 0 s and Power-Reduced Operation

Publisher

ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Germany
Phone: +49 4941 927-0 ▪ Fax: +49 4941 927-109
E-mail: info@enercon.de ▪ Internet: <http://www.enercon.de>
Managing Directors: Hans-Dieter Kettwig, Simon-Hermann Wobben
Local court: Aurich ▪ Company registration number: HRB 411
VAT ID no.: DE 181 977 360

Copyright notice

The entire content of this document is protected by copyright and – with regard to other intellectual property rights – international laws and treaties. ENERCON GmbH holds the rights in the content of this document unless another rights holder is expressly identified or obviously recognisable.

ENERCON GmbH grants the user the right to make copies and duplicates of this document for informational purposes for its own intra-corporate use; making this document available does not grant the user any further right of use. Any other duplication, modification, dissemination, publication, circulation, surrender to third parties and/or utilisation of the contents of this document – also in part – shall require the express prior written consent of ENERCON GmbH unless any of the above is permitted by mandatory legislation.

The user is prohibited from registering any industrial property rights in the know-how reproduced in this document, or for parts thereof.

If and to the extent that ENERCON GmbH does not hold the rights in the content of this document, the user shall adhere to the relevant rights holder's terms of use.

Registered trademarks

Any trademarks mentioned in this document are intellectual property of the respective registered trademark holders; the stipulations of the applicable trademark law are valid without restriction.

Reservation of right of modification

ENERCON GmbH reserves the right to change, improve and expand this document and the subject matter described herein at any time without prior notice, unless contractual agreements or legal requirements provide otherwise.

Document details

Document ID	D0631668-0		
Note	Original document. Source document of this translation: D0503271-0/2017-09-06		
Date	Language	DCC	Plant/department
2017-09-08	en	DA	WRD Management Support GmbH / Documentation Department

Related documents

The titles of the documents listed are the titles of the original language versions, with translations of these titles in () where applicable. Document IDs always refer to the original language versions. If the document ID does not contain a revision, the most recent revision of the document applies.

Dokument-ID	Title
DIN 45645-1:1996	Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft (Determination of rating levels from measurement data – Part 1: Noise immission in the neighbourhood)
DIN 45681:2005	Akustik - Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen (Acoustics – Determination of tonal components of noise and determination of a tone adjustment for the assessment of noise immissions)
IEC 61400-11:2012	Wind turbine generator systems - Part 11: Acoustic noise measurement techniques
IEC 61400-12-1:2005	Wind turbines - Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines
TR 1:2008	Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte (Technical directives for WECs Part 1: Determination of noise emission values)

Table of contents

1	Power performance	5
1.1	Site.....	5
1.2	Operating parameters.....	5
2	Sound power level	6
3	Operating mode 0 s	7
3.1	Calculated power, cp and ct values – operating mode 0 s	7
3.2	Calculated sound power levels – operating mode 0 s	10
4	Operating mode 2000 kW s.....	12
4.1	Calculated power, cp and ct values – operating mode 2000 kW s	12
4.2	Calculated sound power levels – operating mode 2000 kW s	15
5	Operating mode 1600 kW s.....	17
5.1	Calculated power, cp and ct values – operating mode 1600 kW s	17
5.2	Calculated sound power levels – operating mode 1600 kW s	20
6	Operating mode 1400 kW s.....	22
6.1	Calculated power, cp and ct values – operating mode 1400 kW s	22
6.2	Calculated sound power levels – operating mode 1400 kW s	25
7	Operating mode 1200 kW s.....	27
7.1	Calculated power, cp and ct values – operating mode 1200 kW s	27
7.2	Calculated sound power levels – operating mode 1200 kW s	30
8	Operating mode 1000 kW s.....	32
8.1	Calculated power, cp and ct values – operating mode 1000 kW s	32
8.2	Calculated sound power levels – operating mode 1000 kW s	35
9	Operating mode 500 kW s.....	37
9.1	Calculated power, cp and ct values – operating mode 500 kW s	37
9.2	Calculated sound power levels – operating mode 500 kW s	40

1 Power performance

The power values, power coefficients (c_p values) and thrust coefficients (c_t values) stated in this document are forecasts ENERCON considers reasonably achievable, based on the current development status of this WEC type.

1.1 Site

The power curves, c_p and c_t curves have been calculated for the conditions stated in tab. 1, p. 5 with undamaged rotor blade leading edges. The calculations are based on experience with wind energy converters in a wide variety of locations.

Tab. 1: Site conditions

Parameter	Value (10-minute mean)
Standard air density	1.225 kg/m ³
Turbulence intensity	6 % to 12 %
Wind shear exponent	0.0 to 0.3
Maximum difference of wind direction between upper and lower blade tip	10°
Maximum flow inclination	±2°
Terrain	According to IEC 61400-12-1:2005
Snow/ice	No
Rain	No

Otherwise, the framework conditions according to IEC 61400-12-1:2005 apply.

1.2 Operating parameters

The settings of the wind energy converter's reactive power generation and wind farm open-loop and closed-loop control systems influence the power performance. The calculated power, c_p and c_t curves listed in this document apply only to operation without limitations.

2 Sound power level

Allocation of the sound power levels to the standardised wind speed v_s at a height of 10 m is valid only if based on a logarithmic wind shear law with a roughness length of 0.05 m. Allocation of the sound power levels to the wind speed at hub height is valid for all hub heights. During measurements, the wind speed is determined based on the power output and the power curve.

The maximum tonal noise KTN across the entire power range is 1 dB (applies to close range acc. to TR 1:2008 of the Federation of German Windpower and DIN 45681:2005) or $\Delta L_{a,k} < 2$ dB (applies to close range acc. to IEC 61400-11:2012).

The impulse noise KIN across the entire power range is 0 dB (applies to close range acc. to TR 1:2008 and DIN 45645-1:1996).

Due to uncertainty in acoustic measurements and serial product variation, the sound power level values indicated in this document are subject to an uncertainty of ± 1 dB(A). Therefore, if a measurement is performed in accordance with valid standards, measuring results in the range of the stated values ± 1 dB(A) may be expected. Standards are TR 1:2008 and IEC 61400-11:2012. If, during measurement, the difference between total noise and extraneous noise is less than 6 dB(A), a greater uncertainty should be assumed.

This data sheet does not constitute a warranty of compliance with project-specific or site-specific sound power levels.

3 Operating mode 0 s

3.1 Calculated power, c_p and c_t values – operating mode 0 s

 Tab. 2: Calculated power, c_p and c_t values for E-92 / 2350 kW in operating mode 0 s

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	4	0.11	1.00
2.50	12	0.19	1.04
3.00	30	0.27	0.95
3.50	59	0.34	0.90
4.00	98	0.38	0.88
4.50	147	0.40	0.87
5.00	208	0.41	0.87
5.50	286	0.42	0.87
6.00	384	0.44	0.87
6.50	503	0.45	0.87
7.00	637	0.46	0.87
7.50	783	0.46	0.86
8.00	976	0.47	0.83
8.50	1172	0.47	0.80
9.00	1404	0.47	0.77
9.50	1625	0.46	0.74
10.00	1818	0.44	0.71
10.50	1971	0.41	0.69
11.00	2089	0.38	0.67
11.50	2177	0.34	0.61
12.00	2237	0.31	0.50
12.50	2273	0.28	0.43
13.00	2300	0.25	0.37
13.50	2329	0.23	0.33
14.00	2350	0.21	0.29

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
14.50	2350	0.19	0.26
15.00	2350	0.17	0.23
15.50	2350	0.15	0.21
16.00	2350	0.14	0.19
16.50	2350	0.13	0.17
17.00	2350	0.11	0.16
17.50	2350	0.11	0.15
18.00	2350	0.10	0.13
18.50	2350	0.09	0.12
19.00	2350	0.08	0.11
19.50	2350	0.08	0.11
20.00	2350	0.07	0.10
20.50	2350	0.07	0.09
21.00	2350	0.06	0.09
21.50	2350	0.06	0.08
22.00	2350	0.05	0.08
22.50	2350	0.05	0.07
23.00	2350	0.05	0.07
23.50	2350	0.04	0.07
24.00	2350	0.04	0.06
24.50	2350	0.04	0.06
25.00	2350	0.04	0.06

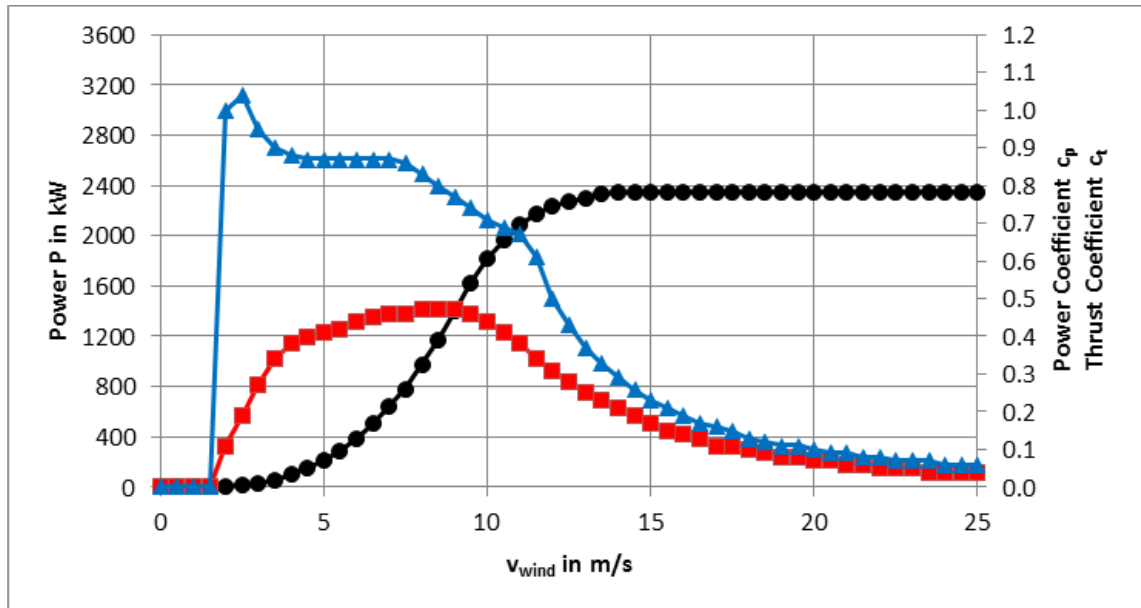


Fig. 1: Power, c_p - and c_t -curve for E-92 / 2350 kW in operating mode 0 s

	Power P in kW
	c_t value
	c_p value

3.2 Calculated sound power levels – operating mode 0 s

In mode 0 s the wind energy converter operates in a power-optimised mode to achieve optimum yield. The highest expected sound power level is 105.0 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Tab. 3: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	2350	kW
Nominal wind speed	14.0	m/s
Minimum operating speed	5.0	rpm
Speed setpoint	17.0	rpm

Tab. 4: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed vs at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)						
	HH 69 m	HH 78 m	HH 85 m	HH 98 m	HH 104 m	HH 108 m	HH 138 m
3 m/s	91.0	91.4	91.6	91.9	92.1	92.2	92.8
3.5 m/s	94.2	94.5	94.8	95.2	95.3	95.4	95.7
4 m/s	96.3	96.5	96.6	96.9	97.0	97.0	97.5
4.5 m/s	97.8	98.0	98.1	98.4	98.5	98.5	99.0
5 m/s	99.1	99.4	99.5	99.9	100.0	100.1	100.5
5.5 m/s	100.5	100.7	100.9	101.2	101.3	101.3	101.6
6 m/s	101.6	101.9	102.0	102.2	102.2	102.3	102.6
6.5 m/s	102.4	102.5	102.6	102.8	102.9	103.0	103.3
7 m/s	103.1	103.3	103.3	103.4	103.5	103.5	103.7
7.5 m/s	103.7	103.8	103.9	104.0	104.0	104.0	104.2
8 m/s	104.1	104.2	104.2	104.4	104.4	104.5	104.7
8.5 m/s	104.4	104.5	104.6	104.7	104.7	104.7	104.9
9 m/s	104.7	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
9.5 m/s	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
10 m/s	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
10.5 m/s	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
11 m/s	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
11.5 m/s	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
12 m/s	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
95 % P_n	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0

Tab. 5: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_{HH})	Sound power level in dB(A)
5 m/s	95.2
5.5 m/s	96.4
6 m/s	97.5
6.5 m/s	98.5
7 m/s	99.5
7.5 m/s	100.5
8 m/s	101.4
8.5 m/s	102.0
9 m/s	102.5
9.5 m/s	103.1
10 m/s	103.6
10.5 m/s	103.9
11 m/s	104.1
11.5 m/s	104.4
12 m/s	104.6
12.5 m/s	104.8
13 m/s	105.0
13.5 m/s	105.0
14 m/s	105.0
14.5 m/s	105.0
15 m/s	105.0

4 Operating mode 2000 kW s

4.1 Calculated power, c_p and c_t values – operating mode 2000 kW s

Tab. 6: Calculated power, c_p and c_t values for E-92 / 2350 kW in operating mode 2000 kW s

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	4	0.11	1.00
2.50	12	0.19	1.04
3.00	30	0.27	0.95
3.50	59	0.34	0.90
4.00	98	0.38	0.88
4.50	147	0.40	0.87
5.00	208	0.41	0.87
5.50	286	0.42	0.87
6.00	384	0.44	0.87
6.50	503	0.45	0.87
7.00	637	0.46	0.87
7.50	783	0.46	0.86
8.00	976	0.47	0.83
8.50	1172	0.47	0.80
9.00	1385	0.47	0.77
9.50	1565	0.45	0.74
10.00	1716	0.42	0.71
10.50	1833	0.39	0.69
11.00	1914	0.35	0.58
11.50	1956	0.32	0.48
12.00	1976	0.28	0.41
12.50	1991	0.25	0.35
13.00	2000	0.22	0.31
13.50	2000	0.20	0.28
14.00	2000	0.18	0.24

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
14.50	2000	0.16	0.22
15.00	2000	0.15	0.20
15.50	2000	0.13	0.18
16.00	2000	0.12	0.16
16.50	2000	0.11	0.15
17.00	2000	0.10	0.14
17.50	2000	0.09	0.12
18.00	2000	0.08	0.12
18.50	2000	0.08	0.11
19.00	2000	0.07	0.10
19.50	2000	0.07	0.09
20.00	2000	0.06	0.09
20.50	2000	0.06	0.08
21.00	2000	0.05	0.08
21.50	2000	0.05	0.07
22.00	2000	0.05	0.07
22.50	2000	0.04	0.07
23.00	2000	0.04	0.06
23.50	2000	0.04	0.06
24.00	2000	0.04	0.06
24.50	2000	0.03	0.05
25.00	2000	0.03	0.05

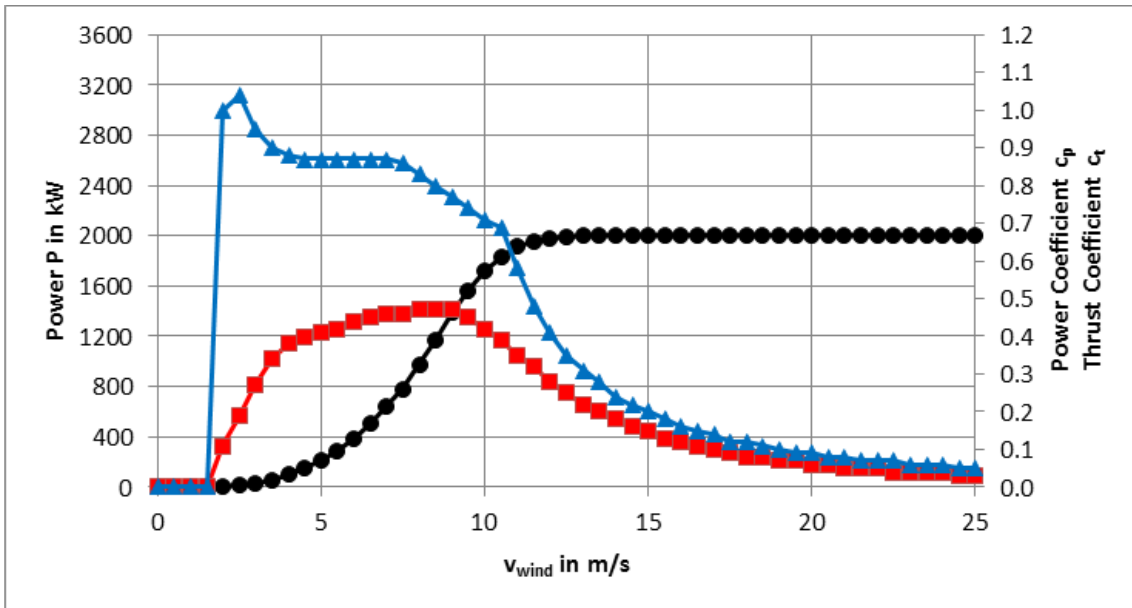


Fig. 2: Power, c_p - and c_t -curve for E-92 / 2350 kW in operating mode 2000 kW s

	Power P in kW
	c_t value
	c_p value

4.2 Calculated sound power levels – operating mode 2000 kW s

Im Modus 2000 kW s wird die Windenergieanlage leistungsreduziert betrieben. Der höchste zu erwartende Schallleistungspegel liegt bei 104.0 dB(A) im Bereich der Nominal power. Nach Erreichen der Nominal power wird ein gleichbleibender Pegel garantiert.

Tab. 7: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	2000	kW
Nominal wind speed	13.0	m/s
Minimum operating speed	5.0	rpm
Speed setpoint	16.5	rpm

Tab. 8: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)						
	HH 69 m	HH 78 m	HH 85 m	HH 98 m	HH 104 m	HH 108 m	HH 138 m
3 m/s	90.5	90.8	91.0	91.4	91.5	91.6	92.2
3.5 m/s	93.5	93.9	94.1	94.5	94.6	94.7	95.2
4 m/s	95.9	96.2	96.3	96.7	96.8	96.9	97.4
4.5 m/s	97.8	98.0	98.2	98.4	98.5	98.6	99.0
5 m/s	99.2	99.5	99.6	99.8	99.9	100.0	100.4
5.5 m/s	100.4	100.6	100.8	101.0	101.1	101.2	101.5
6 m/s	101.4	101.6	101.8	102.0	102.0	102.1	102.5
6.5 m/s	102.3	102.5	102.6	102.8	102.8	102.9	103.1
7 m/s	103.0	103.1	103.2	103.4	103.5	103.5	103.7
7.5 m/s	103.5	103.6	103.7	103.8	103.9	103.9	104.0
8 m/s	103.9	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0
8.5 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0
9 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0
9.5 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0
10 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0
10.5 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0
11 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0
11.5 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0
12 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0
95 % P_n	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0

Tab. 9: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_{HH})	Sound power level in dB(A)
5 m/s	94.5
5.5 m/s	96.0
6 m/s	97.5
6.5 m/s	98.6
7 m/s	99.6
7.5 m/s	100.4
8 m/s	101.2
8.5 m/s	101.9
9 m/s	102.5
9.5 m/s	103.0
10 m/s	103.4
10.5 m/s	103.7
11 m/s	104.0
11.5 m/s	104.0
12 m/s	104.0
12.5 m/s	104.0
13 m/s	104.0
13.5 m/s	104.0
14 m/s	104.0
14.5 m/s	104.0
15 m/s	104.0

5 Operating mode 1600 kW s

5.1 Calculated power, c_p and c_t values – operating mode 1600 kW s

Tab. 10: Calculated power, c_p and c_t values for E-92 / 2350 kW in operating mode 1600 kW s

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	4	0.11	1.00
2.50	12	0.19	1.04
3.00	30	0.27	0.95
3.50	59	0.34	0.90
4.00	98	0.38	0.88
4.50	147	0.40	0.87
5.00	208	0.41	0.87
5.50	286	0.42	0.87
6.00	384	0.44	0.87
6.50	500	0.45	0.87
7.00	630	0.45	0.87
7.50	771	0.45	0.86
8.00	920	0.44	0.83
8.50	1073	0.43	0.80
9.00	1214	0.41	0.77
9.50	1327	0.38	0.74
10.00	1420	0.35	0.64
10.50	1502	0.32	0.52
11.00	1562	0.29	0.43
11.50	1591	0.26	0.37
12.00	1600	0.23	0.32
12.50	1600	0.20	0.28
13.00	1600	0.18	0.25
13.50	1600	0.16	0.22
14.00	1600	0.14	0.20

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
14.50	1600	0.13	0.18
15.00	1600	0.12	0.16
15.50	1600	0.11	0.14
16.00	1600	0.10	0.13
16.50	1600	0.09	0.12
17.00	1600	0.08	0.11
17.50	1600	0.07	0.10
18.00	1600	0.07	0.10
18.50	1600	0.06	0.09
19.00	1600	0.06	0.08
19.50	1600	0.05	0.08
20.00	1600	0.05	0.07
20.50	1600	0.05	0.07
21.00	1600	0.04	0.07
21.50	1600	0.04	0.06
22.00	1600	0.04	0.06
22.50	1600	0.03	0.06
23.00	1600	0.03	0.05
23.50	1600	0.03	0.05
24.00	1600	0.03	0.05
24.50	1600	0.03	0.05
25.00	1600	0.03	0.04

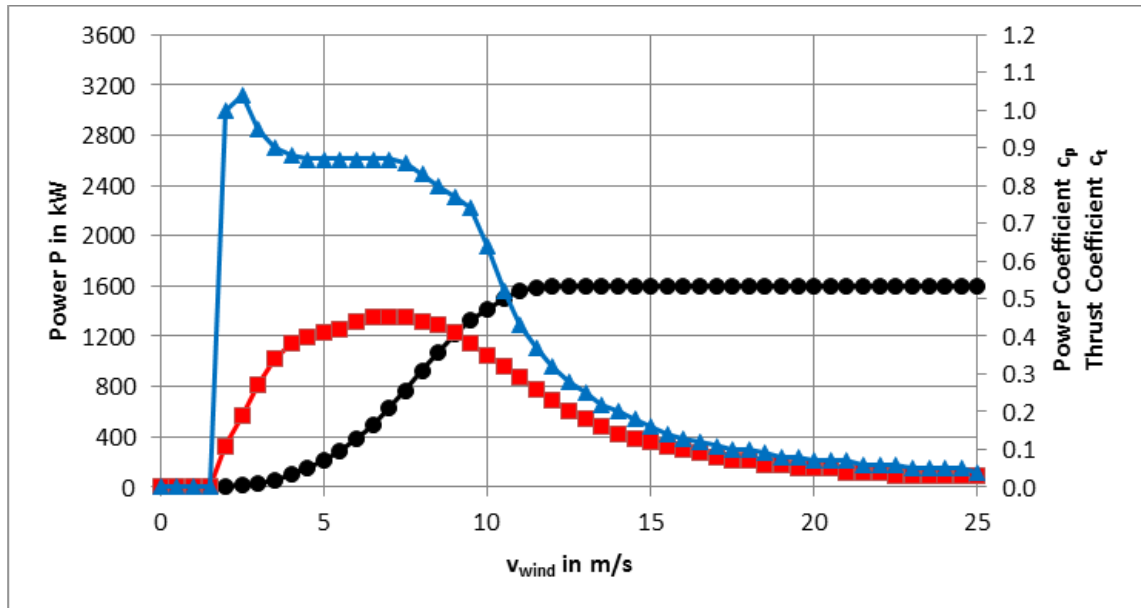


Fig. 3: Power, c_p - and c_t -curve for E-92 / 2350 kW in operating mode 1600 kW s

◆◆◆	Power P in kW
▲▲▲	c_t value
■ ■ ■	c_p value

5.2 Calculated sound power levels – operating mode 1600 kW s

In mode 1600 kW s the wind energy converter operates with reduced power. The highest expected sound power level is 103.5 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Tab. 11: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	1600	kW
Nominal wind speed	12.0	m/s
Minimum operating speed	5.0	rpm
Speed setpoint	15.5	rpm

Tab. 12: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed vs at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)						
	HH 69 m	HH 78 m	HH 85 m	HH 98 m	HH 104 m	HH 108 m	HH 138 m
3 m/s	90.5	90.8	91.0	91.4	91.5	91.6	92.2
3.5 m/s	93.5	93.9	94.1	94.5	94.6	94.7	95.2
4 m/s	95.9	96.2	96.3	96.7	96.8	96.9	97.4
4.5 m/s	97.8	98.0	98.2	98.4	98.5	98.6	99.0
5 m/s	99.2	99.5	99.6	99.8	99.9	100.0	100.4
5.5 m/s	100.4	100.6	100.8	101.0	101.1	101.2	101.5
6 m/s	101.4	101.6	101.8	102.0	102.0	102.1	102.5
6.5 m/s	102.3	102.5	102.6	102.8	102.8	102.9	103.1
7 m/s	103.0	103.1	103.2	103.4	103.4	103.4	103.4
7.5 m/s	103.4	103.4	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
8 m/s	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
8.5 m/s	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
9 m/s	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
9.5 m/s	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
10 m/s	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
10.5 m/s	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
11 m/s	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
11.5 m/s	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
12 m/s	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
95 % P_n	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5

Tab. 13: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_{HH})	Sound power level in dB(A)
5 m/s	94.5
5.5 m/s	96.0
6 m/s	97.5
6.5 m/s	98.6
7 m/s	99.6
7.5 m/s	100.4
8 m/s	101.2
8.5 m/s	101.9
9 m/s	102.5
9.5 m/s	103.0
10 m/s	103.4
10.5 m/s	103.5
11 m/s	103.5
11.5 m/s	103.5
12 m/s	103.5
12.5 m/s	103.5
13 m/s	103.5
13.5 m/s	103.5
14 m/s	103.5
14.5 m/s	103.5
15 m/s	103.5

6 Operating mode 1400 kW s

6.1 Calculated power, c_p and c_t values – operating mode 1400 kW s

Tab. 14: Calculated power, c_p and c_t values for E-92 / 2350 kW in operating mode 1400 kW s

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	4	0.11	1.00
2.50	12	0.19	1.04
3.00	30	0.27	0.95
3.50	59	0.34	0.90
4.00	98	0.38	0.88
4.50	147	0.40	0.87
5.00	208	0.41	0.87
5.50	286	0.42	0.87
6.00	384	0.44	0.87
6.50	491	0.44	0.87
7.00	608	0.44	0.87
7.50	734	0.43	0.86
8.00	857	0.41	0.83
8.50	966	0.39	0.80
9.00	1066	0.36	0.77
9.50	1161	0.33	0.68
10.00	1241	0.30	0.53
10.50	1295	0.27	0.44
11.00	1335	0.25	0.37
11.50	1373	0.22	0.32
12.00	1400	0.20	0.28
12.50	1400	0.18	0.25
13.00	1400	0.16	0.22
13.50	1400	0.14	0.19
14.00	1400	0.13	0.17

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
14.50	1400	0.11	0.16
15.00	1400	0.10	0.14
15.50	1400	0.09	0.13
16.00	1400	0.08	0.12
16.50	1400	0.08	0.11
17.00	1400	0.07	0.10
17.50	1400	0.06	0.09
18.00	1400	0.06	0.09
18.50	1400	0.05	0.08
19.00	1400	0.05	0.08
19.50	1400	0.05	0.07
20.00	1400	0.04	0.07
20.50	1400	0.04	0.07
21.00	1400	0.04	0.06
21.50	1400	0.03	0.06
22.00	1400	0.03	0.06
22.50	1400	0.03	0.05
23.00	1400	0.03	0.05
23.50	1400	0.03	0.05
24.00	1400	0.02	0.05
24.50	1400	0.02	0.04
25.00	1400	0.02	0.04

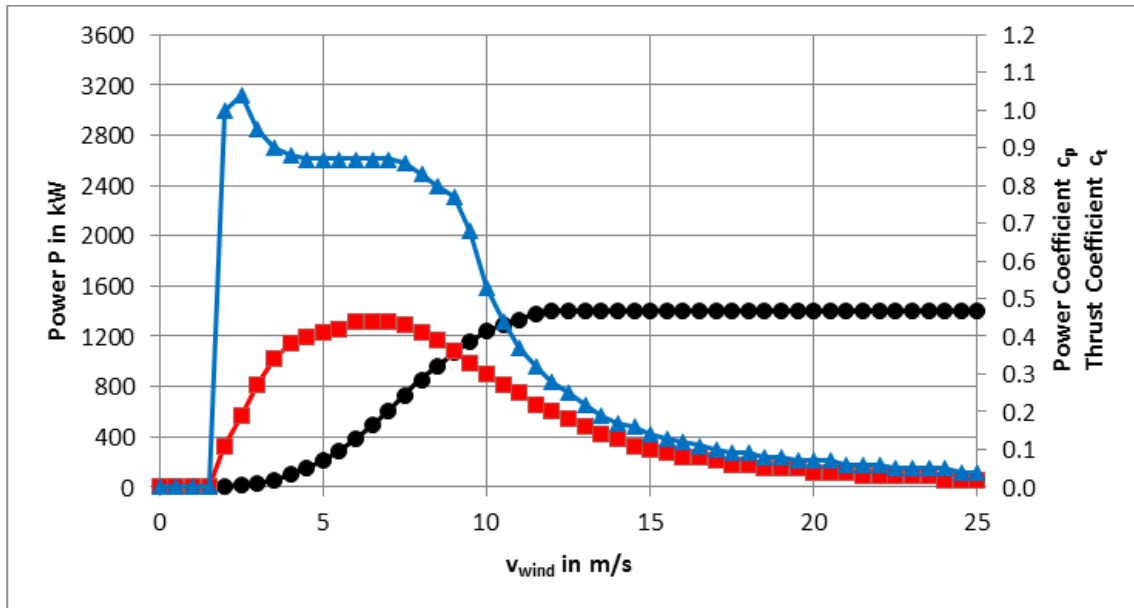


Fig. 4: Power, c_p - and c_t -curve for E-92 / 2350 kW in operating mode 1400 kW s

	Power P in kW
	c_t value
	c_p value

6.2 Calculated sound power levels – operating mode 1400 kW s

In mode 1400 kW s the wind energy converter operates with reduced power. The highest expected sound power level is 103.0 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Tab. 15: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	1400	kW
Nominal wind speed	12.0	m/s
Minimum operating speed	5.0	rpm
Speed setpoint	15.2	rpm

Tab. 16: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed vs at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)						
	HH 69 m	HH 78 m	HH 85 m	HH 98 m	HH 104 m	HH 108 m	HH 138 m
3 m/s	90.5	90.8	91.0	91.4	91.5	91.6	92.2
3.5 m/s	93.5	93.9	94.1	94.5	94.6	94.7	95.2
4 m/s	95.9	96.2	96.3	96.7	96.8	96.9	97.4
4.5 m/s	97.8	98.0	98.2	98.4	98.5	98.6	99.0
5 m/s	99.2	99.5	99.6	99.8	99.9	100.0	100.4
5.5 m/s	100.4	100.6	100.8	101.0	101.1	101.2	101.5
6 m/s	101.4	101.6	101.8	102.0	102.0	102.1	102.5
6.5 m/s	102.3	102.5	102.6	102.7	102.7	102.7	102.9
7 m/s	102.8	102.9	102.9	103.0	103.0	103.0	103.0
7.5 m/s	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0
8 m/s	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0
8.5 m/s	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0
9 m/s	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0
9.5 m/s	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0
10 m/s	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0
10.5 m/s	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0
11 m/s	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0
11.5 m/s	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0
12 m/s	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0
95 % P_n	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0

Tab. 17: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_{HH})	Sound power level in dB(A)
5 m/s	94.5
5.5 m/s	96.0
6 m/s	97.5
6.5 m/s	98.6
7 m/s	99.6
7.5 m/s	100.4
8 m/s	101.2
8.5 m/s	101.9
9 m/s	102.5
9.5 m/s	102.8
10 m/s	103.0
10.5 m/s	103.0
11 m/s	103.0
11.5 m/s	103.0
12 m/s	103.0
12.5 m/s	103.0
13 m/s	103.0
13.5 m/s	103.0
14 m/s	103.0
14.5 m/s	103.0
15 m/s	103.0

7 Operating mode 1200 kW s

7.1 Calculated power, c_p and c_t values – operating mode 1200 kW s

Tab. 18: Calculated power, c_p and c_t values for E-92 / 2350 kW in operating mode 1200 kW s

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	4	0.11	1.00
2.50	12	0.19	1.04
3.00	30	0.27	0.95
3.50	59	0.34	0.90
4.00	98	0.38	0.88
4.50	147	0.40	0.87
5.00	208	0.41	0.87
5.50	285	0.42	0.87
6.00	375	0.43	0.87
6.50	475	0.42	0.87
7.00	582	0.42	0.87
7.50	692	0.40	0.86
8.00	802	0.38	0.83
8.50	907	0.36	0.80
9.00	998	0.34	0.70
9.50	1068	0.31	0.54
10.00	1118	0.27	0.44
10.50	1152	0.24	0.37
11.00	1174	0.22	0.32
11.50	1191	0.19	0.28
12.00	1200	0.17	0.24
12.50	1200	0.15	0.21
13.00	1200	0.13	0.19
13.50	1200	0.12	0.17
14.00	1200	0.11	0.15

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
14.50	1200	0.10	0.14
15.00	1200	0.09	0.12
15.50	1200	0.08	0.11
16.00	1200	0.07	0.11
16.50	1200	0.07	0.10
17.00	1200	0.06	0.09
17.50	1200	0.05	0.09
18.00	1200	0.05	0.08
18.50	1200	0.05	0.08
19.00	1200	0.04	0.07
19.50	1200	0.04	0.07
20.00	1200	0.04	0.06
20.50	1200	0.03	0.06
21.00	1200	0.03	0.06
21.50	1200	0.03	0.05
22.00	1200	0.03	0.05
22.50	1200	0.03	0.05
23.00	1200	0.02	0.05
23.50	1200	0.02	0.04
24.00	1200	0.02	0.04
24.50	1200	0.02	0.04
25.00	1200	0.02	0.04

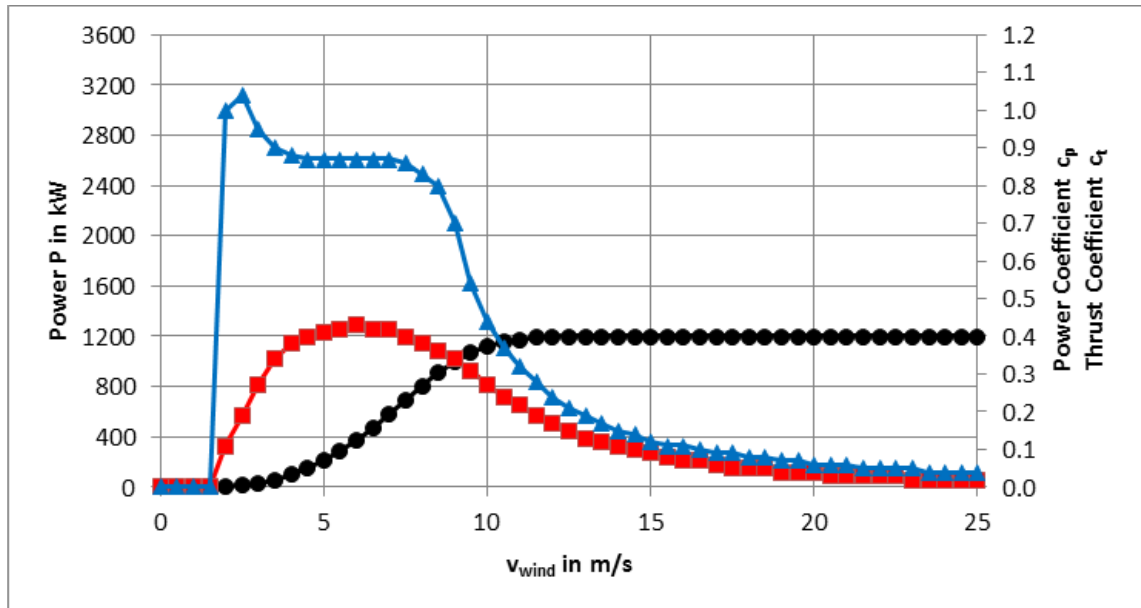


Fig. 5: Power, c_p - and c_t -curve for E-92 / 2350 kW in operating mode 1200 kW s

◆◆◆	Power P in kW
▲▲▲	c_t value
■ ■ ■	c_p value

7.2 Calculated sound power levels – operating mode 1200 kW s

In mode 1200 kW s the wind energy converter operates with reduced power. The highest expected sound power level is 102.5 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Tab. 19: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	1200	kW
Nominal wind speed	12.0	m/s
Minimum operating speed	5.0	rpm
Speed setpoint	14.8	rpm

Tab. 20: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed vs at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)						
	HH 69 m	HH 78 m	HH 85 m	HH 98 m	HH 104 m	HH 108 m	HH 138 m
3 m/s	90.5	90.8	91.0	91.4	91.5	91.6	92.2
3.5 m/s	93.5	93.9	94.1	94.5	94.6	94.7	95.2
4 m/s	95.9	96.2	96.3	96.7	96.8	96.9	97.4
4.5 m/s	97.8	98.0	98.2	98.4	98.5	98.6	99.0
5 m/s	99.2	99.5	99.6	99.8	99.9	100.0	100.4
5.5 m/s	100.4	100.6	100.8	101.0	101.1	101.2	101.5
6 m/s	101.4	101.6	101.8	102.0	102.0	102.1	102.5
6.5 m/s	102.3	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
7 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
7.5 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
8 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
8.5 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
9 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
9.5 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
10 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
10.5 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
11 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
11.5 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
12 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
95 % P_n	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5

Tab. 21: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_{HH})	Sound power level in dB(A)
5 m/s	94.5
5.5 m/s	96.0
6 m/s	97.5
6.5 m/s	98.6
7 m/s	99.6
7.5 m/s	100.4
8 m/s	101.2
8.5 m/s	101.9
9 m/s	102.5
9.5 m/s	102.5
10 m/s	102.5
10.5 m/s	102.5
11 m/s	102.5
11.5 m/s	102.5
12 m/s	102.5
12.5 m/s	102.5
13 m/s	102.5
13.5 m/s	102.5
14 m/s	102.5
14.5 m/s	102.5
15 m/s	102.5

8 Operating mode 1000 kW s

8.1 Calculated power, c_p and c_t values – operating mode 1000 kW s

Tab. 22: Calculated power, c_p and c_t values for E-92 / 2350 kW in operating mode 1000 kW s

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	4	0.11	1.00
2.50	12	0.19	1.04
3.00	30	0.27	0.95
3.50	59	0.34	0.90
4.00	98	0.38	0.88
4.50	147	0.40	0.87
5.00	208	0.41	0.87
5.50	283	0.42	0.87
6.00	368	0.42	0.87
6.50	463	0.41	0.87
7.00	562	0.40	0.87
7.50	663	0.39	0.86
8.00	757	0.36	0.83
8.50	838	0.34	0.70
9.00	901	0.30	0.53
9.50	943	0.27	0.43
10.00	970	0.24	0.36
10.50	988	0.21	0.31
11.00	998	0.18	0.26
11.50	1000	0.16	0.23
12.00	1000	0.14	0.20
12.50	1000	0.13	0.18
13.00	1000	0.11	0.16
13.50	1000	0.10	0.14
14.00	1000	0.09	0.13

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
14.50	1000	0.08	0.12
15.00	1000	0.07	0.11
15.50	1000	0.07	0.10
16.00	1000	0.06	0.09
16.50	1000	0.05	0.09
17.00	1000	0.05	0.08
17.50	1000	0.05	0.08
18.00	1000	0.04	0.07
18.50	1000	0.04	0.07
19.00	1000	0.04	0.06
19.50	1000	0.03	0.06
20.00	1000	0.03	0.06
20.50	1000	0.03	0.05
21.00	1000	0.03	0.05
21.50	1000	0.02	0.05
22.00	1000	0.02	0.05
22.50	1000	0.02	0.04
23.00	1000	0.02	0.04
23.50	1000	0.02	0.04
24.00	1000	0.02	0.04
24.50	1000	0.02	0.04
25.00	1000	0.02	0.03

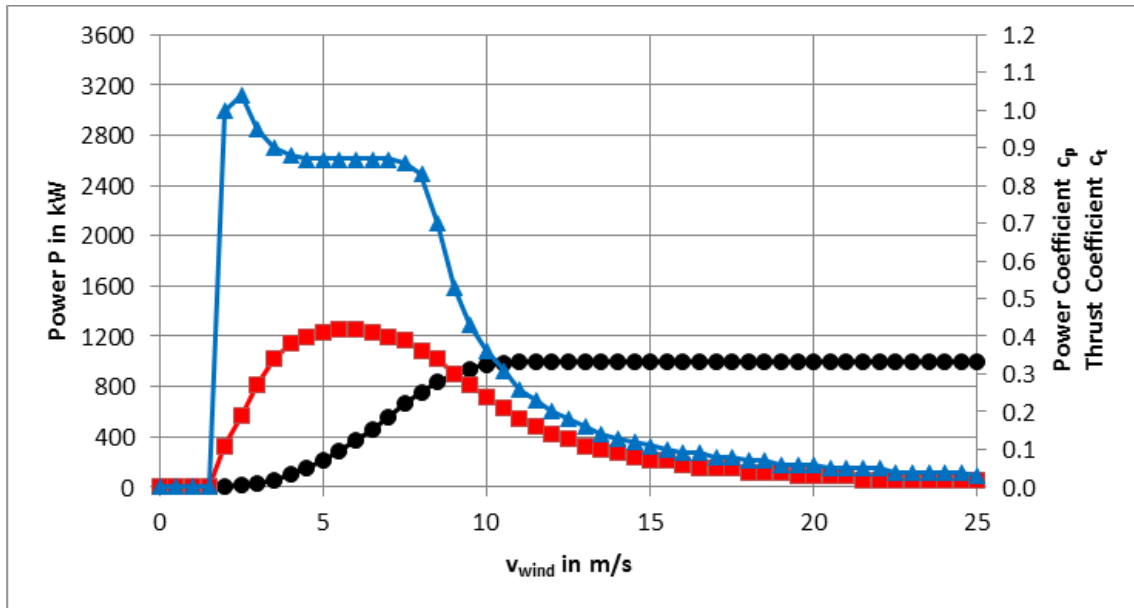


Fig. 6: Power, c_p - and c_t -curve for E-92 / 2350 kW in operating mode 1000 kW s

	Power P in kW
	c_t value
	c_p value

8.2 Calculated sound power levels – operating mode 1000 kW s

In mode 1000 kW s the wind energy converter operates with reduced power. The highest expected sound power level is 100.0 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Tab. 23: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	1000	kW
Nominal wind speed	12.0	m/s
Minimum operating speed	5.0	rpm
Speed setpoint	14.5	rpm

Tab. 24: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed vs at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)						
	HH 69 m	HH 78 m	HH 85 m	HH 98 m	HH 104 m	HH 108 m	HH 138 m
3 m/s	90.5	90.8	91.0	91.4	91.5	91.6	92.2
3.5 m/s	93.5	93.9	94.1	94.5	94.6	94.7	95.2
4 m/s	95.9	96.2	96.3	96.7	96.8	96.9	97.4
4.5 m/s	97.8	98.0	98.2	98.4	98.5	98.6	99.0
5 m/s	99.2	99.5	99.6	99.7	99.7	99.7	99.8
5.5 m/s	99.8	99.9	99.9	99.9	100.0	100.0	100.0
6 m/s	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
6.5 m/s	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
7 m/s	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
7.5 m/s	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
8 m/s	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
8.5 m/s	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
9 m/s	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
9.5 m/s	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
10 m/s	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
10.5 m/s	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
11 m/s	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
11.5 m/s	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
12 m/s	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
95 % P_n	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tab. 25: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_{HH})	Sound power level in dB(A)
5 m/s	94.5
5.5 m/s	96.0
6 m/s	97.5
6.5 m/s	98.6
7 m/s	99.6
7.5 m/s	99.8
8 m/s	100.0
8.5 m/s	100.0
9 m/s	100.0
9.5 m/s	100.0
10 m/s	100.0
10.5 m/s	100.0
11 m/s	100.0
11.5 m/s	100.0
12 m/s	100.0
12.5 m/s	100.0
13 m/s	100.0
13.5 m/s	100.0
14 m/s	100.0
14.5 m/s	100.0
15 m/s	100.0

9 Operating mode 500 kW s

9.1 Calculated power, c_p and c_t values – operating mode 500 kW s

Tab. 26: Calculated power, c_p and c_t values for E-92 / 2350 kW in operating mode 500 kW s

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	4	0.11	1.00
2.50	12	0.19	1.04
3.00	30	0.27	0.95
3.50	59	0.34	0.90
4.00	98	0.38	0.88
4.50	144	0.39	0.87
5.00	200	0.39	0.87
5.50	266	0.39	0.87
6.00	340	0.39	0.87
6.50	414	0.37	0.87
7.00	470	0.34	0.62
7.50	495	0.29	0.47
8.00	500	0.24	0.37
8.50	500	0.20	0.30
9.00	500	0.17	0.25
9.50	500	0.14	0.21
10.00	500	0.12	0.18
10.50	500	0.11	0.16
11.00	500	0.09	0.14
11.50	500	0.08	0.12
12.00	500	0.07	0.11
12.50	500	0.06	0.10
13.00	500	0.06	0.09
13.50	500	0.05	0.08
14.00	500	0.04	0.08

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
14.50	500	0.04	0.07
15.00	500	0.04	0.07
15.50	500	0.03	0.06
16.00	500	0.03	0.06
16.50	500	0.03	0.05
17.00	500	0.02	0.05
17.50	500	0.02	0.05
18.00	500	0.02	0.04
18.50	500	0.02	0.04
19.00	500	0.02	0.04
19.50	500	0.02	0.04
20.00	500	0.02	0.04
20.50	500	0.01	0.03
21.00	500	0.01	0.03
21.50	500	0.01	0.03
22.00	500	0.01	0.03
22.50	500	0.01	0.03
23.00	500	0.01	0.03
23.50	500	0.01	0.03
24.00	500	0.01	0.02
24.50	500	0.01	0.02
25.00	500	0.01	0.02

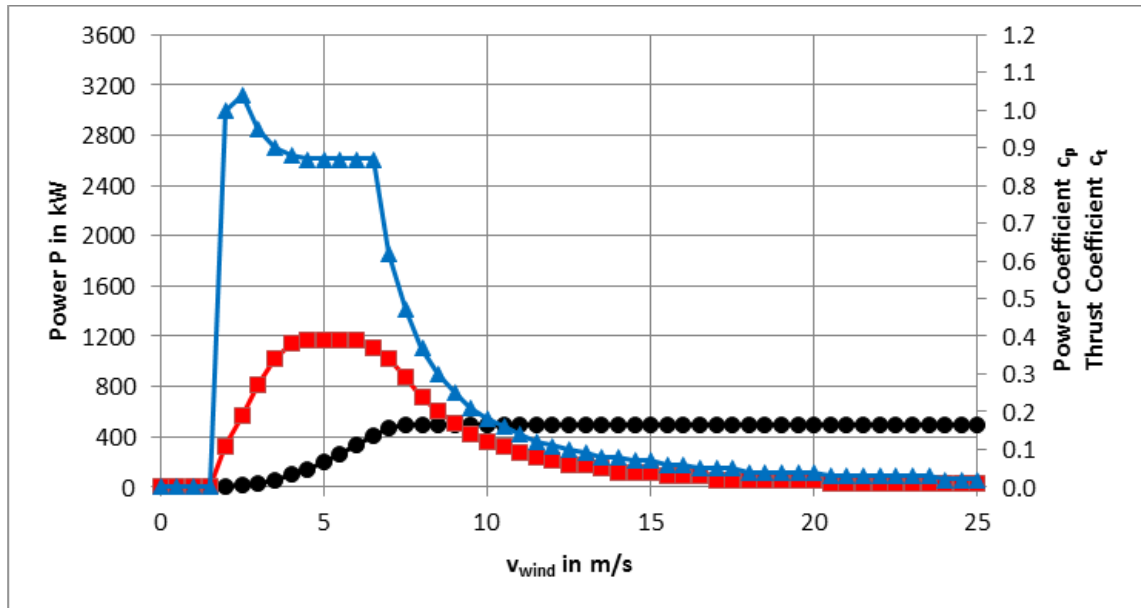
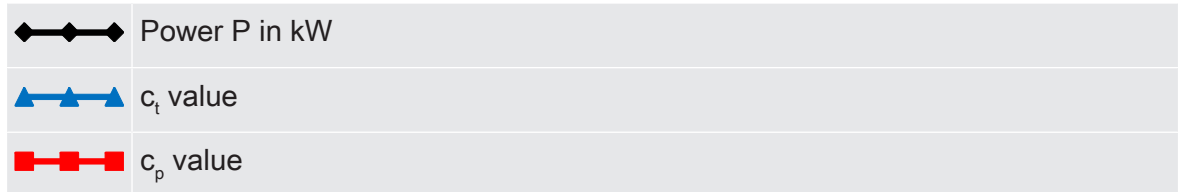


Fig. 7: Power, c_p - and c_t -curve for E-92 / 2350 kW in operating mode 500 kW s



9.2 Calculated sound power levels – operating mode 500 kW s

In mode 500 kW s the wind energy converter operates with reduced power. The highest expected sound power level is 98.0 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Tab. 27: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	500	kW
Nominal wind speed	8.0	m/s
Minimum operating speed	5.0	rpm
Speed setpoint	13.5	rpm

Tab. 28: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed vs at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)						
	HH 69 m	HH 78 m	HH 85 m	HH 98 m	HH 104 m	HH 108 m	HH 138 m
3 m/s	90.5	90.8	91.0	91.4	91.5	91.6	92.2
3.5 m/s	93.5	93.9	94.1	94.5	94.6	94.7	95.2
4 m/s	95.9	96.2	96.3	96.7	96.8	96.9	97.4
4.5 m/s	97.6	97.6	97.7	97.7	97.7	97.8	97.9
5 m/s	97.9	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
5.5 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
6 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
6.5 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
7 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
7.5 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
8 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
8.5 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
9 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
9.5 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
10 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
10.5 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
11 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
11.5 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
12 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
95 % P_n	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0

Tab. 29: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_{HH})	Sound power level in dB(A)
5 m/s	94.5
5.5 m/s	96.0
6 m/s	97.5
6.5 m/s	97.8
7 m/s	98.0
7.5 m/s	98.0
8 m/s	98.0
8.5 m/s	98.0
9 m/s	98.0
9.5 m/s	98.0
10 m/s	98.0
10.5 m/s	98.0
11 m/s	98.0
11.5 m/s	98.0
12 m/s	98.0
12.5 m/s	98.0
13 m/s	98.0
13.5 m/s	98.0
14 m/s	98.0
14.5 m/s	98.0
15 m/s	98.0

Fiche de données

Éolienne ENERCON E-92 / 2350 kW avec peigne de bord de fuite (Trailing Edge Serrations = TES)

Mode de fonctionnement IV s

Editeur

ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Allemagne
Téléphone : +49 4941 927-0 ▪ Fax : +49 4941 927-109
E-mail : info@enercon.de ▪ Internet : http://www.enercon.de
Directeur général : Hans-Dieter Kettwig, Simon-Hermann Wobben
Tribunal compétent : Aurich ▪ Numéro d'immatriculation au registre de commerce :
HRB 411
N° TVA : DE 181 977 360

Remarque sur les droits de propriété intellectuelle

Le contenu de ce document est protégé par le droit d'auteur, par les lois sur la propriété intellectuelle ainsi que par les lois nationales et internationales applicables. Sauf mention explicite à l'effet contraire, les droits sur le contenu de ce document appartiennent à ENERCON GmbH.

ENERCON GmbH accorde à l'utilisateur le droit de dupliquer et de copier ce document uniquement pour usage informatif interne dans la mesure où l'utilisateur consent à respecter tous les droits d'auteur et autres droits de propriété intellectuelle compris dans le contenu du document et que la source dudit contenu soit citée. Aucun autre droit n'est accordé à l'utilisateur par la mise à disposition de ce document. À moins d'une disposition législative obligatoire à l'effet contraire, toute autre duplication, reproduction, copie, modification, diffusion, publication, transmission, distribution, création de produits dérivés du document, mise à disposition à des tiers et/ou exploitation, totale ou partielle, du contenu de ce document est interdite sans avoir préalablement obtenu le consentement écrit d'ENERCON GmbH.

Les droits d'ENERCON GmbH ne peuvent être utilisés d'aucune façon et à quelque fin sans le consentement préalable écrit exprès d'ENERCON GmbH. L'utilisateur ne peut enregistrer de droits de quelque type que ce soit relativement au contenu du document, incluant sans s'y limiter, au savoir-faire.

Tous les droits sur le contenu apparaissant dans le document sont la propriété de leurs détenteurs respectifs. L'utilisateur s'engage à respecter tous les droits d'auteur et autres droits de propriété compris dans ledit contenu.

Marques déposées

Toutes les marques de commerce et logos désignés dans ce document sont la propriété intellectuelle de l'auteur correspondant. Les droits conférés par le droit des marques de commerce et logos s'appliquent de manière illimitée.

Réserve de modification

ENERCON GmbH se réserve le droit, à tout moment et sans préavis de modifier ce document et son contenu dans le but de l'améliorer et de le mettre à jour, sauf accords contractuels ou législation contraires.

Informations sur le document

ID du document	D0504990-2		
Note	Document original. Document source pour cette traduction D0502226-2/2017-11-23		
Date	Langue	DCC	Usine / Département
2017-12-12	fr	DA	WRD Management Support GmbH / Documentation Department

Documents complémentaires

Le titre du document mentionné est le titre du document original, et est complété, le cas échéant, par la traduction entre (). Le numéro de document (ID du document) désigne toujours le document original. Si l'ID du document ne contient aucune révision, c'est la dernière révision du document qui s'applique.

ID du document	Titre
IEC 61400-11:2012	Wind turbines- Part 11: Acoustic noise measurement techniques
IEC 61400-12-1:2005	Wind turbines - Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines
NF S 31-010:1996	Acoustique - Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage
TR 1:2008	Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte (Directive technique pour les éoliennes, partie 1 :Détermination des valeurs d'émissions sonores)
-	Power Performance Warranty for ENERCON Wind Energy Converters

Sommaire

1	Comportement de puissance.....	5
1.1	Site.....	5
1.2	Paramètre de service.....	5
2	Niveau de puissance acoustique.....	6
3	Bande de tiers d'octave	7
4	Mode de fonctionnement IV s.....	8
4.1	Valeurs de puissance, valeurs cp et valeurs ct calculées du mode de fonctionnement IV s.....	8
4.2	Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement IV s.....	11
4.3	Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu	14
4.4	Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 69 m	16
4.5	Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 78 m	18
4.6	Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 85 m	20
4.7	Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 98 m	22
4.8	Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 104 m	24
4.9	Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 108 m	26
4.10	Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 138 m	28

1 Comportement de puissance

La version actuelle de la norme française NF S 31-010:1996 est d'application pour les conditions spécifiques pour les émissions sonores décrites sous chap. 2, p. 6. Les valeurs de puissance et les coefficients de puissance (valeurs c_p) ainsi que les facteurs de poussée (valeurs c_t) figurant dans ce document sont des valeurs prévisionnelles que ENERCON estime raisonnablement et vraisemblablement pouvoir être atteintes considérant le stade de développement actuel de ce type d'éolienne. Le comportement de puissance de l'éolienne est exclusivement garanti aux conditions décrites dans le document « Power Performance Warranty for ENERCON Wind Energy Converters ».

1.1 Site

Les courbes de référence de puissance, les courbes de référence c_p et c_t (domaine d'application = marché français) figurant dans ce document sont calculées pour les conditions indiquées dans tab. 1, p. 5 si le bord d'attaque n'est pas endommagé. Les calculs se fondent sur l'expérience acquise avec les éoliennes sur les différents sites.

Tab. 1 : Conditions du site

Paramètres	Valeur (valeur moyenne sur 10 minutes)
Densité de l'air standard	1,225 kg/m ³
Intensité de turbulence	6 % à 12 %
Exposant de cisaillement du vent	0,0 à 0,3
Différence maximale de la direction du vent entre la pointe de pale (tip) supérieure et la pointe de pale (tip) inférieure	10°
Flux irrégulier maximal	±2°
Terrain	selon IEC 61400-12-1:2005
Neige/glace	non
Pluie	non

Par ailleurs, les conditions-cadres de la norme IEC 61400-12-1:2005 sont d'application.

1.2 Paramètre de service

Les réglages de la production de la puissance réactive de l'éolienne ainsi que les systèmes de commande et les régulations des parcs éoliens jouent un rôle important sur le comportement de puissance. Les courbes de référence de puissance c_p et c_t calculées et indiquées dans ce document s'appliquent à condition d'un fonctionnement sans restrictions.

2 Niveau de puissance acoustique

La correspondance entre les niveaux de puissance acoustique et la vitesse de vent standard v_s à 10 m de hauteur s'applique uniquement sous l'hypothèse d'un profil de vent logarithmique, avec une longueur de rugosité de 0,05 m. La correspondance entre les niveaux de puissance acoustique et la vitesse de vent à hauteur de moyeu s'applique à toutes les hauteurs de moyeu. La vitesse de vent est déterminée lors des mesures à partir des mesures de puissance fournie et de la courbe de puissance. La version actuelle de la norme française est en vigueur NF S 31-010:1996.

Evaluation du contenu tonal prononcé est réalisée selon la directive NF S 31-010:1996 qui renvoie à l'annexe 1.9 du décret de 23 janvier 1997 en vertu de la réglementation française. Le contenu tonal de toute la plage de vitesse de vent remplit les exigences du décret de 26 août 2011.

En raison des incertitudes de mesures pour les relevés de bruits et de la dispersion du produit de série, les valeurs des niveaux de puissance acoustique indiquées dans ce document s'appliquent en tenant compte d'une incertitude de ± 1 dB (A). Lorsqu'une mesure est réalisée selon les directives en vigueur, des résultats de mesures situés dans la plage de valeurs indiquées ± 1 dB (A) sont par conséquent possibles. Ces directives sont la TR 1:2008 et la IEC 61400-11:2012. Il faut partir du principe que l'incertitude augmente si, lors d'un relevé, la différence entre le bruit total et les bruits extérieurs (bruit de fond) est inférieure à 6 dB (A).

Cette fiche de données ne garantit pas un respect du niveau de puissance acoustique en fonction du site et/ou du projet.

3 Bande de tiers d'octave

- La correspondance entre les niveaux de puissance acoustique et la vitesse de vent standard v_s à 10 m de hauteur s'applique uniquement sous réserve d'un profil de vent logarithmique avec une longueur de rugosité de 0,05 m. La correspondance entre les niveaux de puissance acoustique et la vitesse de vent à hauteur de moyeu s'applique à toutes les hauteurs de moyeu. La vitesse du vent est déterminée à partir des mesures réalisées sur la puissance fournie et la courbe de puissance.
- Les niveaux de puissance acoustique indiqués ont été définis sur la base d'une simulation aéroacoustique.
- Les différentes bandes de tiers d'octave ne sont pas garanties. Le niveau total de toutes les bandes de tiers d'octave par vitesse de vent qui correspond au niveau de puissance acoustique à cette vitesse de vent est la seule grandeur physique garantie.

4 Mode de fonctionnement IV s

4.1 Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées du mode de fonctionnement IV s

Tab. 2 : Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées E-92/2350 kW – Mode de fonctionnement IV s

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	4	0,11	1,00
2,50	13	0,19	0,94
3,00	30	0,27	0,87
3,50	59	0,34	0,79
4,00	98	0,38	0,79
4,50	146	0,40	0,78
5,00	208	0,41	0,77
5,50	288	0,43	0,76
6,00	384	0,44	0,75
6,50	491	0,44	0,74
7,00	605	0,43	0,72
7,50	721	0,42	0,70
8,00	839	0,40	0,68
8,50	956	0,38	0,66
9,00	1073	0,36	0,64
9,50	1188	0,34	0,62
10,00	1303	0,32	0,61
10,50	1421	0,30	0,60
11,00	1553	0,29	0,59
11,50	1706	0,28	0,55
12,00	1872	0,27	0,50
12,50	2037	0,26	0,43
13,00	2177	0,24	0,37
13,50	2271	0,23	0,32

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
14,00	2324	0,21	0,29
14,50	2345	0,19	0,26
15,00	2350	0,17	0,23
15,50	2350	0,15	0,21
16,00	2350	0,14	0,19
16,50	2350	0,13	0,17
17,00	2350	0,12	0,16
17,50	2350	0,11	0,14
18,00	2350	0,10	0,13
18,50	2350	0,09	0,12
19,00	2350	0,08	0,11
19,50	2350	0,07	0,10
20,00	2350	0,07	0,10
20,50	2350	0,07	0,10
21,00	2350	0,06	0,09
21,50	2350	0,05	0,08
22,00	2350	0,05	0,08
22,50	2350	0,05	0,08
23,00	2350	0,05	0,07
23,50	2350	0,05	0,06
24,00	2350	0,04	0,06
24,50	2350	0,04	0,06
25,00	2350	0,04	0,06

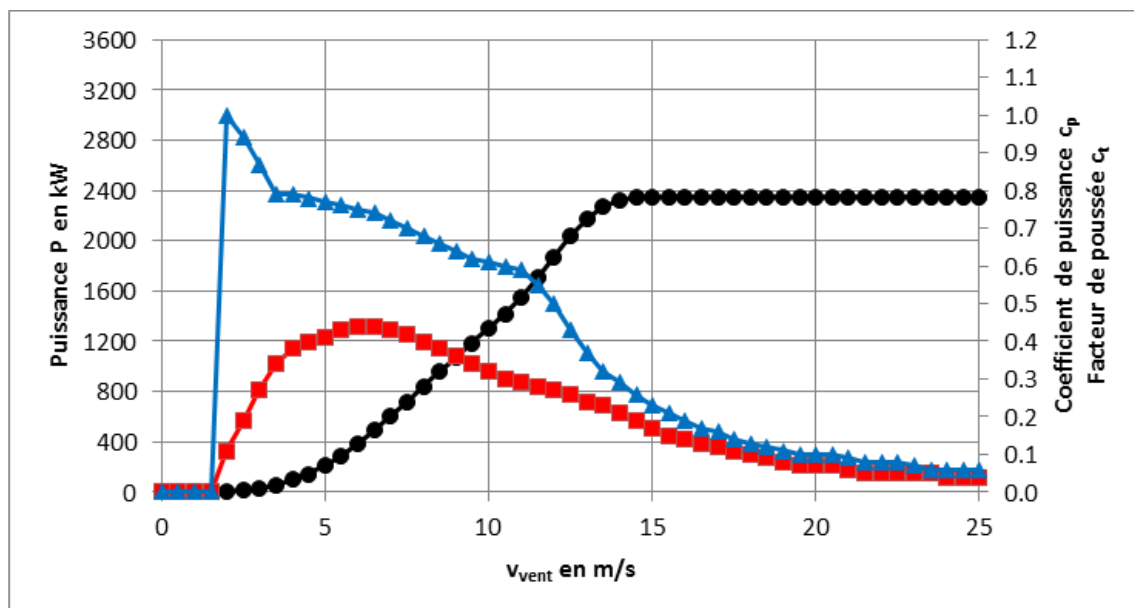


Fig. 1 : Courbe de référence de puissance, courbe de référence c_p et c_t E-92 / 2350 kW – Mode de fonctionnement IV s

◆—◆—◆	Puissance P en kW
▲—▲—▲	Valeur c_t
■—■—■	Valeur c_p

4.2 Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement IV s

En mode de fonctionnement IV s, l'éolienne fonctionne en mode d'optimisation acoustique. Le niveau de puissance acoustique maximal attendu est de 105,0 dB(A) dans la plage de puissance nominale. Un niveau constant est garanti une fois la puissance nominale atteinte.

Tab. 3 : Caractéristiques techniques

Paramètres	Valeur	Unité
Puissance nominale (P_n)	2350	kW
Vitesse nominale du vent	15,0	m/s
Vitesse de fonctionnement minimale	5,0	tr/min
Vitesse de rotation de consigne	17,0	tr/min

Tab. 4 : Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse de vent standard v_s à 10 m de hauteur

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)						
	Hauteur de moyeu 69 m	Hauteur de moyeu 78 m	Hauteur de moyeu 85 m	Hauteur de moyeu 98 m	Hauteur de moyeu 104 m	Hauteur de moyeu 108 m	Hauteur de moyeu 138 m
3 m/s	91,4	91,6	91,7	92,0	92,1	92,1	92,6
3,5 m/s	93,2	93,4	93,6	93,8	93,9	93,9	94,4
4 m/s	95,0	95,2	95,4	95,5	95,6	95,7	96,1
4,5 m/s	96,2	96,5	96,6	96,9	96,8	96,9	97,3
5 m/s	97,5	97,7	97,8	98,2	98,0	98,1	98,5
5,5 m/s	98,4	98,6	98,7	99,0	98,9	99,0	99,4
6 m/s	99,3	99,5	99,6	99,7	99,8	99,9	100,2
6,5 m/s	100,0	100,2	100,3	100,4	100,5	100,6	100,9
7 m/s	100,7	100,9	101,0	101,1	101,2	101,3	101,6
7,5 m/s	101,3	101,5	101,6	101,8	101,8	101,9	102,3
8 m/s	101,9	102,1	102,2	102,5	102,4	102,5	102,9
8,5 m/s	102,5	102,7	102,8	103,1	103,0	103,1	103,5
9 m/s	103,1	103,3	103,4	103,6	103,6	103,7	104,1
9,5 m/s	103,7	103,9	104,0	104,2	104,2	104,3	104,6
10 m/s	104,2	104,5	104,6	104,8	104,8	104,9	105,0
10,5 m/s	104,6	104,8	104,8	104,9	104,9	105,0	105,0
11 m/s	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
11,5 m/s	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
12 m/s	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
95 % P_n	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0

Tab. 5 : Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent à hauteur du moyeu

Vitesse du vent à hauteur du moyeu ($v_{\text{hauteur du moyeu}}$)	Niveau de puissance acoustique en dB(A)
5 m/s	94,3
5,5 m/s	95,4
6 m/s	96,5
6,5 m/s	97,3
7 m/s	98,1
7,5 m/s	98,8
8 m/s	99,5
8,5 m/s	100,0
9 m/s	100,5
9,5 m/s	101,0
10 m/s	101,5
10,5 m/s	102,0
11 m/s	102,5
11,5 m/s	102,9
12 m/s	103,3
12,5 m/s	103,7
13 m/s	104,1
13,5 m/s	104,5
14 m/s	104,9
14,5 m/s	105,0
15 m/s	105,0

4.3 Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu

Tab. 6 : Bande de tiers d'octave en dB (A) par rapport à la vitesse du vent v_H à la hauteur du moyeu

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_H in m/s										
	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
20	49,8	50,4	51,0	51,4	51,9	52,3	52,8	53,1	53,5	53,8	54,2
25	56,0	56,7	57,4	57,9	58,4	58,9	59,4	59,8	60,1	60,5	60,9
31,5	61,5	62,2	63,0	63,5	64,1	64,6	65,2	65,6	66,0	66,4	66,8
40	66,2	67,0	67,8	68,4	69,1	69,6	70,2	70,6	71,0	71,4	71,9
50	70,2	71,1	72,0	72,6	73,3	73,9	74,5	74,9	75,3	75,8	76,2
63	73,6	74,5	75,5	76,1	76,9	77,5	78,1	78,6	79,0	79,5	79,9
80	76,4	77,4	78,4	79,1	79,9	80,5	81,1	81,6	82,1	82,5	83,0
100	78,5	79,6	80,6	81,3	82,0	82,7	83,4	83,8	84,3	84,8	85,2
125	79,6	80,6	81,7	82,4	83,2	83,8	84,5	85,0	85,4	85,9	86,4
160	80,3	81,3	82,4	83,1	83,9	84,6	85,2	85,7	86,2	86,6	87,1
200	81,0	82,0	83,1	83,8	84,6	85,2	85,9	86,4	86,9	87,3	87,7
250	81,9	82,9	83,9	84,7	85,5	86,1	86,8	87,2	87,7	88,1	88,6
315	82,5	83,6	84,6	85,4	86,1	86,8	87,4	87,9	88,4	88,8	89,2
400	83,2	84,2	85,3	86,0	86,8	87,4	88,1	88,5	89,0	89,4	89,8
500	83,6	84,7	85,8	86,5	87,3	87,9	88,6	89,0	89,5	89,9	90,3
630	83,9	85,0	86,1	86,9	87,6	88,3	88,9	89,4	89,9	90,3	90,7
800	83,8	84,9	86,1	86,8	87,6	88,3	89,0	89,5	90,0	90,4	90,8
1000	83,7	84,8	86,0	86,8	87,7	88,4	89,1	89,6	90,1	90,6	91,1
1250	83,5	84,7	85,8	86,7	87,5	88,3	89,0	89,6	90,1	90,6	91,2
1600	83,0	84,2	85,3	86,1	87,0	87,8	88,6	89,2	89,7	90,3	90,9
2000	81,6	82,8	83,9	84,8	85,7	86,5	87,2	87,9	88,4	89,0	89,7
2500	79,5	80,6	81,8	82,7	83,6	84,4	85,2	85,9	86,5	87,1	87,8
3150	76,7	77,9	79,0	79,9	80,9	81,7	82,6	83,2	83,9	84,6	85,4
4000	72,9	74,0	75,2	76,1	77,1	78,0	78,9	79,6	80,3	81,1	81,9
5000	67,8	69,0	70,2	71,1	72,1	73,1	74,0	74,7	75,4	76,3	77,0
6300	60,6	61,8	63,0	63,9	65,0	66,0	66,9	67,6	68,3	69,0	69,6
8000	50,1	51,3	52,5	53,5	54,6	55,6	56,5	57,2	57,8	58,4	58,9
10000	36,2	37,5	38,8	39,8	40,8	41,8	42,7	43,3	43,9	44,4	44,9

Tab. 7 : Bande de tiers d'octave en dB (A) par rapport à la vitesse du vent v_H à la hauteur du moyeu

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_H in m/s									
	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15
20	54,6	54,9	55,1	55,3	55,0	55,3	55,7	56,0	56,1	56,1
25	61,3	61,6	61,9	62,1	61,8	62,2	62,5	62,9	63,0	62,9
31,5	67,1	67,5	67,8	68,1	67,9	68,3	68,6	69,0	69,0	69,0
40	72,2	72,7	73,0	73,2	73,2	73,5	73,9	74,2	74,3	74,3
50	76,6	77,1	77,4	77,7	77,7	78,1	78,4	78,8	78,8	78,8
63	80,3	80,8	81,1	81,5	81,6	81,9	82,3	82,6	82,7	82,7
80	83,4	83,9	84,3	84,6	84,8	85,1	85,5	85,8	85,9	85,9
100	85,7	86,2	86,5	86,9	87,1	87,5	87,8	88,2	88,2	88,2
125	86,8	87,3	87,7	88,1	88,3	88,6	89,0	89,3	89,4	89,3
160	87,5	88,0	88,4	88,8	89,0	89,3	89,7	90,0	90,0	90,0
200	88,2	88,7	89,1	89,5	89,7	90,0	90,3	90,6	90,7	90,6
250	89,1	89,6	90,0	90,4	90,6	90,9	91,2	91,5	91,5	91,4
315	89,7	90,2	90,6	91,0	91,3	91,5	91,8	92,1	92,1	92,1
400	90,3	90,8	91,2	91,6	91,8	92,0	92,3	92,6	92,6	92,6
500	90,8	91,3	91,7	92,1	92,3	92,5	92,8	93,1	93,1	93,0
630	91,2	91,7	92,1	92,5	92,7	92,9	93,2	93,5	93,5	93,4
800	91,3	91,8	92,2	92,6	92,9	93,2	93,5	93,7	93,8	93,7
1000	91,6	92,1	92,5	92,9	93,3	93,6	94,0	94,3	94,4	94,4
1250	91,7	92,2	92,6	93,0	93,6	94,0	94,5	94,9	95,1	95,2
1600	91,4	92,0	92,3	92,7	93,4	94,0	94,6	95,2	95,5	95,6
2000	90,3	90,8	91,1	91,5	92,3	93,1	93,8	94,4	94,6	94,7
2500	88,5	89,0	89,3	89,6	90,6	91,5	92,1	92,5	92,6	92,5
3150	86,1	86,6	86,9	87,2	88,3	89,0	89,3	89,6	89,6	89,5
4000	82,6	83,1	83,5	83,8	84,7	85,1	85,3	85,5	85,5	85,4
5000	77,5	78,1	78,5	79,0	79,6	79,7	79,9	80,2	80,1	80,0
6300	70,0	70,6	71,2	71,7	72,1	72,3	72,4	72,7	72,6	72,5
8000	59,3	60,0	60,5	61,0	61,4	61,6	61,7	61,9	61,9	61,7
10000	45,4	46,0	46,5	47,1	47,5	47,5	47,7	47,9	47,8	47,6

4.4 Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 69 m

Tab. 8 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 69 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s									
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
20	48,0	48,9	49,8	50,4	51,2	51,8	52,4	52,9	53,4	53,8
25	54,0	55,1	56,2	56,8	57,7	58,3	59,0	59,5	60,1	60,4
31,5	59,3	60,5	61,7	62,5	63,4	64,1	64,8	65,3	65,9	66,3
40	63,7	65,1	66,5	67,3	68,4	69,1	69,8	70,4	71,0	71,4
50	67,6	69,1	70,5	71,5	72,6	73,3	74,1	74,7	75,3	75,8
63	70,9	72,4	74,0	75,0	76,1	76,9	77,7	78,4	79,0	79,5
80	73,7	75,3	76,9	77,9	79,1	79,9	80,8	81,4	82,1	82,6
100	75,7	77,4	79,0	80,1	81,3	82,1	83,0	83,7	84,3	84,8
125	76,8	78,4	80,1	81,2	82,4	83,3	84,1	84,8	85,4	86,0
160	77,4	79,1	80,8	81,9	83,1	84,0	84,8	85,5	86,1	86,7
200	78,1	79,8	81,5	82,6	83,8	84,7	85,5	86,2	86,8	87,3
250	79,0	80,6	82,3	83,5	84,7	85,6	86,4	87,0	87,6	88,2
315	79,7	81,3	83,0	84,2	85,4	86,3	87,1	87,7	88,3	88,9
400	80,3	82,0	83,7	84,8	86,1	86,9	87,7	88,3	88,9	89,4
500	80,7	82,4	84,2	85,4	86,6	87,4	88,2	88,8	89,4	89,9
630	80,9	82,7	84,5	85,7	87,0	87,8	88,6	89,2	89,8	90,4
800	80,7	82,6	84,4	85,7	87,0	87,9	88,7	89,3	90,0	90,5
1000	80,6	82,5	84,4	85,7	87,0	88,0	88,9	89,5	90,2	90,8
1250	80,5	82,4	84,3	85,6	86,9	87,9	88,9	89,6	90,4	91,0
1600	80,0	82,0	83,9	85,1	86,5	87,5	88,6	89,3	90,1	90,8
2000	78,8	80,7	82,6	83,9	85,3	86,3	87,4	88,2	89,0	89,8
2500	76,8	78,8	80,7	82,0	83,4	84,5	85,5	86,4	87,3	88,1
3150	74,3	76,3	78,2	79,5	81,0	82,1	83,2	84,1	85,1	86,1
4000	70,9	73,0	74,9	76,2	77,7	78,9	80,1	81,0	82,1	83,1
5000	66,5	68,7	70,6	71,9	73,5	74,7	75,9	76,9	78,0	78,8
6300	60,4	62,6	64,6	65,9	67,5	68,8	70,0	71,0	72,0	72,6
8000	51,7	53,9	56,0	57,3	59,0	60,2	61,5	62,4	63,2	63,7
10000	40,3	42,6	44,7	46,1	47,7	48,9	50,1	51,0	51,7	52,2

Tab. 9 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 69 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s								
	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
20	54,1	54,5	54,5	54,7	55,2	55,5	55,9	55,8	55,8
25	60,9	61,3	61,3	61,6	62,0	62,4	62,7	62,7	62,7
31,5	66,8	67,2	67,3	67,6	68,1	68,4	68,8	68,8	68,7
40	71,9	72,4	72,6	72,9	73,4	73,7	74,1	74,1	74,0
50	76,3	76,8	77,1	77,5	77,9	78,3	78,6	78,6	78,6
63	80,0	80,6	80,9	81,3	81,8	82,1	82,5	82,5	82,4
80	83,1	83,7	84,1	84,5	85,0	85,4	85,7	85,7	85,7
100	85,4	86,0	86,4	86,9	87,3	87,7	88,0	88,0	88,0
125	86,5	87,1	87,6	88,0	88,4	88,8	89,1	89,1	89,1
160	87,2	87,8	88,3	88,7	89,1	89,4	89,7	89,7	89,7
200	87,9	88,5	89,0	89,4	89,7	90,0	90,4	90,3	90,4
250	88,7	89,4	89,9	90,2	90,6	90,9	91,2	91,2	91,2
315	89,4	90,0	90,5	90,9	91,2	91,5	91,8	91,8	91,8
400	90,0	90,6	91,1	91,4	91,8	92,0	92,3	92,3	92,3
500	90,5	91,1	91,6	91,9	92,2	92,5	92,8	92,8	92,8
630	90,9	91,5	92,0	92,4	92,7	92,9	93,2	93,2	93,2
800	91,1	91,7	92,3	92,6	93,0	93,3	93,6	93,6	93,7
1000	91,4	92,0	92,6	93,1	93,5	93,9	94,3	94,4	94,5
1250	91,6	92,2	92,9	93,6	94,2	94,7	95,2	95,3	95,5
1600	91,5	92,1	92,8	93,7	94,5	95,1	95,7	95,8	95,8
2000	90,4	91,0	91,8	92,9	93,8	94,4	94,9	94,9	94,8
2500	88,8	89,4	90,2	91,5	92,2	92,6	93,0	92,8	92,7
3150	86,8	87,3	88,1	89,3	89,8	90,0	90,2	90,1	90,0
4000	83,8	84,3	85,2	85,9	86,2	86,4	86,6	86,5	86,4
5000	79,5	80,2	80,9	81,4	81,6	81,8	82,0	81,9	81,8
6300	73,2	74,0	74,7	75,1	75,3	75,5	75,7	75,5	75,4
8000	64,4	65,2	65,9	66,2	66,4	66,6	66,8	66,6	66,4
10000	52,9	53,7	54,4	54,7	54,8	55,0	55,2	55,0	54,8

4.5 Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 78 m

Tab. 10 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 78 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s									
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
20	48,2	49,0	50,0	50,7	51,4	51,9	52,6	53,1	53,6	54,0
25	54,2	55,2	56,4	57,1	57,9	58,5	59,2	59,7	60,2	60,7
31,5	59,4	60,6	61,9	62,8	63,6	64,3	65,0	65,6	66,1	66,5
40	63,9	65,3	66,7	67,6	68,6	69,3	70,0	70,6	71,2	71,6
50	67,8	69,3	70,7	71,8	72,8	73,5	74,3	74,9	75,5	76,0
63	71,1	72,6	74,2	75,3	76,4	77,1	78,0	78,6	79,2	79,7
80	73,9	75,5	77,1	78,3	79,4	80,2	81,0	81,7	82,3	82,8
100	75,9	77,6	79,2	80,4	81,5	82,4	83,2	83,9	84,5	85,1
125	77,0	78,6	80,3	81,5	82,7	83,5	84,4	85,0	85,7	86,2
160	77,7	79,3	81,0	82,3	83,4	84,2	85,1	85,7	86,4	86,9
200	78,3	80,0	81,7	83,0	84,1	84,9	85,8	86,4	87,1	87,6
250	79,2	80,9	82,6	83,8	84,9	85,8	86,6	87,3	87,9	88,4
315	79,9	81,5	83,3	84,5	85,6	86,5	87,3	88,0	88,6	89,1
400	80,5	82,2	83,9	85,2	86,3	87,1	87,9	88,6	89,2	89,7
500	81,0	82,7	84,4	85,7	86,8	87,6	88,4	89,1	89,7	90,1
630	81,1	82,9	84,8	86,0	87,2	88,0	88,8	89,5	90,1	90,6
800	81,0	82,8	84,7	86,0	87,2	88,1	88,9	89,6	90,2	90,7
1000	80,8	82,7	84,6	86,0	87,2	88,2	89,1	89,8	90,5	91,0
1250	80,7	82,6	84,5	85,9	87,1	88,1	89,1	89,8	90,6	91,2
1600	80,2	82,2	84,1	85,4	86,7	87,7	88,7	89,5	90,3	91,0
2000	78,9	80,9	82,8	84,1	85,4	86,5	87,5	88,3	89,2	89,9
2500	76,8	78,9	80,8	82,2	83,5	84,6	85,6	86,5	87,4	88,3
3150	74,2	76,3	78,2	79,6	81,0	82,1	83,2	84,1	85,1	86,1
4000	70,7	72,8	74,7	76,1	77,6	78,7	79,9	80,9	82,0	82,9
5000	66,1	68,3	70,2	71,6	73,1	74,4	75,6	76,6	77,6	78,4
6300	59,7	61,8	63,8	65,3	66,8	68,1	69,3	70,3	71,2	71,8
8000	50,4	52,6	54,6	56,1	57,7	58,9	60,1	61,0	61,8	62,3
10000	38,2	40,5	42,6	44,1	45,6	46,9	48,0	48,9	49,5	50,1

Tab. 11 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 78 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s								
	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
20	54,4	54,7	54,5	55,0	55,5	55,8	55,9	55,9	55,8
25	61,1	61,4	61,3	61,8	62,4	62,6	62,8	62,7	62,7
31,5	67,0	67,4	67,4	67,9	68,4	68,7	68,8	68,8	68,8
40	72,1	72,6	72,7	73,2	73,7	74,0	74,1	74,1	74,1
50	76,5	77,0	77,2	77,7	78,2	78,5	78,7	78,6	78,6
63	80,3	80,8	81,0	81,6	82,1	82,4	82,5	82,5	82,5
80	83,4	83,9	84,3	84,8	85,3	85,6	85,8	85,7	85,7
100	85,7	86,2	86,6	87,1	87,6	87,9	88,1	88,0	88,0
125	86,8	87,4	87,8	88,3	88,8	89,0	89,2	89,2	89,1
160	87,5	88,1	88,5	88,9	89,4	89,7	89,8	89,8	89,8
200	88,2	88,8	89,2	89,6	90,1	90,3	90,5	90,4	90,4
250	89,0	89,6	90,0	90,4	90,9	91,1	91,3	91,3	91,3
315	89,7	90,3	90,7	91,1	91,6	91,8	91,9	91,9	91,9
400	90,3	90,9	91,3	91,6	92,1	92,3	92,5	92,4	92,4
500	90,7	91,4	91,8	92,1	92,6	92,7	92,9	92,9	92,9
630	91,2	91,8	92,2	92,5	93,0	93,2	93,3	93,3	93,3
800	91,3	92,0	92,4	92,8	93,3	93,5	93,7	93,7	93,7
1000	91,6	92,2	92,8	93,3	93,9	94,2	94,4	94,5	94,6
1250	91,8	92,4	93,2	93,8	94,5	94,9	95,3	95,4	95,5
1600	91,6	92,2	93,1	94,0	94,8	95,4	95,7	95,8	95,8
2000	90,6	91,1	92,1	93,2	94,1	94,6	94,8	94,8	94,7
2500	88,9	89,4	90,5	91,6	92,4	92,7	92,8	92,6	92,5
3150	86,7	87,2	88,4	89,3	89,8	89,9	89,9	89,8	89,7
4000	83,6	84,1	85,2	85,7	86,0	86,1	86,2	86,0	85,9
5000	79,1	79,8	80,6	80,9	81,2	81,3	81,3	81,2	81,1
6300	72,5	73,2	74,0	74,2	74,5	74,6	74,6	74,5	74,3
8000	63,1	63,8	64,5	64,7	65,0	65,1	65,1	65,0	64,8
10000	50,8	51,6	52,3	52,4	52,7	52,8	52,7	52,6	52,4

4.6 Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 85 m

Tab. 12 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 85 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s									
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
20	48,2	49,2	50,2	50,7	51,5	52,1	52,7	53,2	53,7	54,1
25	54,3	55,4	56,6	57,2	58,0	58,6	59,3	59,8	60,4	60,8
31,5	59,5	60,8	62,1	62,9	63,8	64,4	65,1	65,7	66,2	66,7
40	64,0	65,5	66,9	67,7	68,7	69,4	70,1	70,7	71,3	71,8
50	67,9	69,5	71,0	71,9	72,9	73,7	74,4	75,1	75,7	76,2
63	71,2	72,8	74,4	75,4	76,5	77,3	78,1	78,7	79,3	79,9
80	74,0	75,7	77,3	78,4	79,5	80,3	81,1	81,8	82,4	83,0
100	76,1	77,8	79,5	80,5	81,7	82,5	83,4	84,0	84,7	85,2
125	77,1	78,9	80,6	81,7	82,8	83,7	84,5	85,2	85,8	86,3
160	77,8	79,6	81,3	82,4	83,5	84,4	85,2	85,9	86,5	87,0
200	78,5	80,2	81,9	83,1	84,2	85,1	85,9	86,5	87,2	87,7
250	79,3	81,1	82,8	83,9	85,1	85,9	86,8	87,4	88,0	88,5
315	80,0	81,8	83,5	84,6	85,8	86,6	87,4	88,1	88,7	89,2
400	80,6	82,4	84,1	85,3	86,4	87,2	88,0	88,6	89,3	89,8
500	81,1	82,9	84,6	85,8	86,9	87,8	88,6	89,2	89,8	90,2
630	81,3	83,2	85,0	86,1	87,3	88,1	88,9	89,6	90,2	90,7
800	81,1	83,1	84,9	86,1	87,3	88,2	89,0	89,7	90,3	90,8
1000	80,9	83,0	84,8	86,1	87,3	88,3	89,2	89,9	90,6	91,1
1250	80,8	82,8	84,7	86,0	87,3	88,2	89,2	89,9	90,7	91,3
1600	80,3	82,3	84,2	85,5	86,8	87,8	88,8	89,6	90,4	91,1
2000	78,9	81,0	82,9	84,2	85,5	86,5	87,6	88,4	89,2	90,0
2500	76,8	79,0	80,9	82,1	83,5	84,6	85,6	86,5	87,5	88,3
3150	74,2	76,3	78,2	79,5	80,9	82,0	83,1	84,1	85,1	86,1
4000	70,5	72,7	74,7	75,9	77,4	78,6	79,7	80,7	81,9	82,8
5000	65,7	68,0	69,9	71,3	72,8	74,0	75,2	76,2	77,3	78,0
6300	59,0	61,3	63,3	64,6	66,2	67,5	68,7	69,7	70,5	71,1
8000	49,3	51,6	53,6	55,0	56,6	57,9	59,0	59,9	60,7	61,2
10000	36,5	38,9	41,0	42,4	44,0	45,2	46,3	47,1	47,8	48,4

Tab. 13 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 85 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s								
	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
20	54,4	54,8	54,6	55,1	55,6	55,8	56,0	55,9	55,9
25	61,2	61,5	61,4	62,0	62,5	62,7	62,8	62,8	62,8
31,5	67,1	67,5	67,5	68,0	68,6	68,7	68,9	68,9	68,8
40	72,2	72,7	72,8	73,3	73,8	74,0	74,2	74,1	74,1
50	76,6	77,1	77,3	77,9	78,4	78,6	78,7	78,7	78,7
63	80,4	80,9	81,2	81,7	82,2	82,4	82,6	82,5	82,5
80	83,5	84,1	84,4	84,9	85,5	85,6	85,8	85,8	85,8
100	85,8	86,3	86,7	87,3	87,8	87,9	88,1	88,1	88,1
125	86,9	87,5	87,9	88,4	88,9	89,1	89,2	89,2	89,2
160	87,6	88,2	88,6	89,1	89,6	89,7	89,9	89,8	89,8
200	88,3	88,9	89,3	89,7	90,2	90,4	90,5	90,5	90,5
250	89,2	89,8	90,2	90,6	91,1	91,2	91,3	91,3	91,3
315	89,8	90,4	90,8	91,2	91,7	91,8	91,9	91,9	91,9
400	90,4	91,0	91,4	91,8	92,2	92,3	92,5	92,4	92,4
500	90,9	91,5	91,9	92,2	92,7	92,8	92,9	92,9	92,9
630	91,3	91,9	92,3	92,7	93,1	93,2	93,3	93,3	93,3
800	91,5	92,1	92,5	92,9	93,4	93,5	93,7	93,7	93,8
1000	91,7	92,4	92,9	93,4	94,0	94,2	94,4	94,5	94,6
1250	91,9	92,5	93,3	93,9	94,6	95,0	95,3	95,4	95,5
1600	91,7	92,3	93,2	94,1	95,0	95,4	95,7	95,8	95,8
2000	90,6	91,1	92,2	93,3	94,2	94,6	94,8	94,7	94,6
2500	88,9	89,4	90,6	91,7	92,4	92,6	92,6	92,5	92,4
3150	86,6	87,1	88,4	89,2	89,6	89,7	89,7	89,6	89,5
4000	83,4	83,9	85,0	85,4	85,8	85,8	85,8	85,7	85,6
5000	78,7	79,4	80,1	80,4	80,8	80,8	80,8	80,7	80,6
6300	71,8	72,6	73,2	73,5	73,8	73,8	73,8	73,7	73,5
8000	62,0	62,8	63,3	63,6	63,9	63,9	63,9	63,7	63,6
10000	49,1	49,9	50,5	50,7	50,9	50,9	50,9	50,7	50,6

4.7 Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 98 m

Tab. 14 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 98 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s									
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
20	48,5	49,3	50,3	51,0	51,9	52,4	52,8	53,3	53,8	54,3
25	54,6	55,5	56,6	57,5	58,4	59,0	59,4	60,0	60,5	61,0
31,5	59,8	61,0	62,2	63,2	64,2	64,7	65,3	65,8	66,4	66,9
40	64,4	65,7	67,0	68,0	69,1	69,7	70,3	70,9	71,5	72,0
50	68,2	69,7	71,1	72,2	73,3	74,0	74,6	75,2	75,8	76,4
63	71,6	73,1	74,6	75,8	76,9	77,6	78,2	78,9	79,5	80,1
80	74,4	75,9	77,5	78,7	79,9	80,7	81,3	82,0	82,6	83,2
100	76,4	78,0	79,6	80,9	82,1	82,9	83,5	84,2	84,8	85,5
125	77,5	79,1	80,7	82,0	83,3	84,0	84,7	85,3	86,0	86,6
160	78,2	79,8	81,4	82,7	84,0	84,7	85,4	86,0	86,7	87,3
200	78,8	80,5	82,1	83,4	84,7	85,4	86,1	86,7	87,3	88,0
250	79,7	81,3	83,0	84,3	85,6	86,3	86,9	87,6	88,2	88,9
315	80,4	82,0	83,7	85,0	86,2	87,0	87,6	88,2	88,8	89,5
400	81,0	82,6	84,3	85,6	86,9	87,6	88,2	88,8	89,4	90,1
500	81,4	83,1	84,8	86,1	87,4	88,1	88,7	89,3	89,9	90,6
630	81,6	83,4	85,1	86,5	87,7	88,4	89,1	89,7	90,3	91,0
800	81,4	83,3	85,0	86,5	87,8	88,5	89,2	89,8	90,4	91,1
1000	81,2	83,2	85,0	86,4	87,8	88,6	89,3	90,0	90,6	91,4
1250	81,0	83,0	84,8	86,3	87,7	88,5	89,3	90,0	90,8	91,5
1600	80,5	82,5	84,3	85,7	87,2	88,1	88,9	89,7	90,5	91,2
2000	79,1	81,1	82,9	84,4	85,8	86,7	87,6	88,4	89,3	90,1
2500	77,0	79,0	80,8	82,3	83,7	84,7	85,6	86,5	87,4	88,3
3150	74,1	76,2	78,0	79,5	81,0	82,0	82,9	83,9	85,0	85,9
4000	70,3	72,4	74,2	75,7	77,3	78,3	79,3	80,4	81,5	82,4
5000	65,2	67,3	69,1	70,7	72,3	73,5	74,5	75,6	76,6	77,3
6300	57,9	60,1	61,9	63,5	65,2	66,4	67,4	68,4	69,2	69,9
8000	47,3	49,6	51,5	53,1	54,8	56,0	56,9	57,8	58,5	59,2
10000	33,5	35,8	37,7	39,3	41,0	42,1	43,1	43,9	44,5	45,2

Tab. 15 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 98 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s								
	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
20	54,7	54,8	54,8	55,4	55,9	56,0	56,0	56,0	56,0
25	61,5	61,7	61,7	62,2	62,8	62,8	62,9	62,9	62,8
31,5	67,4	67,7	67,8	68,3	68,8	68,9	69,0	68,9	68,9
40	72,6	72,9	73,0	73,6	74,1	74,2	74,3	74,2	74,2
50	77,0	77,3	77,6	78,1	78,6	78,7	78,8	78,8	78,8
63	80,7	81,1	81,4	82,0	82,5	82,6	82,7	82,6	82,6
80	83,9	84,3	84,6	85,2	85,7	85,8	85,9	85,9	85,8
100	86,1	86,6	87,0	87,5	88,0	88,1	88,2	88,2	88,2
125	87,3	87,8	88,1	88,7	89,2	89,2	89,3	89,3	89,3
160	88,0	88,6	88,9	89,3	89,8	89,9	90,0	89,9	89,9
200	88,7	89,3	89,5	90,0	90,5	90,5	90,6	90,6	90,6
250	89,6	90,1	90,4	90,8	91,3	91,3	91,4	91,4	91,4
315	90,2	90,8	91,0	91,5	91,9	91,9	92,0	92,0	92,0
400	90,8	91,3	91,6	92,0	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5
500	91,3	91,8	92,0	92,4	92,9	92,9	93,0	93,0	93,0
630	91,7	92,2	92,5	92,9	93,3	93,3	93,4	93,4	93,4
800	91,8	92,4	92,7	93,1	93,6	93,6	93,8	93,8	93,9
1000	92,1	92,7	93,1	93,6	94,2	94,3	94,5	94,6	94,7
1250	92,2	92,9	93,5	94,2	94,9	95,1	95,4	95,5	95,6
1600	91,9	92,6	93,4	94,4	95,2	95,5	95,7	95,7	95,7
2000	90,7	91,4	92,5	93,6	94,4	94,6	94,6	94,6	94,5
2500	88,9	89,6	90,8	91,8	92,4	92,4	92,4	92,3	92,2
3150	86,5	87,2	88,4	89,0	89,4	89,4	89,3	89,2	89,1
4000	83,1	83,7	84,6	85,0	85,3	85,3	85,2	85,1	85,0
5000	78,1	78,8	79,3	79,6	80,0	79,9	79,9	79,7	79,6
6300	70,7	71,5	71,8	72,1	72,5	72,4	72,3	72,2	72,0
8000	60,1	60,8	61,1	61,4	61,7	61,6	61,5	61,4	61,2
10000	46,1	46,8	47,1	47,4	47,6	47,5	47,4	47,3	47,1

4.8 Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 104 m

Tab. 16 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 104 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s									
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
20	48,6	49,4	50,3	50,9	51,7	52,3	52,9	53,4	53,9	54,3
25	54,6	55,6	56,7	57,4	58,2	58,9	59,6	60,1	60,6	61,0
31,5	59,9	61,1	62,3	63,1	64,0	64,7	65,4	65,9	66,5	66,9
40	64,5	65,8	67,1	68,0	68,9	69,7	70,4	71,0	71,6	72,1
50	68,4	69,8	71,2	72,1	73,1	73,9	74,7	75,3	75,9	76,4
63	71,7	73,2	74,7	75,7	76,7	77,6	78,4	79,0	79,6	80,2
80	74,5	76,1	77,6	78,7	79,7	80,6	81,4	82,1	82,7	83,3
100	76,5	78,2	79,7	80,8	81,9	82,8	83,7	84,3	85,0	85,5
125	77,6	79,2	80,8	82,0	83,1	83,9	84,8	85,5	86,1	86,7
160	78,3	79,9	81,5	82,7	83,8	84,7	85,5	86,2	86,8	87,4
200	79,0	80,6	82,2	83,4	84,5	85,4	86,2	86,9	87,5	88,0
250	79,8	81,5	83,1	84,2	85,4	86,2	87,1	87,7	88,3	88,9
315	80,5	82,2	83,8	84,9	86,1	86,9	87,7	88,4	89,0	89,5
400	81,1	82,8	84,4	85,6	86,7	87,5	88,3	88,9	89,5	90,1
500	81,5	83,3	84,9	86,1	87,2	88,0	88,8	89,4	90,0	90,6
630	81,7	83,5	85,2	86,4	87,5	88,4	89,2	89,8	90,4	91,0
800	81,5	83,4	85,1	86,4	87,6	88,4	89,3	89,9	90,5	91,1
1000	81,4	83,3	85,1	86,3	87,6	88,5	89,4	90,1	90,8	91,4
1250	81,1	83,1	84,9	86,2	87,4	88,4	89,4	90,1	90,9	91,5
1600	80,6	82,6	84,3	85,6	86,9	87,9	88,9	89,7	90,6	91,2
2000	79,2	81,2	82,9	84,2	85,5	86,6	87,6	88,5	89,3	90,0
2500	77,0	79,0	80,8	82,1	83,4	84,5	85,6	86,5	87,5	88,2
3150	74,1	76,1	77,9	79,2	80,6	81,8	82,9	83,9	85,0	85,8
4000	70,1	72,2	74,0	75,3	76,8	78,0	79,2	80,2	81,4	82,1
5000	64,8	67,0	68,8	70,2	71,7	73,0	74,2	75,2	76,2	76,9
6300	57,3	59,5	61,4	62,7	64,3	65,6	66,8	67,8	68,6	69,3
8000	46,4	48,6	50,5	51,9	53,5	54,8	56,0	56,8	57,5	58,2
10000	32,0	34,3	36,2	37,7	39,2	40,5	41,6	42,4	43,0	43,7

Tab. 17 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 104 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s								
	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
20	54,6	54,6	54,8	55,4	55,9	56,0	56,0	56,0	56,0
25	61,4	61,5	61,7	62,3	62,8	62,9	62,9	62,9	62,9
31,5	67,3	67,5	67,8	68,3	68,9	68,9	69,0	69,0	69,0
40	72,5	72,7	73,1	73,6	74,2	74,2	74,3	74,3	74,2
50	76,9	77,2	77,6	78,1	78,7	78,8	78,8	78,8	78,8
63	80,7	81,0	81,4	82,0	82,5	82,6	82,7	82,7	82,7
80	83,8	84,2	84,7	85,2	85,8	85,9	85,9	85,9	85,9
100	86,1	86,5	87,0	87,5	88,1	88,2	88,2	88,2	88,2
125	87,2	87,7	88,2	88,7	89,2	89,3	89,4	89,3	89,3
160	88,0	88,5	88,9	89,4	89,9	89,9	90,0	90,0	90,0
200	88,6	89,2	89,5	90,0	90,5	90,6	90,7	90,6	90,6
250	89,5	90,0	90,4	90,9	91,4	91,4	91,5	91,5	91,4
315	90,1	90,7	91,0	91,5	92,0	92,0	92,1	92,1	92,0
400	90,7	91,3	91,6	92,0	92,5	92,5	92,6	92,6	92,6
500	91,2	91,7	92,0	92,5	92,9	92,9	93,0	93,0	93,0
630	91,6	92,1	92,5	92,9	93,3	93,4	93,5	93,5	93,5
800	91,7	92,3	92,7	93,1	93,6	93,7	93,8	93,8	93,9
1000	92,0	92,6	93,1	93,6	94,2	94,4	94,6	94,6	94,8
1250	92,1	92,8	93,5	94,2	94,9	95,2	95,4	95,5	95,6
1600	91,8	92,5	93,5	94,4	95,3	95,5	95,7	95,7	95,7
2000	90,6	91,3	92,5	93,6	94,4	94,5	94,6	94,5	94,4
2500	88,7	89,5	90,8	91,7	92,3	92,3	92,3	92,2	92,0
3150	86,3	87,1	88,3	88,8	89,3	89,2	89,1	89,0	88,9
4000	82,7	83,5	84,3	84,6	85,0	85,0	84,9	84,8	84,7
5000	77,6	78,3	78,8	79,1	79,5	79,5	79,4	79,3	79,1
6300	70,0	70,7	71,1	71,4	71,8	71,7	71,6	71,5	71,4
8000	59,0	59,7	60,0	60,3	60,6	60,6	60,5	60,3	60,2
10000	44,5	45,2	45,5	45,7	46,1	45,9	45,8	45,6	45,5

4.9 Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 108 m

Tab. 18 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 108 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s									
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
20	48,6	49,4	50,4	51,0	51,8	52,4	53,0	53,5	54,0	54,4
25	54,6	55,6	56,8	57,5	58,4	59,0	59,7	60,2	60,7	61,1
31,5	59,9	61,1	62,4	63,2	64,1	64,8	65,5	66,0	66,6	67,0
40	64,5	65,8	67,2	68,1	69,0	69,8	70,5	71,1	71,7	72,2
50	68,4	69,8	71,3	72,3	73,3	74,0	74,8	75,4	76,0	76,5
63	71,7	73,2	74,8	75,8	76,9	77,7	78,5	79,1	79,7	80,3
80	74,5	76,1	77,7	78,8	79,9	80,7	81,6	82,2	82,8	83,4
100	76,5	78,2	79,9	80,9	82,1	82,9	83,8	84,4	85,1	85,6
125	77,6	79,3	81,0	82,1	83,2	84,1	84,9	85,6	86,2	86,8
160	78,3	79,9	81,7	82,8	83,9	84,8	85,7	86,3	86,9	87,5
200	79,0	80,6	82,4	83,5	84,6	85,5	86,3	87,0	87,6	88,2
250	79,8	81,5	83,2	84,3	85,5	86,3	87,2	87,8	88,4	89,0
315	80,5	82,2	83,9	85,0	86,2	87,0	87,9	88,5	89,1	89,7
400	81,1	82,8	84,5	85,7	86,8	87,6	88,4	89,1	89,7	90,2
500	81,5	83,2	85,0	86,2	87,3	88,1	88,9	89,5	90,1	90,7
630	81,7	83,5	85,3	86,5	87,7	88,5	89,3	89,9	90,5	91,1
800	81,5	83,4	85,3	86,5	87,7	88,5	89,4	90,0	90,7	91,2
1000	81,4	83,3	85,2	86,4	87,7	88,6	89,5	90,2	90,9	91,5
1250	81,1	83,1	85,0	86,3	87,5	88,5	89,5	90,2	91,0	91,6
1600	80,6	82,5	84,4	85,7	87,0	88,0	89,0	89,8	90,6	91,3
2000	79,1	81,1	83,0	84,3	85,6	86,6	87,7	88,5	89,4	90,1
2500	76,9	78,9	80,8	82,1	83,5	84,6	85,6	86,5	87,5	88,2
3150	74,0	76,0	77,9	79,2	80,6	81,8	82,9	83,9	85,0	85,7
4000	69,9	72,0	73,9	75,2	76,7	77,9	79,1	80,2	81,3	82,0
5000	64,6	66,7	68,6	70,0	71,5	72,8	74,0	75,1	76,0	76,7
6300	56,9	59,1	61,0	62,4	64,0	65,3	66,5	67,5	68,2	68,9
8000	45,7	47,9	49,9	51,3	53,0	54,2	55,4	56,2	56,9	57,6
10000	31,0	33,2	35,3	36,7	38,3	39,5	40,7	41,4	42,1	42,7

Tab. 19 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 108 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s								
	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
20	54,7	54,7	55,0	55,5	56,1	56,1	56,1	56,0	56,0
25	61,5	61,5	61,8	62,4	62,9	63,0	62,9	62,9	62,9
31,5	67,4	67,6	67,9	68,4	69,0	69,1	69,0	69,0	69,0
40	72,6	72,8	73,2	73,7	74,3	74,3	74,3	74,3	74,2
50	77,0	77,3	77,7	78,3	78,8	78,9	78,8	78,8	78,8
63	80,8	81,1	81,6	82,1	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
80	83,9	84,3	84,8	85,3	85,9	86,0	85,9	85,9	85,9
100	86,2	86,6	87,1	87,7	88,2	88,3	88,2	88,2	88,2
125	87,4	87,8	88,3	88,8	89,4	89,4	89,4	89,4	89,3
160	88,1	88,6	89,0	89,5	90,0	90,1	90,0	90,0	90,0
200	88,8	89,3	89,7	90,1	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7
250	89,6	90,1	90,5	91,0	91,5	91,5	91,5	91,5	91,5
315	90,3	90,8	91,2	91,6	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1
400	90,9	91,3	91,7	92,1	92,6	92,6	92,6	92,6	92,6
500	91,3	91,8	92,2	92,6	93,1	93,1	93,0	93,0	93,1
630	91,7	92,2	92,6	93,0	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5
800	91,9	92,4	92,8	93,2	93,8	93,8	93,8	93,9	93,9
1000	92,1	92,7	93,2	93,8	94,4	94,5	94,6	94,7	94,8
1250	92,2	92,9	93,6	94,3	95,1	95,3	95,4	95,5	95,6
1600	91,9	92,6	93,6	94,5	95,4	95,6	95,7	95,7	95,6
2000	90,6	91,5	92,6	93,6	94,5	94,6	94,5	94,4	94,3
2500	88,7	89,6	90,9	91,8	92,4	92,3	92,2	92,1	92,0
3150	86,2	87,2	88,3	88,8	89,2	89,2	89,0	88,9	88,8
4000	82,6	83,5	84,2	84,5	84,9	84,9	84,7	84,6	84,5
5000	77,4	78,2	78,6	78,9	79,3	79,3	79,1	79,0	78,8
6300	69,7	70,4	70,7	71,0	71,4	71,3	71,2	71,0	70,9
8000	58,3	59,1	59,4	59,7	60,0	59,9	59,7	59,6	59,4
10000	43,5	44,2	44,5	44,8	45,1	45,0	44,8	44,6	44,4

4.10 Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 138 m

Tab. 20 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 138 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s									
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
20	49,0	49,8	50,8	51,5	52,2	52,8	53,4	53,9	54,4	54,8
25	55,1	56,1	57,2	58,0	58,8	59,5	60,1	60,6	61,1	61,6
31,5	60,5	61,6	62,8	63,7	64,5	65,2	65,9	66,4	67,0	67,5
40	65,0	66,3	67,7	68,6	69,5	70,3	71,0	71,5	72,1	72,6
50	68,9	70,4	71,8	72,8	73,8	74,5	75,3	75,9	76,5	77,0
63	72,3	73,8	75,3	76,3	77,4	78,2	78,9	79,5	80,2	80,8
80	75,1	76,7	78,2	79,3	80,4	81,2	82,0	82,6	83,3	83,9
100	77,2	78,8	80,4	81,5	82,6	83,4	84,2	84,9	85,5	86,2
125	78,2	79,9	81,5	82,6	83,7	84,6	85,4	86,0	86,7	87,3
160	78,9	80,6	82,2	83,3	84,5	85,3	86,1	86,8	87,4	88,1
200	79,6	81,3	82,9	84,0	85,2	86,0	86,8	87,4	88,1	88,8
250	80,4	82,1	83,8	84,9	86,0	86,9	87,6	88,3	88,9	89,6
315	81,1	82,8	84,4	85,6	86,7	87,6	88,3	88,9	89,5	90,2
400	81,7	83,4	85,0	86,2	87,3	88,1	88,8	89,5	90,1	90,8
500	82,1	83,9	85,5	86,7	87,8	88,6	89,3	89,9	90,5	91,2
630	82,3	84,1	85,8	87,0	88,1	89,0	89,7	90,3	90,9	91,6
800	82,1	84,0	85,7	86,9	88,1	89,0	89,7	90,4	91,0	91,7
1000	81,9	83,8	85,6	86,9	88,1	89,0	89,8	90,5	91,2	91,9
1250	81,6	83,5	85,3	86,6	87,9	88,9	89,8	90,5	91,3	92,0
1600	80,9	82,9	84,7	86,0	87,3	88,3	89,2	90,0	90,8	91,5
2000	79,4	81,3	83,1	84,4	85,7	86,8	87,7	88,6	89,5	90,2
2500	76,9	78,9	80,7	82,1	83,4	84,5	85,5	86,5	87,4	88,1
3150	73,7	75,7	77,5	78,9	80,3	81,4	82,5	83,5	84,6	85,3
4000	69,1	71,1	72,9	74,4	75,8	77,0	78,1	79,3	80,3	81,1
5000	63,0	65,1	66,9	68,3	69,9	71,1	72,3	73,4	74,2	75,0
6300	54,1	56,2	58,0	59,5	61,1	62,4	63,5	64,5	65,2	66,0
8000	41,0	43,2	45,1	46,6	48,2	49,4	50,5	51,2	51,9	52,7
10000	23,7	25,9	27,8	29,4	30,9	32,1	33,1	33,8	34,5	35,3

Tab. 21 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 138 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s								
	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
20	55,1	55,0	55,5	56,0	56,3	56,3	56,2	56,2	56,2
25	61,9	61,8	62,4	62,8	63,2	63,1	63,1	63,1	63,0
31,5	67,9	67,9	68,4	68,9	69,3	69,2	69,2	69,2	69,1
40	73,1	73,2	73,7	74,2	74,5	74,5	74,5	74,4	74,4
50	77,5	77,7	78,3	78,7	79,1	79,0	79,0	79,0	79,0
63	81,3	81,6	82,1	82,6	82,9	82,9	82,9	82,8	82,8
80	84,4	84,8	85,3	85,8	86,1	86,1	86,1	86,1	86,0
100	86,7	87,1	87,7	88,1	88,5	88,4	88,4	88,4	88,4
125	87,9	88,3	88,8	89,3	89,6	89,6	89,6	89,5	89,5
160	88,7	89,1	89,6	90,0	90,3	90,3	90,2	90,2	90,2
200	89,4	89,8	90,2	90,6	90,9	90,9	90,9	90,9	90,9
250	90,2	90,6	91,1	91,4	91,8	91,7	91,7	91,7	91,7
315	90,9	91,2	91,7	92,0	92,4	92,3	92,3	92,3	92,3
400	91,4	91,8	92,2	92,5	92,9	92,8	92,8	92,8	92,8
500	91,9	92,2	92,6	93,0	93,3	93,2	93,2	93,2	93,2
630	92,3	92,6	93,0	93,4	93,7	93,6	93,6	93,6	93,7
800	92,4	92,8	93,2	93,6	93,9	93,9	94,0	94,0	94,1
1000	92,6	93,1	93,7	94,1	94,5	94,6	94,7	94,8	94,9
1250	92,6	93,4	94,0	94,7	95,2	95,4	95,5	95,5	95,6
1600	92,1	93,1	94,0	94,8	95,4	95,5	95,6	95,5	95,5
2000	90,7	91,9	93,0	93,8	94,3	94,3	94,2	94,1	94,0
2500	88,6	89,9	91,0	91,6	91,9	91,8	91,6	91,5	91,4
3150	85,7	87,1	87,9	88,2	88,4	88,3	88,1	88,0	87,9
4000	81,6	82,7	83,1	83,4	83,6	83,4	83,3	83,2	83,0
5000	75,7	76,4	76,7	77,0	77,2	77,0	76,9	76,7	76,6
6300	66,8	67,3	67,6	67,8	68,0	67,9	67,7	67,6	67,4
8000	53,5	54,1	54,3	54,5	54,7	54,5	54,3	54,2	54,0
10000	36,1	36,6	36,8	37,0	37,2	36,9	36,8	36,6	36,4

Fiche de données

Éolienne E-103 EP2 / 2350 kW ENERCON

Modes de fonctionnement 0 s, I s, II s et modes de fonctionnement de puissance réduite avec TES (peigne de bord de fuite)

Editeur	<p>ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Allemagne Téléphone : +49 4941 927-0 ▪ Fax : +49 4941 927-109 E-mail : info@enercon.de ▪ Internet : http://www.enercon.de Directeur général : Hans-Dieter Kettwig, Simon-Hermann Wobben Tribunal compétent : Aurich ▪ Numéro d'immatriculation au registre de commerce : HRB 411 N° TVA : DE 181 977 360</p>
Remarque sur les droits de propriété intellectuelle	<p>Le contenu de ce document est protégé par le droit d'auteur, par les lois sur la propriété intellectuelle ainsi que par les lois nationales et internationales applicables. Sauf mention explicite à l'effet contraire, les droits sur le contenu de ce document appartiennent à ENERCON GmbH.</p> <p>ENERCON GmbH accorde à l'utilisateur le droit de dupliquer et de copier ce document uniquement pour usage informatif interne dans la mesure où l'utilisateur consent à respecter tous les droits d'auteur et autres droits de propriété intellectuelle compris dans le contenu du document et que la source dudit contenu soit citée. Aucun autre droit n'est accordé à l'utilisateur par la mise à disposition de ce document. À moins d'une disposition législative obligatoire à l'effet contraire, toute autre duplication, reproduction, copie, modification, diffusion, publication, transmission, distribution, création de produits dérivés du document, mise à disposition à des tiers et/ou exploitation, totale ou partielle, du contenu de ce document est interdite sans avoir préalablement obtenu le consentement écrit d'ENERCON GmbH.</p> <p>Les droits d'ENERCON GmbH ne peuvent être utilisés d'aucune façon et à quelque fin sans le consentement préalable écrit exprès d'ENERCON GmbH. L'utilisateur ne peut enregistrer de droits de quelque type que ce soit relativement au contenu du document, incluant sans s'y limiter, au savoir-faire.</p> <p>Tous les droits sur le contenu apparaissant dans le document sont la propriété de leurs détenteurs respectifs. L'utilisateur s'engage à respecter tous les droits d'auteur et autres droits de propriété compris dans ledit contenu.</p>
Marques déposées	<p>Toutes les marques de commerce et logos désignés dans ce document sont la propriété intellectuelle de l'auteur correspondant. Les droits conférés par le droit des marques de commerce et logos s'appliquent de manière illimitée.</p>
Réserve de modification	<p>ENERCON GmbH se réserve le droit, à tout moment et sans préavis de modifier ce document et son contenu dans le but de l'améliorer et de le mettre à jour, sauf accords contractuels ou législation contraires.</p>

Informations sur le document

ID du document	D0439125-3		
Note	Document original. Document source pour cette traduction D0434367-3/2016-11-23		
Date	Langue	DCC	Usine/Département
2016-12-06	fr	DA	WRD Management Support GmbH / Documentation Department

Documents complémentaires

Le titre du document mentionné est soit le titre du document original, soit une traduction conforme de ce titre. L'ID du document éventuellement indiqué désigne toujours le document original.

ID du document	Titre
DIN 45645-1:1996	Détermination de niveau d'évaluation en utilisant des données mesurées - Partie 1 : Immissions de bruit dans le voisinage
DIN 45681:2005	Acoustique - Détermination des composantes tonales du bruit et recherche d'un coefficient tonal pour l'évaluation des immissions de bruit
IEC 61400-11:2012	Wind turbine generator systems - Part 11 : Acoustic noise measurement techniques
IEC 61400-12-1:2005	Wind turbines - Part 12-1 : Power performance measurements of electricity producing wind turbines
TR 1:2008	Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte (Directive technique pour les éoliennes, partie 1 : Détermination des valeurs d'émissions sonores)

Sommaire

1	Conditions cadres	6
1.1	Site.....	6
1.2	Paramètre de service.....	6
1.3	Niveau de puissance acoustique	6
1.4	Facteurs de poussée	7
2	Mode de fonctionnement 0 s	8
2.1	Valeurs de puissance, valeurs cp et valeurs ct calculées du mode de fonctionnement 0 s.....	8
2.2	Niveau de puissance acoust. calculé du mode de fonctionnement 0 s	11
3	Mode de fonctionnement I s	13
3.1	Valeurs de puissance, valeurs cp et valeurs ct calculées du mode de fonctionnement I s.....	13
3.2	Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement I s	16
4	Mode de fonctionnement II s	18
4.1	Valeurs de puissance, valeurs cp et valeurs ct calculées du mode de fonctionnement II s.....	18
4.2	Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement II s	21
5	Mode de fonctionnement 1500 kW s	23
5.1	Valeurs de puissance, valeurs cp et valeurs ct calculées du mode de fonctionnement 1500 kW s.....	23
5.2	Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement 1500 kW s ..	26
6	Mode de fonctionnement 1000 kW s	28
6.1	Valeurs de puissance, valeurs cp et valeurs ct calculées du mode de fonctionnement 1000 kW s.....	28
6.2	Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement 1000 kW s ..	31
7	Mode de fonctionnement 900 kW s	33
7.1	Valeurs de puissance, valeurs cp et valeurs ct calculées du mode de fonctionnement 900 kW s.....	33
7.2	Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement 900 kW s	36
8	Mode de fonctionnement 800 kW s	38
8.1	Valeurs de puissance, valeurs cp et valeurs ct calculées du mode de fonctionnement 800 kW s.....	38
8.2	Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement 800 kW s	41
9	Mode de fonctionnement 600 kW s	43

9.1	Valeurs de puissance, valeurs cp et valeurs ct calculées du mode de fonctionnement 600 kW s.....	43
9.2	Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement 600 kW s	46
10	Mode de fonctionnement 550 kW s	48
10.1	Valeurs de puissance, valeurs cp et valeurs ct calculées du mode de fonctionnement 550 kW s.....	48
10.2	Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement 550 kW s	51
11	Mode de fonctionnement 400 kW s	53
11.1	Valeurs de puissance, valeurs cp et valeurs ct calculées du mode de fonctionnement 400 kW s.....	53
11.2	Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement 400 kW s	56

1 Conditions cadres

Les valeurs de puissance et les coefficients de puissance indiqués dans ce document (valeurs c_p) et les facteurs de poussée (valeurs c_t) sont uniquement valables à des conditions cadre selon IEC 61400-12-1:2005. D'autres limites définies dans les chapitres suivants s'appliquent.

1.1 Site

Les courbes de référence de puissance, les courbes de référence c_p et c_t indiquées dans ce document sont calculées pour les conditions indiquées dans tab. 1, p. 6 si le bord d'attaque n'est pas endommagé. Les calculs se fondent sur l'expérience en matière d'éoliennes sur les différents sites.

Tab. 1: Conditions de site

Paramètres	Valeur (valeur moyenne sur 10 minutes)
Densité de l'air standard	1,225 kg/m ³
Intensité de turbulence	de 6 % à 12 %
Exposant de cisaillement du vent	0,0 à 0,3
Différence maximale de la direction du vent entre la pointe de pale (tip) supérieure et la pointe de pale (tip) inférieure	10°
Flux irrégulier maximal	±2°
Différence maximale de la température entre la pointe de pale (tip) supérieure et la pointe de pale (tip) inférieure	10 °C
Terrain	selon IEC 61400-12-1:2005
Neige/glace	non
Pluie	non

1.2 Paramètre de service

Les réglages de la production de la puissance réactive de l'éolienne ainsi que les systèmes de commande et les régulations des parcs éoliens jouent un rôle important sur le comportement de puissance. Les courbes de référence de puissance c_p et c_t calculées et indiquées dans ce document s'appliquent à condition d'un fonctionnement sans restrictions.

1.3 Niveau de puissance acoustique

La correspondance entre les niveaux de puissance acoustique et la vitesse de vent standard v_s à 10 m de hauteur s'applique uniquement sous l'hypothèse d'un profil de vent logarithmique, avec une longueur de rugosité de 0,05 m. La correspondance entre les ni-

veaux de puissance acoustique et la vitesse de vent à hauteur de moyeu s'applique à toutes les hauteurs de moyeu. La vitesse de vent est déterminée lors des mesures à partir des mesures de puissance fournie et de la courbe de puissance.

Le contenu tonal KTN s'élève à 1 dB maximal dans l'ensemble de la plage de puissance (s'applique pour la zone proche conformément à TR 1:2008 de FGW et DIN 45681:2005) ou $\Delta L_{a,k} < 2$ dB (s'applique pour la zone proche conformément à IEC 61400-11:2012).

Le caractère impulsif du bruit KIN s'élève à 0 dB dans toute la plage de puissance (s'applique à la zone proche conformément à TR 1:2008 et DIN 45645-1:1996).

En raison des incertitudes de mesures pour les relevés de bruit et de la diffusion du produit en série, les valeurs des niveaux de puissance acoustique indiquées dans ce document s'appliquent en tenant compte d'une incertitude de ± 1 dB (A). Si une mesure est réalisée selon les directives en vigueur, les résultats de mesure peuvent par conséquent dévier de la valeur indiquée de ± 1 dB (A). Les directives sont les TR 1:2008 et les IEC 61400-11:2012. Si lors d'une mesure, la différence entre le bruit total et le bruit de fond est inférieure à 6 dB (A), il faut prendre en compte une incertitude plus élevée.

Cette fiche de données ne garantit pas un respect du niveau de puissance acoustique en fonction du site et/ou du projet.

1.4 Facteurs de poussée

C'est seulement après la fin de l'optimisation des prototypes qu'ENERCON définit individuellement les facteurs de poussée. Les facteurs de poussée dans ce document servent uniquement à la planification préliminaire de parcs éoliens et ne sont pas garantis. ENERCON se réserve le droit de modifier les données des facteurs de poussée dans ce document.

2 Mode de fonctionnement 0 s

2.1 Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées du mode de fonctionnement 0 s

Tab. 2: Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement 0 s

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	8	0,20	1,07
2,50	22	0,27	0,98
3,00	43	0,31	0,89
3,50	79	0,36	0,84
4,00	126	0,39	0,80
4,50	188	0,40	0,78
5,00	263	0,41	0,77
5,50	357	0,42	0,78
6,00	470	0,43	0,78
6,50	605	0,43	0,78
7,00	758	0,43	0,78
7,50	937	0,44	0,78
8,00	1122	0,43	0,76
8,50	1326	0,42	0,73
9,00	1525	0,41	0,71
9,50	1733	0,40	0,68
10,00	1925	0,38	0,66
10,50	2073	0,35	0,64
11,00	2205	0,32	0,56
11,50	2294	0,30	0,47
12,00	2350	0,27	0,40
12,50	2350	0,24	0,35
13,00	2350	0,21	0,31
13,50	2350	0,19	0,27

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
14,00	2350	0,17	0,24
14,50	2350	0,15	0,22
15,00	2350	0,14	0,19
15,50	2350	0,12	0,18
16,00	2350	0,11	0,16
16,50	2350	0,10	0,15
17,00	2350	0,09	0,13
17,50	2350	0,09	0,12
18,00	2350	0,08	0,11
18,50	2350	0,07	0,10
19,00	2350	0,07	0,10
19,50	2350	0,06	0,09
20,00	2350	0,06	0,08
20,50	2350	0,05	0,08
21,00	2350	0,05	0,07
21,50	2350	0,05	0,07
22,00	2350	0,04	0,06
22,50	2350	0,04	0,06
23,00	2350	0,04	0,06
23,50	2350	0,04	0,05
24,00	2350	0,03	0,05
24,50	2350	0,03	0,05
25,00	2350	0,03	0,05

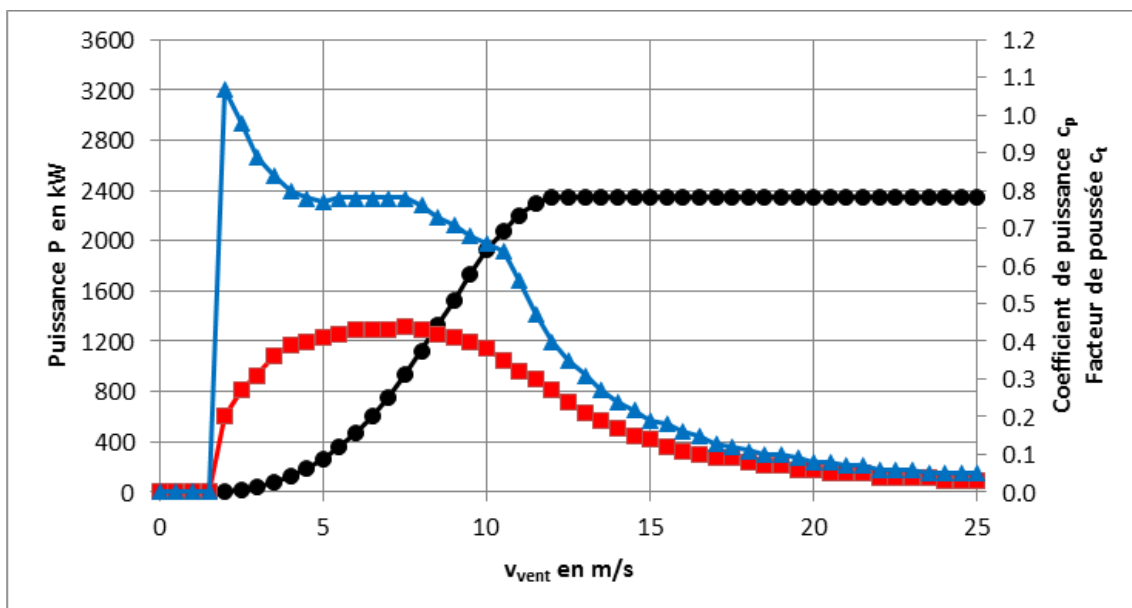


Fig. 1: Courbe de référence de puissance, courbe de référence c_p et c_t de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement 0 s

◆—◆—◆	Puissance P en kW
▲—▲—▲	Valeur c_t
■—■—■	Valeur c_p

2.2 Niveau de puissance acoust. calculé du mode de fonctionnement 0 s

En mode 0 s, l'éolienne fonctionne en mode d'optimisation de puissance avec un rendement énergétique optimal. Le niveau de puissance acoustique maximal attendu est de 105,0 dB(A) dans la plage de puissance nominale. Un niveau constant est garanti une fois la puissance nominale atteinte.

Tab. 3: Technische Daten

Paramètres	Valeur	Unité
Puissance nominale (P_n)	2350	kW
Vitesse nominale du vent	12,0	m/s
Vitesse de fonctionnement minimale	4,8	tr/min
Vitesse de rotation de consigne	15,0	tr/min

Tab. 4: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent standard v_s à 10 m de hauteur

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
3 m/s	90,5	91,0	91,3	91,7	92,0
3,5 m/s	93,1	93,3	93,6	94,0	94,3
4 m/s	95,9	96,3	96,6	97,0	97,3
4,5 m/s	98,5	98,9	99,2	99,6	99,9
5 m/s	100,8	101,1	101,3	101,6	101,8
5,5 m/s	102,4	102,7	102,9	103,1	103,2
6 m/s	103,3	103,5	103,6	103,7	103,8
6,5 m/s	103,9	104,0	104,1	104,2	104,2
7 m/s	104,3	104,4	104,5	104,6	104,7
7,5 m/s	104,7	104,8	104,9	105,0	105,0
8 m/s	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
8,5 m/s	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
9 m/s	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
9,5 m/s	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
10 m/s	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
10,5 m/s	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
11 m/s	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
11,5 m/s	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
12 m/s	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
95 % P_n	104,8	104,8	104,8	104,8	104,8

Tab. 5: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent à hauteur du moyeu

Vitesse du vent à hauteur du moyeu ($v_{\text{hauteur du moyeu}}$)	Niveau de puissance acoustique en dB(A)
5 m/s	93,3
5,5 m/s	95,4
6 m/s	97,4
6,5 m/s	99,1
7 m/s	100,8
7,5 m/s	101,9
8 m/s	103,0
8,5 m/s	103,4
9 m/s	103,8
9,5 m/s	104,1
10 m/s	104,4
10,5 m/s	104,7
11 m/s	105,0
11,5 m/s	105,0
12 m/s	105,0
12,5 m/s	105,0
13 m/s	105,0
13,5 m/s	105,0
14 m/s	105,0
14,5 m/s	105,0
15 m/s	105,0

3 Mode de fonctionnement I s

3.1 Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées du mode de fonctionnement I s

Tab. 6: Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement I s

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	8	0,20	1,07
2,50	22	0,27	0,98
3,00	43	0,31	0,89
3,50	79	0,36	0,84
4,00	126	0,39	0,80
4,50	188	0,40	0,78
5,00	263	0,41	0,77
5,50	357	0,42	0,78
6,00	470	0,43	0,78
6,50	605	0,43	0,78
7,00	758	0,43	0,78
7,50	937	0,44	0,77
8,00	1122	0,43	0,74
8,50	1311	0,42	0,72
9,00	1500	0,40	0,69
9,50	1663	0,38	0,65
10,00	1825	0,36	0,60
10,50	1933	0,33	0,55
11,00	2040	0,30	0,49
11,50	2095	0,27	0,42
12,00	2150	0,24	0,36
12,50	2150	0,22	0,32
13,00	2150	0,19	0,28
13,50	2150	0,17	0,25

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
14,00	2150	0,15	0,22
14,50	2150	0,14	0,20
15,00	2150	0,12	0,18
15,50	2150	0,11	0,16
16,00	2150	0,10	0,15
16,50	2150	0,09	0,13
17,00	2150	0,09	0,12
17,50	2150	0,08	0,11
18,00	2150	0,07	0,10
18,50	2150	0,07	0,10
19,00	2150	0,06	0,09
19,50	2150	0,06	0,08
20,00	2150	0,05	0,08
20,50	2150	0,05	0,07
21,00	2150	0,05	0,07
21,50	2150	0,04	0,06
22,00	2150	0,04	0,06
22,50	2150	0,04	0,06
23,00	2150	0,03	0,05
23,50	2150	0,03	0,05
24,00	2150	0,03	0,05
24,50	2150	0,03	0,04
25,00	2150	0,03	0,04

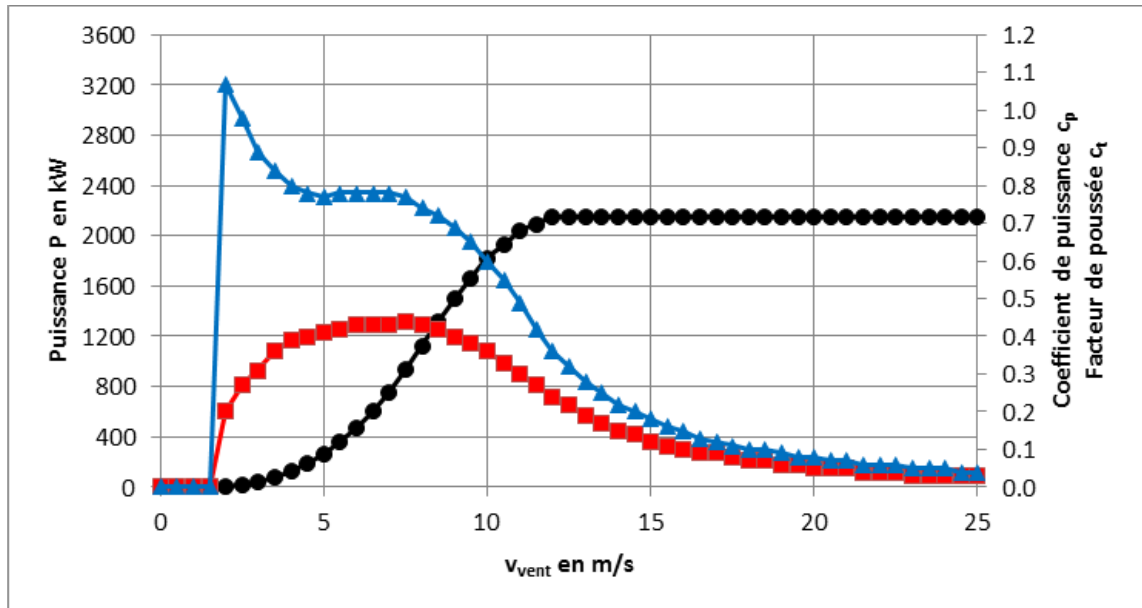


Fig. 2: Courbe de référence de puissance, courbe de référence c_p et c_t de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement I s

◆◆◆	Puissance P en kW
▲▲▲	Valeur c_t
■ ■ ■	Valeur c_p

3.2 Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement I s

En mode I s, l'éolienne fonctionne en mode de puissance et d'émissions sonores réduites. Le niveau de puissance acoustique maximal attendu est de 104,0 dB(A) dans la plage de puissance nominale. Un niveau constant est garanti une fois la puissance nominale atteinte.

Tab. 7: Caractéristiques techniques

Paramètre	Valeur	Unité
Puissance nominale (P_n)	2150	kW
Vitesse nominale du vent	12,0	m/s
Vitesse de fonctionnement minimale	4,8	tr/min
Vitesse de rotation de consigne	14,4	tr/min

Tab. 8: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent standard v_s à 10 m de hauteur

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
3 m/s	90,5	91,0	91,3	91,7	92,0
3,5 m/s	93,1	93,3	93,6	94,0	94,3
4 m/s	95,9	96,3	96,6	97,0	97,3
4,5 m/s	98,5	98,9	99,2	99,6	99,9
5 m/s	100,8	101,0	101,2	101,4	101,6
5,5 m/s	101,9	102,1	102,3	102,4	102,5
6 m/s	102,7	102,9	103,0	103,1	103,2
6,5 m/s	103,3	103,3	103,4	103,4	103,5
7 m/s	103,5	103,6	103,7	103,7	103,8
7,5 m/s	103,8	103,9	103,9	104,0	104,0
8 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
8,5 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
9 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
9,5 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
10 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
10,5 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
11 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
11,5 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
12 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
95 % P_n	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8

Tab. 9: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent à hauteur du moyeu

Vitesse du vent à hauteur du moyeu ($v_{\text{hauteur du moyeu}}$)	Niveau de puissance acoustique en dB(A)
5 m/s	93,3
5,5 m/s	95,4
6 m/s	97,4
6,5 m/s	99,1
7 m/s	100,8
7,5 m/s	101,6
8 m/s	102,3
8,5 m/s	102,8
9 m/s	103,2
9,5 m/s	103,4
10 m/s	103,6
10,5 m/s	103,8
11 m/s	104,0
11,5 m/s	104,0
12 m/s	104,0
12,5 m/s	104,0
13 m/s	104,0
13,5 m/s	104,0
14 m/s	104,0
14,5 m/s	104,0
15 m/s	104,0

4 Mode de fonctionnement II s

4.1 Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées du mode de fonctionnement II s

Tab. 10: Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement II s

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	8	0,20	1,07
2,50	22	0,27	0,98
3,00	43	0,31	0,89
3,50	79	0,36	0,84
4,00	126	0,39	0,80
4,50	188	0,40	0,78
5,00	263	0,41	0,77
5,50	357	0,42	0,78
6,00	470	0,43	0,78
6,50	605	0,43	0,78
7,00	758	0,43	0,77
7,50	934	0,43	0,75
8,00	1110	0,42	0,72
8,50	1295	0,41	0,69
9,00	1480	0,40	0,66
9,50	1635	0,37	0,61
10,00	1790	0,35	0,56
10,50	1875	0,32	0,53
11,00	1960	0,29	0,45
11,50	1980	0,26	0,38
12,00	2000	0,23	0,33
12,50	2000	0,20	0,29
13,00	2000	0,18	0,26
13,50	2000	0,16	0,23

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
14,00	2000	0,14	0,20
14,50	2000	0,13	0,18
15,00	2000	0,12	0,16
15,50	2000	0,11	0,15
16,00	2000	0,10	0,14
16,50	2000	0,09	0,12
17,00	2000	0,08	0,11
17,50	2000	0,07	0,11
18,00	2000	0,07	0,10
18,50	2000	0,06	0,09
19,00	2000	0,06	0,08
19,50	2000	0,05	0,08
20,00	2000	0,05	0,07
20,50	2000	0,05	0,07
21,00	2000	0,04	0,06
21,50	2000	0,04	0,06
22,00	2000	0,04	0,06
22,50	2000	0,03	0,05
23,00	2000	0,03	0,05
23,50	2000	0,03	0,05
24,00	2000	0,03	0,04
24,50	2000	0,03	0,04
25,00	2000	0,03	0,04

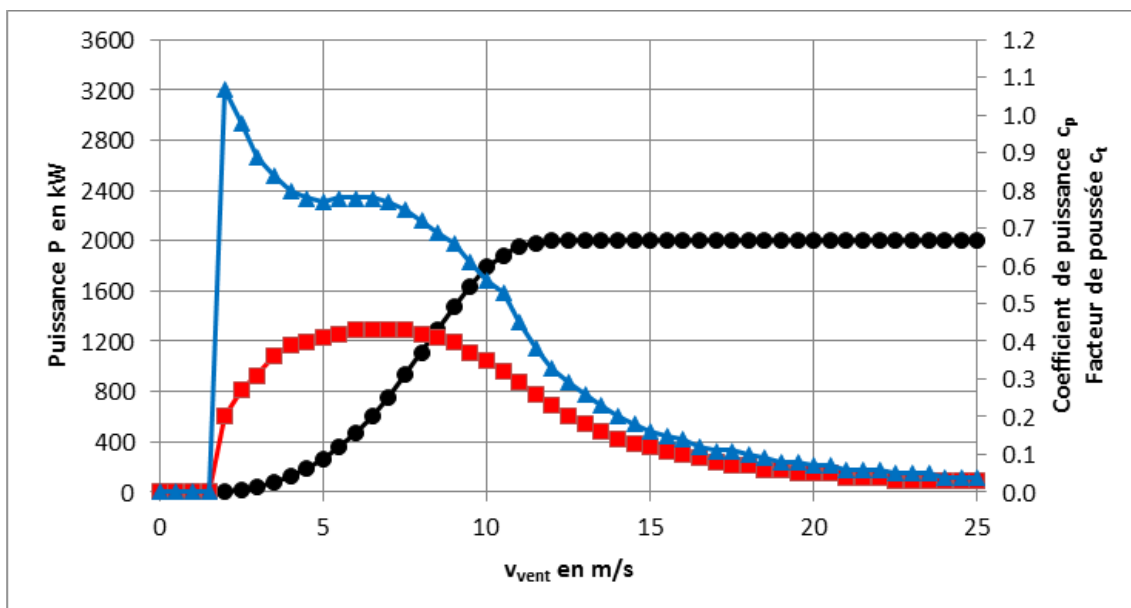


Fig. 3: Courbe de référence de puissance, courbe de référence c_p et c_t de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement II s

◆—◆—◆	Puissance P en kW
▲—▲—▲	Valeur c_t
■—■—■	Valeur c_p

4.2 Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement II s

En mode II s, l'éolienne fonctionne en mode de puissance et d'émissions sonores réduites. Le niveau de puissance acoustique maximal attendu est de 103,0 dB(A) dans la plage de puissance nominale. Un niveau constant est garanti une fois la puissance nominale atteinte.

Tab. 11: Caractéristiques techniques

Paramètre	Valeur	Unité
Puissance nominale (P_n)	2000	kW
Vitesse nominale du vent	12,0	m/s
Vitesse de fonctionnement minimale	4,8	tr/min
Vitesse de rotation de consigne	13,8	tr/min

Tab. 12: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent standard v_s à 10 m de hauteur

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
3 m/s	90,5	91,0	91,3	91,7	92,0
3,5 m/s	93,1	93,3	93,6	94,0	94,3
4 m/s	95,9	96,3	96,6	97,0	97,3
4,5 m/s	98,4	98,8	99,1	99,4	99,7
5 m/s	100,5	100,7	100,8	101,0	101,1
5,5 m/s	101,3	101,5	101,6	101,7	101,8
6 m/s	101,9	102,1	102,1	102,2	102,3
6,5 m/s	102,4	102,4	102,5	102,5	102,6
7 m/s	102,6	102,7	102,8	102,8	102,9
7,5 m/s	102,9	102,9	103,0	103,0	103,0
8 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
8,5 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
9 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
9,5 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
10 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
10,5 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
11 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
11,5 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
12 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
95 % P_n	102,9	102,9	102,9	102,9	102,9

Tab. 13: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent à hauteur du moyeu

Vitesse du vent à hauteur du moyeu ($v_{\text{hauteur du moyeu}}$)	Niveau de puissance acoustique en dB(A)
5 m/s	93,3
5,5 m/s	95,4
6 m/s	97,4
6,5 m/s	99,0
7 m/s	100,5
7,5 m/s	101,1
8 m/s	101,6
8,5 m/s	102,0
9 m/s	102,3
9,5 m/s	102,5
10 m/s	102,7
10,5 m/s	102,9
11 m/s	103,0
11,5 m/s	103,0
12 m/s	103,0
12,5 m/s	103,0
13 m/s	103,0
13,5 m/s	103,0
14 m/s	103,0
14,5 m/s	103,0
15 m/s	103,0

5 Mode de fonctionnement 1500 kW s

5.1 Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées du mode de fonctionnement 1500 kW s

Tab. 14: Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement 1500 kW s

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	8	0,20	1,07
2,50	22	0,27	0,98
3,00	43	0,31	0,89
3,50	79	0,36	0,84
4,00	126	0,39	0,80
4,50	188	0,40	0,78
5,00	263	0,41	0,77
5,50	357	0,42	0,78
6,00	470	0,43	0,78
6,50	605	0,43	0,78
7,00	758	0,43	0,77
7,50	937	0,44	0,75
8,00	1111	0,43	0,72
8,50	1260	0,40	0,69
9,00	1369	0,37	0,67
9,50	1436	0,33	0,53
10,00	1472	0,29	0,44
10,50	1489	0,25	0,38
11,00	1496	0,22	0,32
11,50	1499	0,19	0,28
12,00	1500	0,17	0,25
12,50	1500	0,15	0,22
13,00	1500	0,13	0,19
13,50	1500	0,12	0,17

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
14,00	1500	0,11	0,15
14,50	1500	0,10	0,14
15,00	1500	0,09	0,13
15,50	1500	0,08	0,11
16,00	1500	0,07	0,10
16,50	1500	0,07	0,10
17,00	1500	0,06	0,09
17,50	1500	0,05	0,08
18,00	1500	0,05	0,07
18,50	1500	0,05	0,07
19,00	1500	0,04	0,06
19,50	1500	0,04	0,06
20,00	1500	0,04	0,06
20,50	1500	0,03	0,05
21,00	1500	0,03	0,05
21,50	1500	0,03	0,05
22,00	1500	0,03	0,04
22,50	1500	0,03	0,04
23,00	1500	0,02	0,04
23,50	1500	0,02	0,04
24,00	1500	0,02	0,04
24,50	1500	0,02	0,03
25,00	1500	0,02	0,03

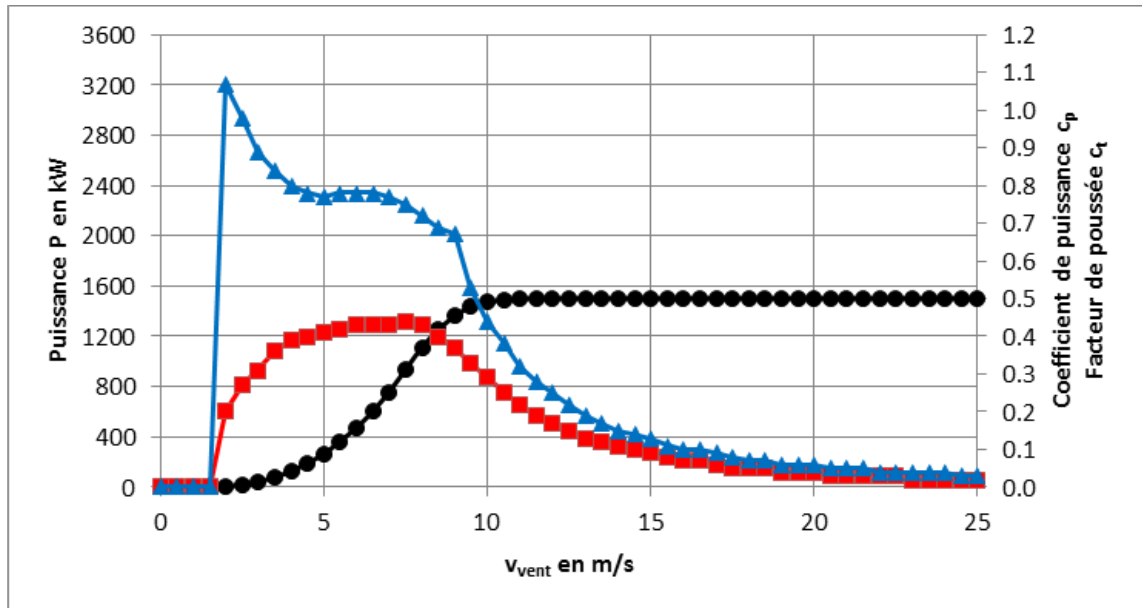


Fig. 4: Courbe de référence de puissance, courbe de référence c_p et c_t de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement 1500 kW s

◆◆◆	Puissance P en kW
▲▲▲	Valeur c_t
■ ■ ■	Valeur c_p

5.2 Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement 1500 kW s

En mode 1500 kW s, l'éolienne fonctionne en mode de puissance réduite. Le niveau de puissance acoustique maximal attendu est de 104,0 dB(A) dans la plage de puissance nominale. Un niveau constant est garanti une fois la puissance nominale atteinte.

Tab. 15: Caractéristiques techniques

Paramètre	Valeur	Unité
Puissance nominale (P_n)	1500	kW
Vitesse nominale du vent	10,5	m/s
Vitesse de fonctionnement minimale	4,8	tr/min
Vitesse de rotation de consigne	14,3	tr/min

Tab. 16: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent standard v_s à 10 m de hauteur

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
3 m/s	90,5	91,0	91,3	91,7	92,0
3,5 m/s	93,1	93,3	93,6	94,0	94,3
4 m/s	95,9	96,3	96,6	97,0	97,3
4,5 m/s	98,5	98,9	99,2	99,6	99,9
5 m/s	100,8	101,0	101,2	101,4	101,6
5,5 m/s	101,9	102,1	102,3	102,4	102,5
6 m/s	102,7	102,9	103,0	103,1	103,2
6,5 m/s	103,3	103,3	103,4	103,4	103,5
7 m/s	103,5	103,6	103,7	103,7	103,8
7,5 m/s	103,8	103,9	103,9	104,0	104,0
8 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
8,5 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
9 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
9,5 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
10 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
10,5 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
11 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
11,5 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
12 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
95 % P_n	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8

Tab. 17: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent à hauteur du moyeu

Vitesse du vent à hauteur du moyeu ($v_{\text{hauteur du moyeu}}$)	Niveau de puissance acoustique en dB(A)
5 m/s	93,3
5,5 m/s	95,4
6 m/s	97,4
6,5 m/s	99,1
7 m/s	100,8
7,5 m/s	101,6
8 m/s	102,3
8,5 m/s	102,8
9 m/s	103,2
9,5 m/s	103,4
10 m/s	103,6
10,5 m/s	103,8
11 m/s	104,0
11,5 m/s	104,0
12 m/s	104,0
12,5 m/s	104,0
13 m/s	104,0
13,5 m/s	104,0
14 m/s	104,0
14,5 m/s	104,0
15 m/s	104,0

6 Mode de fonctionnement 1000 kW s

6.1 Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées du mode de fonctionnement 1000 kW s

Tab. 18: Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement 1000 kW s

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	8	0,20	1,07
2,50	22	0,27	0,98
3,00	43	0,31	0,89
3,50	79	0,36	0,84
4,00	126	0,39	0,80
4,50	188	0,40	0,78
5,00	263	0,41	0,77
5,50	357	0,42	0,78
6,00	470	0,43	0,78
6,50	605	0,43	0,78
7,00	758	0,43	0,77
7,50	859	0,40	0,75
8,00	933	0,36	0,61
8,50	973	0,31	0,48
9,00	990	0,27	0,39
9,50	997	0,23	0,33
10,00	999	0,20	0,28
10,50	1000	0,17	0,24
11,00	1000	0,15	0,21
11,50	1000	0,13	0,19
12,00	1000	0,11	0,16
12,50	1000	0,10	0,15
13,00	1000	0,09	0,13
13,50	1000	0,08	0,12

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
14,00	1000	0,07	0,11
14,50	1000	0,06	0,10
15,00	1000	0,06	0,09
15,50	1000	0,05	0,08
16,00	1000	0,05	0,07
16,50	1000	0,04	0,07
17,00	1000	0,04	0,06
17,50	1000	0,04	0,06
18,00	1000	0,03	0,05
18,50	1000	0,03	0,05
19,00	1000	0,03	0,05
19,50	1000	0,03	0,04
20,00	1000	0,02	0,04
20,50	1000	0,02	0,04
21,00	1000	0,02	0,04
21,50	1000	0,02	0,03
22,00	1000	0,02	0,03
22,50	1000	0,02	0,03
23,00	1000	0,02	0,03
23,50	1000	0,02	0,03
24,00	1000	0,01	0,03
24,50	1000	0,01	0,03
25,00	1000	0,01	0,02

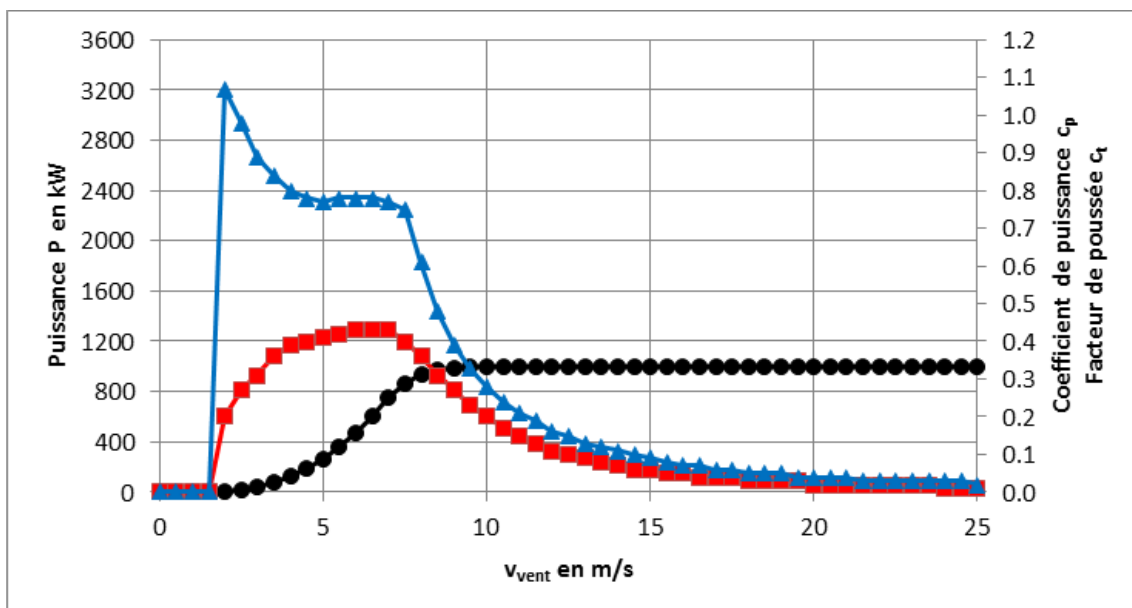


Fig. 5: Courbe de référence de puissance, courbe de référence c_p et c_t de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement 1000 kW s

◆—◆—◆	Puissance P en kW
▲—▲—▲	Valeur c_t
■—■—■	Valeur c_p

6.2 Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement 1000 kW s

En mode 1000 kW s, l'éolienne fonctionne en mode de puissance réduite. Le niveau de puissance acoustique maximal attendu est de 103,0 dB(A) dans la plage de puissance nominale. Un niveau constant est garanti une fois la puissance nominale atteinte.

Tab. 19: Caractéristiques techniques

Paramètre	Valeur	Unité
Puissance nominale (P_n)	1000	kW
Vitesse nominale du vent	9	m/s
Vitesse de fonctionnement minimale	4,8	tr/min
Vitesse de rotation de consigne	13,8	tr/min

Tab. 20: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent standard v_s à 10 m de hauteur

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
3 m/s	90,5	91,0	91,3	91,7	92,0
3,5 m/s	93,1	93,3	93,6	94,0	94,3
4 m/s	95,9	96,3	96,6	97,0	97,3
4,5 m/s	98,4	98,8	99,1	99,4	99,7
5 m/s	100,5	100,7	100,8	101,0	101,1
5,5 m/s	101,3	101,5	101,6	101,7	101,8
6 m/s	101,9	102,1	102,1	102,2	102,3
6,5 m/s	102,4	102,4	102,5	102,5	102,6
7 m/s	102,6	102,7	102,8	102,8	102,9
7,5 m/s	102,9	102,9	103,0	103,0	103,0
8 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
8,5 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
9 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
9,5 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
10 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
10,5 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
11 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
11,5 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
12 m/s	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
95 % P_n	102,9	102,9	102,9	102,9	102,9

Tab. 21: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent à hauteur du moyeu

Vitesse du vent à hauteur du moyeu ($v_{\text{hauteur du moyeu}}$)	Niveau de puissance acoustique en dB(A)
5 m/s	93,3
5,5 m/s	95,4
6 m/s	97,4
6,5 m/s	99,0
7 m/s	100,5
7,5 m/s	101,1
8 m/s	101,6
8,5 m/s	102,0
9 m/s	102,3
9,5 m/s	102,5
10 m/s	102,7
10,5 m/s	102,9
11 m/s	103,0
11,5 m/s	103,0
12 m/s	103,0
12,5 m/s	103,0
13 m/s	103,0
13,5 m/s	103,0
14 m/s	103,0
14,5 m/s	103,0
15 m/s	103,0

7 Mode de fonctionnement 900 kW s

7.1 Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées du mode de fonctionnement 900 kW s

Tab. 22: Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement 900 kW s

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	8	0,20	1,07
2,50	22	0,27	0,98
3,00	43	0,31	0,89
3,50	79	0,36	0,84
4,00	126	0,39	0,80
4,50	188	0,40	0,78
5,00	263	0,41	0,77
5,50	357	0,42	0,78
6,00	470	0,43	0,78
6,50	605	0,43	0,78
7,00	727	0,42	0,78
7,50	816	0,38	0,72
8,00	865	0,33	0,53
8,50	888	0,28	0,42
9,00	896	0,24	0,35
9,50	899	0,21	0,30
10,00	900	0,18	0,26
10,50	900	0,15	0,22
11,00	900	0,13	0,19
11,50	900	0,12	0,17
12,00	900	0,10	0,15
12,50	900	0,09	0,13
13,00	900	0,08	0,12
13,50	900	0,07	0,11

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
14,00	900	0,06	0,10
14,50	900	0,06	0,09
15,00	900	0,05	0,08
15,50	900	0,05	0,07
16,00	900	0,04	0,07
16,50	900	0,04	0,06
17,00	900	0,04	0,06
17,50	900	0,03	0,05
18,00	900	0,03	0,05
18,50	900	0,03	0,05
19,00	900	0,03	0,04
19,50	900	0,02	0,04
20,00	900	0,02	0,04
20,50	900	0,02	0,04
21,00	900	0,02	0,03
21,50	900	0,02	0,03
22,00	900	0,02	0,03
22,50	900	0,02	0,03
23,00	900	0,01	0,03
23,50	900	0,01	0,03
24,00	900	0,01	0,02
24,50	900	0,01	0,02
25,00	900	0,01	0,02

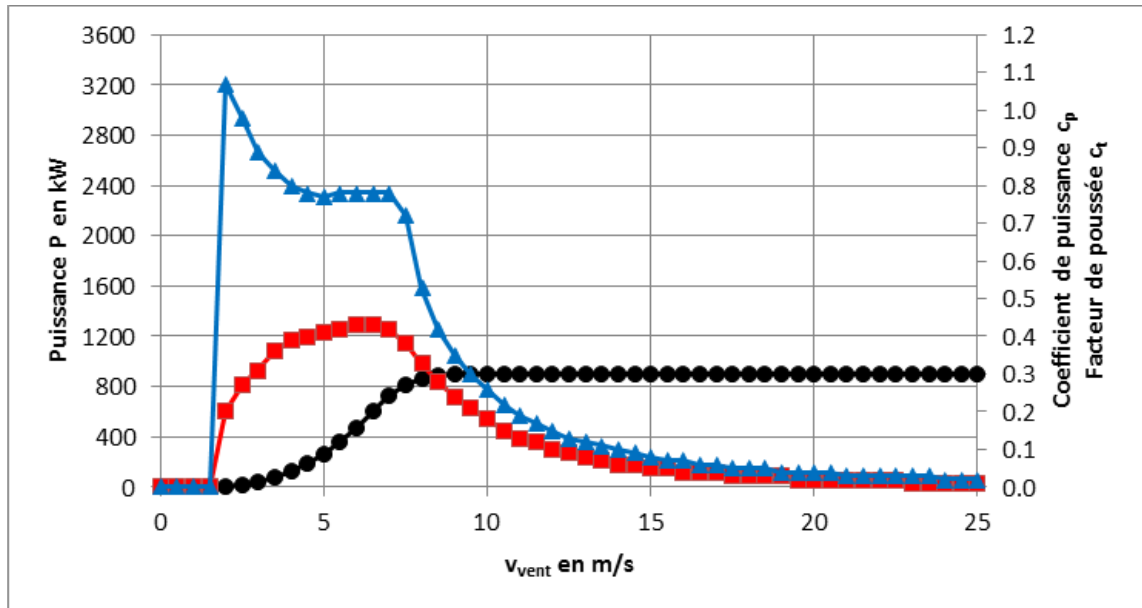


Fig. 6: Courbe de référence de puissance, courbe de référence c_p et c_t de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement 900 kW s

◆◆◆	Puissance P en kW
▲▲▲	Valeur c_t
■ ■ ■	Valeur c_p

7.2 Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement 900 kW s

En mode 900 kW s, l'éolienne fonctionne en mode de puissance réduite. Le niveau de puissance acoustique maximal attendu est de 102,0 dB(A) dans la plage de puissance nominale. Un niveau constant est garanti une fois la puissance nominale atteinte.

Tab. 23: Caractéristiques techniques

Paramètre	Valeur	Unité
Puissance nominale (P_n)	900	kW
Vitesse nominale du vent	9	m/s
Vitesse de fonctionnement minimale	4,8	tr/min
Vitesse de rotation de consigne	13,2	tr/min

Tab. 24: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent standard v_s à 10 m de hauteur

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
3 m/s	90,5	91,0	91,3	91,7	92,0
3,5 m/s	93,1	93,3	93,6	94,0	94,3
4 m/s	95,9	96,3	96,6	97,0	97,3
4,5 m/s	98,4	98,8	99,1	99,4	99,7
5 m/s	100,5	100,7	100,8	101,0	101,1
5,5 m/s	101,3	101,5	101,6	101,7	101,8
6 m/s	101,9	102,0	102,0	102,0	102,0
6,5 m/s	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0
7 m/s	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0
7,5 m/s	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0
8 m/s	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0
8,5 m/s	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0
9 m/s	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0
9,5 m/s	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0
10 m/s	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0
10,5 m/s	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0
11 m/s	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0
11,5 m/s	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0
12 m/s	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
95 % P_n	101,9	101,9	101,9	101,9	101,9

Tab. 25: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent à hauteur du moyeu

Vitesse du vent à hauteur du moyeu ($v_{\text{hauteur du moyeu}}$)	Niveau de puissance acoustique en dB(A)
5 m/s	93,3
5,5 m/s	95,4
6 m/s	97,4
6,5 m/s	99,0
7 m/s	100,5
7,5 m/s	101,1
8 m/s	101,6
8,5 m/s	102,0
9 m/s	102,0
9,5 m/s	102,0
10 m/s	102,0
10,5 m/s	102,0
11 m/s	102,0
11,5 m/s	102,0
12 m/s	102,0
12,5 m/s	102,0
13 m/s	102,0
13,5 m/s	102,0
14 m/s	102,0
14,5 m/s	102,0
15 m/s	102,0

8 Mode de fonctionnement 800 kW s

8.1 Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées du mode de fonctionnement 800 kW s

Tab. 26: Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement 800 kW s

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	8	0,20	1,07
2,50	22	0,27	0,98
3,00	43	0,31	0,89
3,50	79	0,36	0,84
4,00	126	0,39	0,80
4,50	188	0,40	0,78
5,00	263	0,41	0,77
5,50	357	0,42	0,78
6,00	470	0,43	0,78
6,50	594	0,42	0,78
7,00	691	0,39	0,78
7,50	752	0,35	0,59
8,00	782	0,30	0,45
8,50	794	0,25	0,37
9,00	799	0,21	0,31
9,50	800	0,18	0,26
10,00	800	0,16	0,22
10,50	800	0,14	0,19
11,00	800	0,12	0,17
11,50	800	0,10	0,15
12,00	800	0,09	0,13
12,50	800	0,08	0,12
13,00	800	0,07	0,10
13,50	800	0,06	0,09

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
14,00	800	0,06	0,09
14,50	800	0,05	0,08
15,00	800	0,05	0,07
15,50	800	0,04	0,06
16,00	800	0,04	0,06
16,50	800	0,03	0,06
17,00	800	0,03	0,05
17,50	800	0,03	0,05
18,00	800	0,03	0,04
18,50	800	0,02	0,04
19,00	800	0,02	0,04
19,50	800	0,02	0,04
20,00	800	0,02	0,03
20,50	800	0,02	0,03
21,00	800	0,02	0,03
21,50	800	0,02	0,03
22,00	800	0,01	0,03
22,50	800	0,01	0,03
23,00	800	0,01	0,02
23,50	800	0,01	0,02
24,00	800	0,01	0,02
24,50	800	0,01	0,02
25,00	800	0,01	0,02

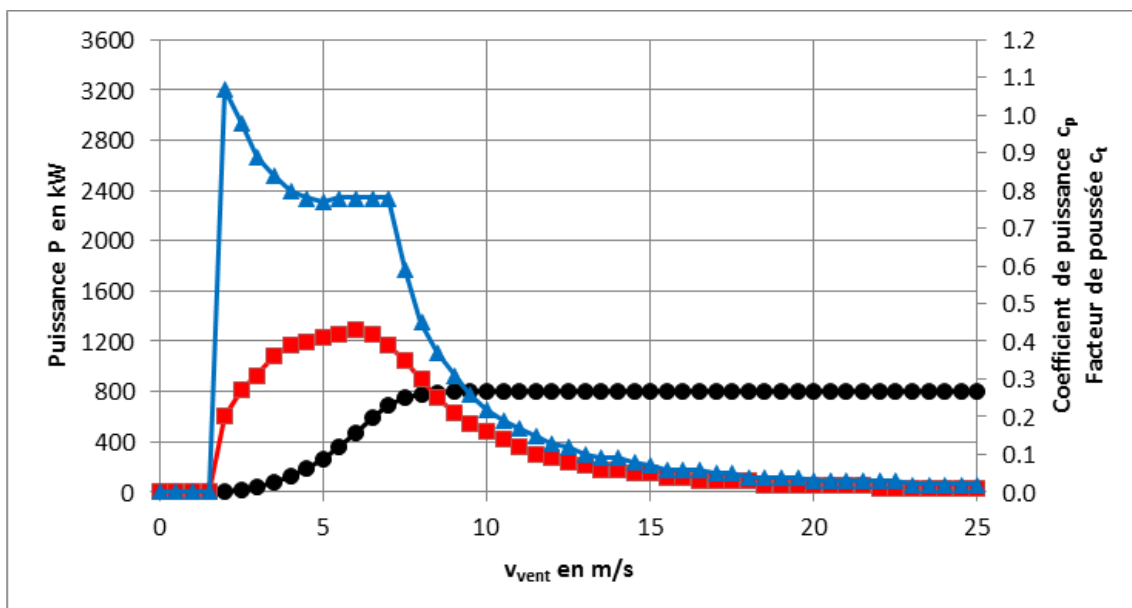


Fig. 7: Courbe de référence de puissance, courbe de référence c_p et c_t de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement 800 kW s

◆—◆—◆	Puissance P en kW
▲—▲—▲	Valeur c_t
■—■—■	Valeur c_p

8.2 Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement 800 kW s

En mode 800 kW s, l'éolienne fonctionne en mode de puissance réduite. Le niveau de puissance acoustique maximal attendu est de 101,0 dB(A) dans la plage de puissance nominale. Un niveau constant est garanti une fois la puissance nominale atteinte.

Tab. 27: Caractéristiques techniques

Paramètre	Valeur	Unité
Puissance nominale (P_n)	800	kW
Vitesse nominale du vent	8,5	m/s
Vitesse de fonctionnement minimale	4,8	tr/min
Vitesse de rotation de consigne	12,6	tr/min

Tab. 28: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent standard v_s à 10 m de hauteur

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
3 m/s	90,5	91,0	91,3	91,7	92,0
3,5 m/s	93,1	93,3	93,6	94,0	94,3
4 m/s	95,9	96,3	96,6	97,0	97,3
4,5 m/s	98,4	98,8	99,1	99,4	99,7
5 m/s	100,5	100,7	100,7	100,9	101,0
5,5 m/s	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
6 m/s	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
6,5 m/s	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
7 m/s	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
7,5 m/s	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
8 m/s	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
8,5 m/s	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
9 m/s	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
9,5 m/s	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
10 m/s	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
10,5 m/s	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
11 m/s	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
11,5 m/s	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
12 m/s	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
95 % P_n	100,9	100,9	100,9	100,9	100,9

Tab. 29: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent à hauteur du moyeu

Vitesse du vent à hauteur du moyeu ($v_{\text{hauteur du moyeu}}$)	Niveau de puissance acoustique en dB(A)
5 m/s	93,3
5,5 m/s	95,4
6 m/s	97,4
6,5 m/s	99,0
7 m/s	100,5
7,5 m/s	101,0
8 m/s	101,0
8,5 m/s	101,0
9 m/s	101,0
9,5 m/s	101,0
10 m/s	101,0
10,5 m/s	101,0
11 m/s	101,0
11,5 m/s	101,0
12 m/s	101,0
12,5 m/s	101,0
13 m/s	101,0
13,5 m/s	101,0
14 m/s	101,0
14,5 m/s	101,0
15 m/s	101,0

9 Mode de fonctionnement 600 kW s

9.1 Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées du mode de fonctionnement 600 kW s

Tab. 30: Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement 600 kW s

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	8	0,20	1,07
2,50	22	0,27	0,98
3,00	43	0,31	0,89
3,50	79	0,36	0,84
4,00	126	0,39	0,80
4,50	188	0,40	0,78
5,00	263	0,41	0,77
5,50	357	0,42	0,78
6,00	460	0,42	0,78
6,50	536	0,38	0,78
7,00	577	0,33	0,53
7,50	593	0,28	0,41
8,00	598	0,23	0,33
8,50	600	0,19	0,27
9,00	600	0,16	0,23
9,50	600	0,14	0,19
10,00	600	0,12	0,17
10,50	600	0,10	0,15
11,00	600	0,09	0,13
11,50	600	0,08	0,11
12,00	600	0,07	0,10
12,50	600	0,06	0,09
13,00	600	0,05	0,08
13,50	600	0,05	0,07

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
14,00	600	0,04	0,07
14,50	600	0,04	0,06
15,00	600	0,03	0,06
15,50	600	0,03	0,05
16,00	600	0,03	0,05
16,50	600	0,03	0,04
17,00	600	0,02	0,04
17,50	600	0,02	0,04
18,00	600	0,02	0,04
18,50	600	0,02	0,03
19,00	600	0,02	0,03
19,50	600	0,02	0,03
20,00	600	0,01	0,03
20,50	600	0,01	0,03
21,00	600	0,01	0,02
21,50	600	0,01	0,02
22,00	600	0,01	0,02
22,50	600	0,01	0,02
23,00	600	0,01	0,02
23,50	600	0,01	0,02
24,00	600	0,01	0,02
24,50	600	0,01	0,02
25,00	600	0,01	0,02

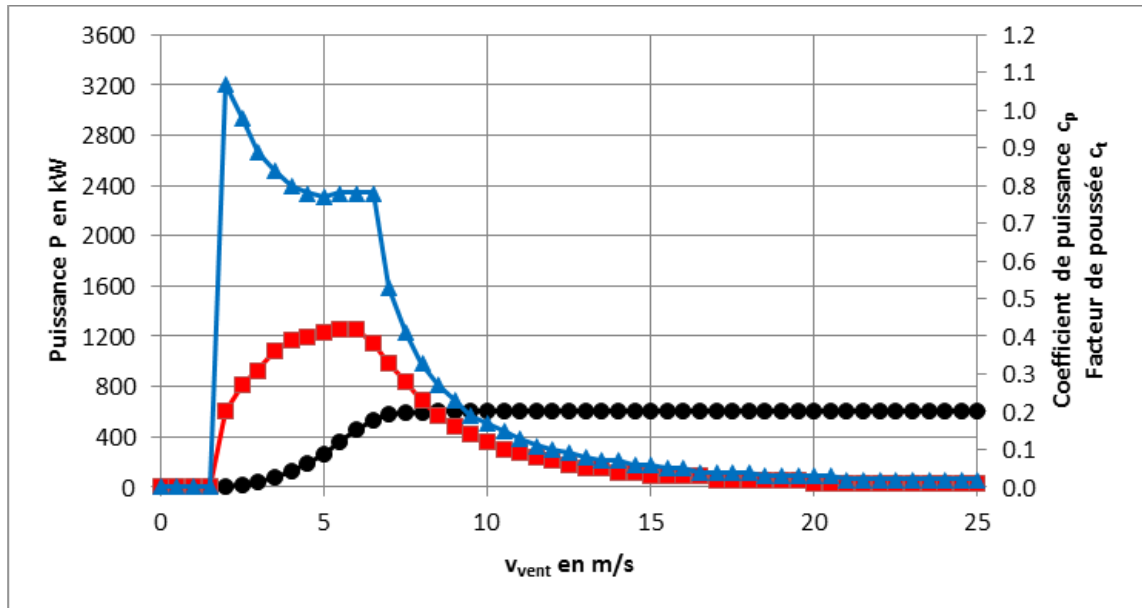


Fig. 8: Courbe de référence de puissance, courbe de référence c_p et c_t de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement 600 kW s

◆◆◆	Puissance P en kW
▲▲▲	Valeur c_t
■■■	Valeur c_p

9.2 Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement 600 kW s

En mode 600 kW s, l'éolienne fonctionne en mode de puissance réduite. Le niveau de puissance acoustique maximal attendu est de 100,1 dB(A) dans la plage de puissance nominale. Un niveau constant est garanti une fois la puissance nominale atteinte.

Tab. 31: Caractéristiques techniques

Paramètre	Valeur	Unité
Puissance nominale (P_n)	600	kW
Vitesse nominale du vent	8	m/s
Vitesse de fonctionnement minimale	4,8	tr/min
Vitesse de rotation de consigne	11,8	tr/min

Tab. 32: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent standard v_s à 10 m de hauteur

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
3 m/s	90,5	91,0	91,3	91,7	92,0
3,5 m/s	93,1	93,3	93,6	94,0	94,3
4 m/s	95,9	96,3	96,6	97,0	97,3
4,5 m/s	98,1	98,4	98,5	98,8	99,0
5 m/s	99,6	99,7	99,7	99,8	99,9
5,5 m/s	100,0	100,0	100,1	100,1	100,1
6 m/s	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1
6,5 m/s	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1
7 m/s	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1
7,5 m/s	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1
8 m/s	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1
8,5 m/s	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1
9 m/s	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1
9,5 m/s	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1
10 m/s	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1
10,5 m/s	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1
11 m/s	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1
11,5 m/s	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1
12 m/s	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
95 % P_n	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1

Tab. 33: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent à hauteur du moyeu

Vitesse du vent à hauteur du moyeu ($v_{\text{hauteur du moyeu}}$)	Niveau de puissance acoustique en dB(A)
5 m/s	93,3
5,5 m/s	95,4
6 m/s	97,4
6,5 m/s	98,5
7 m/s	99,6
7,5 m/s	99,9
8 m/s	100,1
8,5 m/s	100,1
9 m/s	100,1
9,5 m/s	100,1
10 m/s	100,1
10,5 m/s	100,1
11 m/s	100,1
11,5 m/s	100,1
12 m/s	100,1
12,5 m/s	100,1
13 m/s	100,1
13,5 m/s	100,1
14 m/s	100,1
14,5 m/s	100,1
15 m/s	100,1

10 Mode de fonctionnement 550 kW s

10.1 Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées du mode de fonctionnement 550 kW s

Tab. 34: Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement 550 kW s

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	8	0,20	1,07
2,50	22	0,27	0,98
3,00	43	0,31	0,89
3,50	79	0,36	0,84
4,00	126	0,39	0,80
4,50	188	0,40	0,78
5,00	263	0,41	0,77
5,50	357	0,42	0,78
6,00	445	0,40	0,78
6,50	505	0,36	0,66
7,00	535	0,31	0,48
7,50	546	0,25	0,37
8,00	549	0,21	0,30
8,50	550	0,18	0,25
9,00	550	0,15	0,21
9,50	550	0,13	0,18
10,00	550	0,11	0,15
10,50	550	0,09	0,13
11,00	550	0,08	0,12
11,50	550	0,07	0,10
12,00	550	0,06	0,09
12,50	550	0,06	0,08
13,00	550	0,05	0,07
13,50	550	0,04	0,07

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
14,00	550	0,04	0,06
14,50	550	0,04	0,06
15,00	550	0,03	0,05
15,50	550	0,03	0,05
16,00	550	0,03	0,04
16,50	550	0,02	0,04
17,00	550	0,02	0,04
17,50	550	0,02	0,04
18,00	550	0,02	0,03
18,50	550	0,02	0,03
19,00	550	0,02	0,03
19,50	550	0,01	0,03
20,00	550	0,01	0,03
20,50	550	0,01	0,02
21,00	550	0,01	0,02
21,50	550	0,01	0,02
22,00	550	0,01	0,02
22,50	550	0,01	0,02
23,00	550	0,01	0,02
23,50	550	0,01	0,02
24,00	550	0,01	0,02
24,50	550	0,01	0,02
25,00	550	0,01	0,02

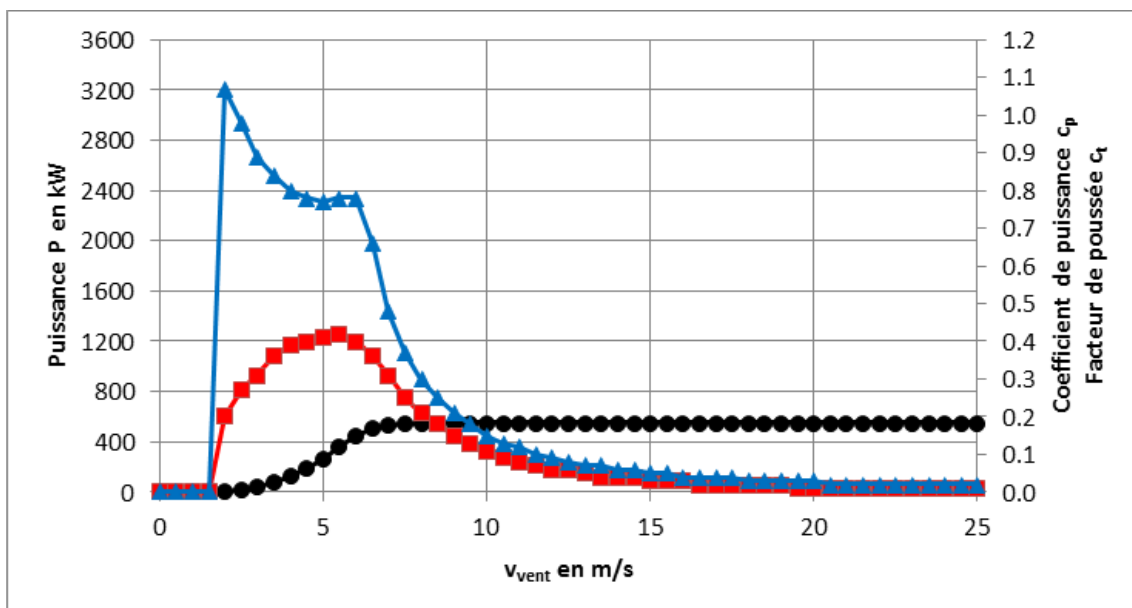


Fig. 9: Courbe de référence de puissance, courbe de référence c_p et c_t de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement 550 kW s

◆—◆—◆	Puissance P en kW
▲—▲—▲	Valeur c_t
■—■—■	Valeur c_p

10.2 Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement 550 kW s

En mode 550 kW s, l'éolienne fonctionne en mode de puissance réduite. Le niveau de puissance acoustique maximal attendu est de 99,0 dB(A) dans la plage de puissance nominale. Un niveau constant est garanti une fois la puissance nominale atteinte.

Tab. 35: Caractéristiques techniques

Paramètre	Valeur	Unité
Puissance nominale (P_n)	550	kW
Vitesse nominale du vent	7,5	m/s
Vitesse de fonctionnement minimale	4,8	tr/min
Vitesse de rotation de consigne	11,5	tr/min

Tab. 36: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent standard v_s à 10 m de hauteur

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
3 m/s	90,5	91,0	91,3	91,7	92,0
3,5 m/s	93,1	93,3	93,6	94,0	94,3
4 m/s	95,9	96,3	96,6	97,0	97,3
4,5 m/s	98,1	98,4	98,5	98,6	98,7
5 m/s	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
5,5 m/s	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
6 m/s	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
6,5 m/s	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
7 m/s	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
7,5 m/s	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
8 m/s	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
8,5 m/s	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
9 m/s	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
9,5 m/s	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
10 m/s	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
10,5 m/s	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
11 m/s	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
11,5 m/s	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
12 m/s	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
95 % P_n	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0

Tab. 37: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent à hauteur du moyeu

Vitesse du vent à hauteur du moyeu ($v_{\text{hauteur du moyeu}}$)	Niveau de puissance acoustique en dB(A)
5 m/s	93,3
5,5 m/s	95,4
6 m/s	97,4
6,5 m/s	98,5
7 m/s	99,0
7,5 m/s	99,0
8 m/s	99,0
8,5 m/s	99,0
9 m/s	99,0
9,5 m/s	99,0
10 m/s	99,0
10,5 m/s	99,0
11 m/s	99,0
11,5 m/s	99,0
12 m/s	99,0
12,5 m/s	99,0
13 m/s	99,0
13,5 m/s	99,0
14 m/s	99,0
14,5 m/s	99,0
15 m/s	99,0

11 Mode de fonctionnement 400 kW s

11.1 Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées du mode de fonctionnement 400 kW s

Tab. 38: Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement 400 kW s

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	8	0,20	1,07
2,50	22	0,27	0,98
3,00	43	0,31	0,89
3,50	79	0,36	0,84
4,00	126	0,39	0,80
4,50	188	0,40	0,78
5,00	263	0,41	0,77
5,50	330	0,39	0,78
6,00	374	0,34	0,60
6,50	392	0,28	0,43
7,00	398	0,23	0,33
7,50	400	0,19	0,26
8,00	400	0,15	0,21
8,50	400	0,13	0,18
9,00	400	0,11	0,15
9,50	400	0,09	0,13
10,00	400	0,08	0,11
10,50	400	0,07	0,10
11,00	400	0,06	0,09
11,50	400	0,05	0,08
12,00	400	0,05	0,07
12,50	400	0,04	0,06
13,00	400	0,04	0,06
13,50	400	0,03	0,05

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
14,00	400	0,03	0,05
14,50	400	0,03	0,04
15,00	400	0,02	0,04
15,50	400	0,02	0,04
16,00	400	0,02	0,03
16,50	400	0,02	0,03
17,00	400	0,02	0,03
17,50	400	0,01	0,03
18,00	400	0,01	0,03
18,50	400	0,01	0,02
19,00	400	0,01	0,02
19,50	400	0,01	0,02
20,00	400	0,01	0,02
20,50	400	0,01	0,02
21,00	400	0,01	0,02
21,50	400	0,01	0,02
22,00	400	0,01	0,02
22,50	400	0,01	0,02
23,00	400	0,01	0,01
23,50	400	0,01	0,01
24,00	400	0,01	0,01
24,50	400	0,01	0,01
25,00	400	0,01	0,01

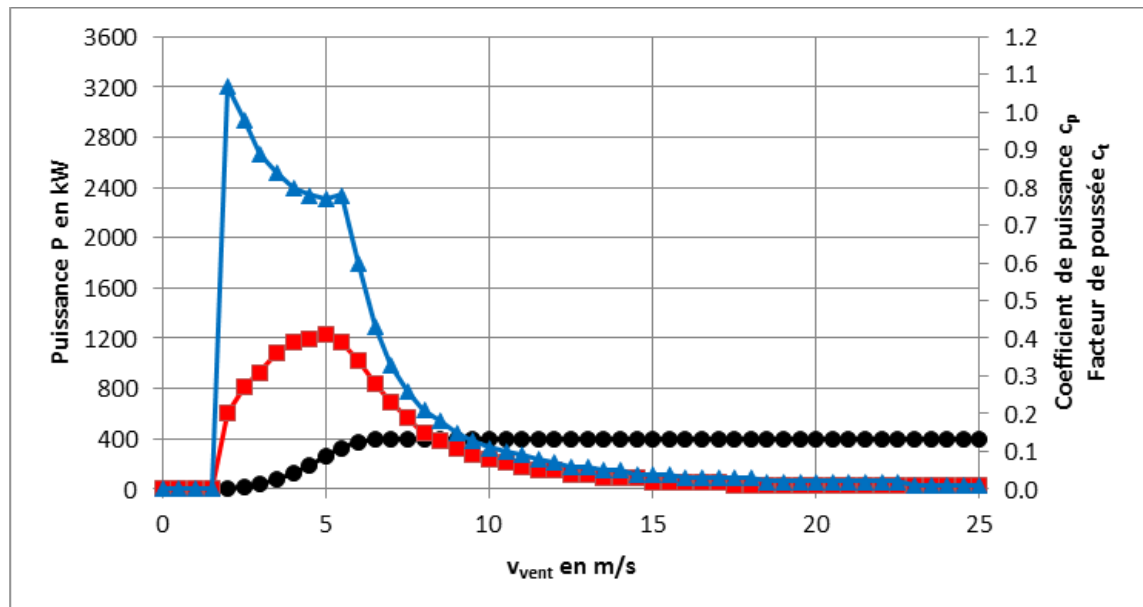


Fig. 10: Courbe de référence de puissance, courbe de référence c_p et c_t de l'E-103 EP2 / 2350 kW du mode de fonctionnement 400 kW s

◆◆◆	Puissance P en kW
▲▲▲	Valeur c_t
■ ■ ■	Valeur c_p

11.2 Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement 400 kW s

En mode 400 kW s, l'éolienne fonctionne en mode de puissance réduite. Le niveau de puissance acoustique maximal attendu est de 97,5 dB(A) dans la plage de puissance nominale. Un niveau constant est garanti une fois la puissance nominale atteinte.

Tab. 39: Caractéristiques techniques

Paramètre	Valeur	Unité
Puissance nominale (P_n)	400	kW
Vitesse nominale du vent	7,0	m/s
Vitesse de fonctionnement minimale	4,8	tr/min
Vitesse de rotation de consigne	10,4	tr/min

Tab. 40: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent standard v_s à 10 m de hauteur

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
3 m/s	90,5	91,0	91,3	91,7	92,0
3,5 m/s	93,1	93,3	93,6	93,9	94,2
4 m/s	95,6	96,0	96,3	96,7	96,9
4,5 m/s	97,2	97,3	97,3	97,4	97,4
5 m/s	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
5,5 m/s	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
6 m/s	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
6,5 m/s	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
7 m/s	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
7,5 m/s	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
8 m/s	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
8,5 m/s	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
9 m/s	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
9,5 m/s	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
10 m/s	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
10,5 m/s	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
11 m/s	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
11,5 m/s	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
12 m/s	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)				
	Hauteur du moyeu 85 m	Hauteur du moyeu 98 m	Hauteur du moyeu 108 m	Hauteur du moyeu 125 m	Hauteur du moyeu 138 m
95 % P_n	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5

Tab. 41: Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent à hauteur du moyeu

Vitesse du vent à hauteur du moyeu ($v_{\text{hauteur du moyeu}}$)	Niveau de puissance acoustique en dB(A)
5 m/s	93,3
5,5 m/s	95,2
6 m/s	97,0
6,5 m/s	97,3
7 m/s	97,5
7,5 m/s	97,5
8 m/s	97,5
8,5 m/s	97,5
9 m/s	97,5
9,5 m/s	97,5
10 m/s	97,5
10,5 m/s	97,5
11 m/s	97,5
11,5 m/s	97,5
12 m/s	97,5
12,5 m/s	97,5
13 m/s	97,5
13,5 m/s	97,5
14 m/s	97,5
14,5 m/s	97,5
15 m/s	97,5

Fiche de données

Éolienne ENERCON E-103 EP2 / 2350 kW avec peigne de bord de fuite (Trailing Edge Serrations = TES)

Mode de fonctionnement IV s

Editeur	<p>ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Allemagne Téléphone : +49 4941 927-0 ▪ Fax : +49 4941 927-109 E-mail : info@enercon.de ▪ Internet : http://www.enercon.de Directeur général : Hans-Dieter Kettwig, Simon-Hermann Wobben Tribunal compétent : Aurich ▪ Numéro d'immatriculation au registre de commerce : HRB 411 N° TVA : DE 181 977 360</p>
Remarque sur les droits de propriété intellectuelle	<p>Le contenu de ce document est protégé par le droit d'auteur, par les lois sur la propriété intellectuelle ainsi que par les lois nationales et internationales applicables. Sauf mention explicite à l'effet contraire, les droits sur le contenu de ce document appartiennent à ENERCON GmbH.</p> <p>ENERCON GmbH accorde à l'utilisateur le droit de dupliquer et de copier ce document uniquement pour usage informatif interne dans la mesure où l'utilisateur consent à respecter tous les droits d'auteur et autres droits de propriété intellectuelle compris dans le contenu du document et que la source dudit contenu soit citée. Aucun autre droit n'est accordé à l'utilisateur par la mise à disposition de ce document. À moins d'une disposition législative obligatoire à l'effet contraire, toute autre duplication, reproduction, copie, modification, diffusion, publication, transmission, distribution, création de produits dérivés du document, mise à disposition à des tiers et/ou exploitation, totale ou partielle, du contenu de ce document est interdite sans avoir préalablement obtenu le consentement écrit d'ENERCON GmbH.</p> <p>Les droits d'ENERCON GmbH ne peuvent être utilisés d'aucune façon et à quelque fin sans le consentement préalable écrit exprès d'ENERCON GmbH. L'utilisateur ne peut enregistrer de droits de quelque type que ce soit relativement au contenu du document, incluant sans s'y limiter, au savoir-faire.</p> <p>Tous les droits sur le contenu apparaissant dans le document sont la propriété de leurs détenteurs respectifs. L'utilisateur s'engage à respecter tous les droits d'auteur et autres droits de propriété compris dans ledit contenu.</p>
Marques déposées	<p>Toutes les marques de commerce et logos désignés dans ce document sont la propriété intellectuelle de l'auteur correspondant. Les droits conférés par le droit des marques de commerce et logos s'appliquent de manière illimitée.</p>
Réserve de modification	<p>ENERCON GmbH se réserve le droit, à tout moment et sans préavis de modifier ce document et son contenu dans le but de l'améliorer et de le mettre à jour, sauf accords contractuels ou législation contraires.</p>

Informations sur le document

ID du document	D0658713-0		
Note	Document original. Document source pour cette traduction D0657996-0/2017-12-11		
Date	Langue	DCC	Usine / Département
2017-12-13	fr	DA	WRD Management Support GmbH / Documentation Department

Documents complémentaires

Le titre du document mentionné est le titre du document original, et est complété, le cas échéant, par la traduction entre (). Le numéro de document (ID du document) désigne toujours le document original. Si l'ID du document ne contient aucune révision, c'est la dernière révision du document qui s'applique.

ID du document	Titre
IEC 61400-11:2012	Wind turbines- Part 11: Acoustic noise measurement techniques
IEC 61400-12-1:2005	Wind turbines - Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines
NF S 31-010:1996	Acoustique - Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage
TR 1:2008	Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte (Directive technique pour les éoliennes, partie 1 :Détermination des valeurs d'émissions sonores)
-	Power Performance Warranty for ENERCON Wind Energy Converters

Sommaire

1	Comportement de puissance.....	5
1.1	Site.....	5
1.2	Paramètre de service.....	5
2	Niveau de puissance acoustique.....	6
3	Bande de tiers d'octave	7
4	Mode de fonctionnement IV s.....	8
4.1	Valeurs de puissance, valeurs cp et valeurs ct calculées du mode de fonctionnement IV s.....	8
4.2	Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement IV s.....	11
4.3	Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu	14
4.4	Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 85 m	16
4.5	Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 98 m	18
4.6	Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 108 m	20
4.7	Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 138 m	22

1 Comportement de puissance

La version actuelle de la norme française NF S 31-010:1996 est d'application pour les conditions spécifiques pour les émissions sonores décrites sous chap. 2, p. 6. Les valeurs de puissance et les coefficients de puissance (valeurs c_p) ainsi que les facteurs de poussée (valeurs c_t) figurant dans ce document sont des valeurs prévisionnelles que ENERCON estime raisonnablement et vraisemblablement pouvoir être atteintes considérant le stade de développement actuel de ce type d'éolienne. Le comportement de puissance de l'éolienne est exclusivement garanti aux conditions décrites dans le document « Power Performance Warranty for ENERCON Wind Energy Converters ».

1.1 Site

Les courbes de référence de puissance, les courbes de référence c_p et c_t (domaine d'application = marché français) figurant dans ce document sont calculées pour les conditions indiquées dans tab. 1, p. 5 si le bord d'attaque n'est pas endommagé. Les calculs se fondent sur l'expérience acquise avec les éoliennes sur les différents sites.

Tab. 1 : Conditions du site

Paramètres	Valeur (valeur moyenne sur 10 minutes)
Densité de l'air standard	1,225 kg/m ³
Intensité de turbulence	6 % à 12 %
Exposant de cisaillement du vent	0,0 à 0,3
Différence maximale de la direction du vent entre la pointe de pale (tip) supérieure et la pointe de pale (tip) inférieure	10°
Flux irrégulier maximal	±2°
Terrain	selon IEC 61400-12-1:2005
Neige/glace	non
Pluie	non

Par ailleurs, les conditions-cadres de la norme IEC 61400-12-1:2005 sont d'application.

1.2 Paramètre de service

Les réglages de la production de la puissance réactive de l'éolienne ainsi que les systèmes de commande et les régulations des parcs éoliens jouent un rôle important sur le comportement de puissance. Les courbes de référence de puissance c_p et c_t calculées et indiquées dans ce document s'appliquent à condition d'un fonctionnement sans restrictions.

2 Niveau de puissance acoustique

La correspondance entre les niveaux de puissance acoustique et la vitesse de vent standard v_s à 10 m de hauteur s'applique uniquement sous l'hypothèse d'un profil de vent logarithmique, avec une longueur de rugosité de 0,05 m. La correspondance entre les niveaux de puissance acoustique et la vitesse de vent à hauteur de moyeu s'applique à toutes les hauteurs de moyeu. La vitesse de vent est déterminée lors des mesures à partir des mesures de puissance fournie et de la courbe de puissance. La version actuelle de la norme française est en vigueur NF S 31-010:1996.

Evaluation du contenu tonal prononcé est réalisée selon la directive NF S 31-010:1996 qui renvoie à l'annexe 1.9 du décret de 23 janvier 1997 en vertu de la réglementation française. Le contenu tonal de toute la plage de vitesse de vent remplit les exigences du décret de 26 août 2011.

En raison des incertitudes de mesures pour les relevés de bruits et de la dispersion du produit de série, les valeurs des niveaux de puissance acoustique indiquées dans ce document s'appliquent en tenant compte d'une incertitude de ± 1 dB (A). Lorsqu'une mesure est réalisée selon les directives en vigueur, des résultats de mesures situés dans la plage de valeurs indiquées ± 1 dB (A) sont par conséquent possibles. Ces directives sont la TR 1:2008 et la IEC 61400-11:2012. Il faut partir du principe que l'incertitude augmente si, lors d'un relevé, la différence entre le bruit total et les bruits extérieurs (bruit de fond) est inférieure à 6 dB (A).

Cette fiche de données ne garantit pas un respect du niveau de puissance acoustique en fonction du site et/ou du projet.

3 Bande de tiers d'octave

- La correspondance entre les niveaux de puissance acoustique et la vitesse de vent standard v_s à 10 m de hauteur s'applique uniquement sous réserve d'un profil de vent logarithmique avec une longueur de rugosité de 0,05 m. La correspondance entre les niveaux de puissance acoustique et la vitesse de vent à hauteur de moyeu s'applique à toutes les hauteurs de moyeu. La vitesse du vent est déterminée à partir des mesures réalisées sur la puissance fournie et la courbe de puissance.
- Les niveaux de puissance acoustique indiqués ont été définis sur la base d'une simulation aéroacoustique.
- Les différentes bandes de tiers d'octave ne sont pas garanties. Le niveau total de toutes les bandes de tiers d'octave par vitesse de vent qui correspond au niveau de puissance acoustique à cette vitesse de vent est la seule grandeur physique garantie.

4 Mode de fonctionnement IV s

4.1 Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées du mode de fonctionnement IV s

Tab. 2 : Valeurs de puissance, valeurs c_p et valeurs c_t calculées E-103 EP2 / 2350 kW – Mode de fonctionnement IV s

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	8	0,20	1,07
2,50	22	0,27	0,98
3,00	43	0,31	0,89
3,50	79	0,36	0,76
4,00	121	0,37	0,71
4,50	176	0,38	0,68
5,00	244	0,38	0,65
5,50	326	0,38	0,63
6,00	423	0,38	0,62
6,50	535	0,38	0,61
7,00	661	0,38	0,60
7,50	798	0,37	0,59
8,00	940	0,36	0,56
8,50	1086	0,35	0,53
9,00	1234	0,33	0,51
9,50	1386	0,32	0,48
10,00	1539	0,30	0,45
10,50	1692	0,29	0,43
11,00	1840	0,27	0,41
11,50	1976	0,25	0,38
12,00	2091	0,24	0,36
12,50	2181	0,22	0,34
13,00	2246	0,20	0,31
13,50	2289	0,18	0,27

Vitesse du vent v en m/s	Puissance P en kW	Valeur c_p	Valeur c_t
14,00	2316	0,17	0,24
14,50	2332	0,15	0,22
15,00	2341	0,14	0,20
15,50	2346	0,12	0,18
16,00	2348	0,11	0,16
16,50	2350	0,10	0,15
17,00	2350	0,09	0,14
17,50	2350	0,09	0,12
18,00	2350	0,08	0,12
18,50	2350	0,07	0,11
19,00	2350	0,07	0,10
19,50	2350	0,06	0,09
20,00	2350	0,06	0,09
20,50	2350	0,05	0,08
21,00	2350	0,05	0,08
21,50	2350	0,05	0,07
22,00	2350	0,04	0,07
22,50	2350	0,04	0,06
23,00	2350	0,04	0,06
23,50	2350	0,04	0,06
24,00	2350	0,03	0,05
24,50	2350	0,03	0,05
25,00	2350	0,03	0,05

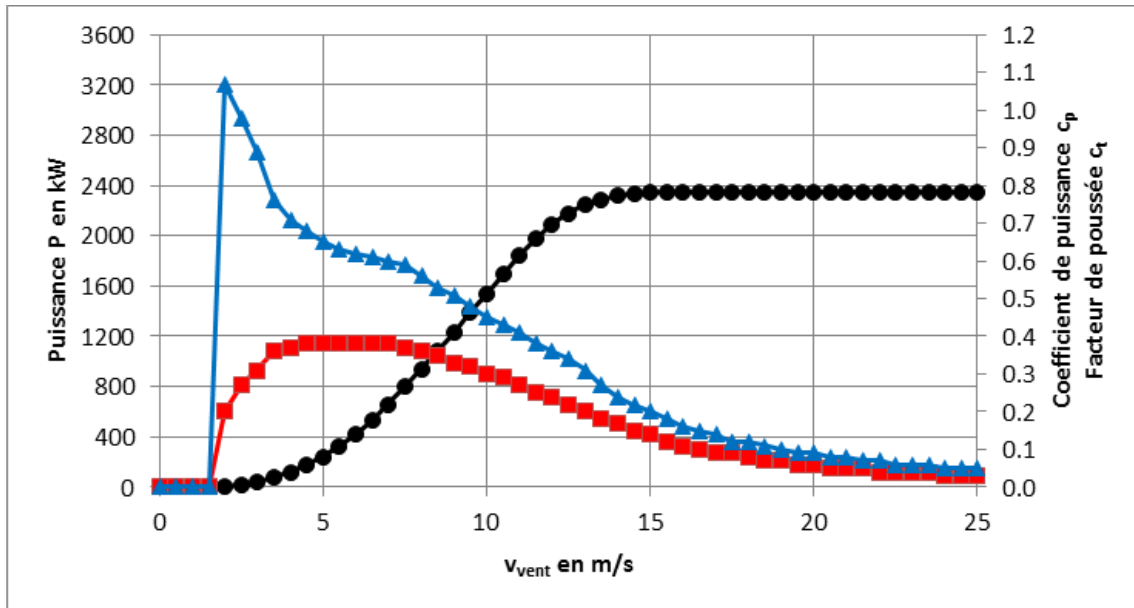


Fig. 1 : Courbe de référence de puissance, courbe de référence c_p et c_t E-103 EP2 / 2350 kW – Mode de fonctionnement IV s

	Puissance P en kW
	Valeur c_t
	Valeur c_p

4.2 Niveau de puissance acoustique calculé du mode de fonctionnement IV s

En mode de fonctionnement IV s, l'éolienne fonctionne en mode d'optimisation acoustique. Le niveau de puissance acoustique maximal attendu est de 104,5 dB(A) dans la plage de puissance nominale. Un niveau constant est garanti une fois la puissance nominale atteinte.

Tab. 3 : Caractéristiques techniques

Paramètres	Valeur	Unité
Puissance nominale (P_n)	2350	kW
Vitesse nominale du vent	15,0	m/s
Vitesse de fonctionnement minimale	4,8	tr/min
Vitesse de rotation de consigne	15,0	tr/min

Tab. 4 : Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse de vent standard v_s à 10 m de hauteur

Vitesse du vent (v_s) à 10 m de hauteur	Niveau de puissance acoustique en dB(A)			
	Hauteur de moyeu 85 m	Hauteur de moyeu 98 m	Hauteur de moyeu 108 m	Hauteur de moyeu 138 m
3 m/s	88,6	88,8	88,9	89,3
3,5 m/s	90,4	90,6	90,8	91,2
4 m/s	92,2	92,5	92,7	93,2
4,5 m/s	94,0	94,3	94,5	95,0
5 m/s	95,7	96,1	96,3	96,8
5,5 m/s	97,3	97,6	97,8	98,3
6 m/s	98,6	98,8	99,0	99,4
6,5 m/s	99,6	99,9	100,1	100,5
7 m/s	100,6	100,8	101,0	101,5
7,5 m/s	101,5	101,8	101,9	102,4
8 m/s	102,4	102,6	102,8	103,3
8,5 m/s	103,2	103,5	103,7	104,2
9 m/s	104,1	104,4	104,5	104,5
9,5 m/s	104,5	104,5	104,5	104,5
10 m/s	104,5	104,5	104,5	104,5
10,5 m/s	104,5	104,5	104,5	104,5
11 m/s	104,5	104,5	104,5	104,5
11,5 m/s	104,5	104,5	104,5	104,5
12 m/s	104,5	104,5	104,5	104,5
95 % P_n	104,5	104,5	104,5	104,5

Tab. 5 : Niveau de puissance acoustique calculé en dB(A) par rapport à la vitesse du vent à hauteur du moyeu

Vitesse du vent à hauteur du moyeu ($v_{\text{hauteur du moyeu}}$)	Niveau de puissance acoustique en dB(A)
5 m/s	90,6
5,5 m/s	91,9
6 m/s	93,2
6,5 m/s	94,4
7 m/s	95,7
7,5 m/s	96,9
8 m/s	97,9
8,5 m/s	98,7
9 m/s	99,4
9,5 m/s	100,2
10 m/s	100,8
10,5 m/s	101,5
11 m/s	102,1
11,5 m/s	102,7
12 m/s	103,3
12,5 m/s	103,9
13 m/s	104,5
13,5 m/s	104,5
14 m/s	104,5
14,5 m/s	104,5
15 m/s	104,5

4.3 Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu

Tab. 6 : Bande de tiers d'octave en dB (A) par rapport à la vitesse du vent v_H à la hauteur du moyeu

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_H en m/s										
	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
20	47,9	48,8	49,7	50,4	51,3	52,0	52,7	53,2	53,8	54,4	54,8
25	53,7	54,6	55,6	56,4	57,3	58,1	58,8	59,4	60,0	60,7	61,2
31,5	58,7	59,7	60,7	61,5	62,5	63,4	64,1	64,8	65,4	66,2	66,7
40	62,9	64,0	65,0	66,0	67,0	67,9	68,7	69,4	70,1	70,9	71,4
50	66,6	67,7	68,8	69,7	70,8	71,8	72,6	73,4	74,1	74,9	75,5
63	69,8	70,9	72,0	73,0	74,1	75,1	75,9	76,7	77,4	78,3	78,9
80	72,5	73,6	74,7	75,7	76,8	77,8	78,8	79,6	80,3	81,2	81,8
100	74,5	75,7	76,8	77,8	78,9	79,9	80,9	81,7	82,4	83,3	83,9
125	75,6	76,8	77,9	79,0	80,1	81,1	82,1	82,9	83,6	84,5	85,1
160	76,4	77,6	78,8	79,8	81,0	82,0	83,0	83,8	84,5	85,3	86,0
200	77,3	78,5	79,7	80,8	81,9	83,0	83,9	84,7	85,4	86,2	86,8
250	78,5	79,7	80,9	82,0	83,2	84,3	85,2	85,9	86,6	87,3	87,9
315	79,5	80,8	82,1	83,2	84,4	85,5	86,4	87,1	87,7	88,4	89,0
400	80,4	81,8	83,1	84,3	85,5	86,7	87,6	88,3	88,8	89,5	89,9
500	80,8	82,2	83,6	84,9	86,2	87,5	88,4	89,1	89,7	90,3	90,7
630	80,5	82,0	83,4	84,8	86,2	87,6	88,6	89,3	89,9	90,6	91,1
800	79,9	81,3	82,7	84,1	85,5	86,9	88,0	88,8	89,5	90,2	90,8
1000	79,4	80,8	82,1	83,4	84,8	86,1	87,2	88,1	88,9	89,7	90,4
1250	79,1	80,3	81,6	82,9	84,2	85,5	86,5	87,5	88,3	89,2	89,9
1600	78,5	79,7	80,9	82,1	83,4	84,6	85,6	86,6	87,5	88,4	89,2
2000	77,2	78,4	79,6	80,7	81,9	83,0	84,1	85,1	86,0	87,0	87,8
2500	75,4	76,5	77,7	78,7	80,0	81,0	82,1	83,1	84,1	85,1	85,9
3150	72,7	73,9	75,1	76,2	77,5	78,6	79,7	80,7	81,7	82,7	83,5
4000	68,6	69,9	71,2	72,4	73,8	74,9	76,1	77,2	78,1	79,2	80,1
5000	63,1	64,5	65,9	67,1	68,5	69,8	71,0	72,1	73,1	74,2	75,1
6300	55,5	56,8	58,2	59,5	60,9	62,2	63,4	64,5	65,5	66,7	67,6
8000	44,5	45,9	47,3	48,5	50,0	51,2	52,5	53,6	54,6	55,8	56,7
10000	30,3	31,6	33,0	34,3	35,7	37,0	38,2	39,4	40,4	41,5	42,4

Tab. 7 : Bande de tiers d'octave en dB (A) par rapport à la vitesse du vent v_H à la hauteur du moyeu

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_H en m/s									
	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15
20	55,4	55,9	56,3	56,7	57,1	57,5	57,6	57,6	57,6	57,6
25	61,8	62,3	62,8	63,2	63,7	64,1	64,2	64,2	64,2	64,2
31,5	67,3	67,9	68,4	68,9	69,4	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9
40	72,1	72,7	73,3	73,8	74,3	74,8	74,9	74,9	74,9	74,9
50	76,2	76,8	77,4	78,0	78,5	79,1	79,2	79,2	79,2	79,2
63	79,6	80,3	80,9	81,5	82,1	82,7	82,8	82,8	82,8	82,8
80	82,6	83,2	83,9	84,5	85,1	85,7	85,8	85,8	85,8	85,8
100	84,7	85,4	86,0	86,7	87,3	87,9	88,0	88,0	88,0	88,0
125	85,9	86,5	87,2	87,8	88,4	89,0	89,0	89,0	89,0	89,0
160	86,7	87,3	87,9	88,6	89,2	89,7	89,7	89,7	89,7	89,6
200	87,5	88,1	88,7	89,3	89,9	90,4	90,3	90,3	90,3	90,2
250	88,6	89,2	89,7	90,3	90,8	91,3	91,2	91,2	91,1	91,0
315	89,6	90,1	90,6	91,1	91,6	92,0	91,9	91,8	91,8	91,7
400	90,5	90,9	91,4	91,8	92,3	92,7	92,5	92,5	92,4	92,3
500	91,2	91,7	92,1	92,5	92,9	93,3	93,1	93,1	93,0	92,8
630	91,6	92,1	92,5	93,0	93,4	93,8	93,7	93,6	93,5	93,4
800	91,4	92,0	92,5	93,0	93,6	94,1	94,0	93,9	93,8	93,8
1000	91,1	91,8	92,4	93,0	93,6	94,3	94,3	94,3	94,2	94,2
1250	90,7	91,4	92,1	92,8	93,6	94,3	94,4	94,4	94,5	94,5
1600	90,0	90,8	91,6	92,4	93,1	93,9	94,1	94,1	94,2	94,4
2000	88,7	89,5	90,3	91,1	91,9	92,7	92,9	93,0	93,1	93,4
2500	86,8	87,7	88,5	89,3	90,1	91,0	91,2	91,3	91,4	91,8
3150	84,5	85,4	86,2	87,0	87,8	88,7	88,9	89,0	89,2	89,4
4000	81,1	82,0	82,8	83,7	84,5	85,3	85,4	85,5	85,6	85,6
5000	76,1	77,0	77,9	78,7	79,5	80,3	80,4	80,3	80,3	80,1
6300	68,6	69,5	70,4	71,2	72,0	72,8	72,8	72,8	72,7	72,5
8000	57,7	58,6	59,5	60,3	61,1	61,9	61,9	61,9	61,8	61,6
10000	43,5	44,4	45,2	46,1	46,9	47,7	47,7	47,6	47,5	47,3

4.4 Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 85 m

Tab. 8 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 85 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s									
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
20	46,5	47,7	49,0	50,1	51,2	52,2	53,1	53,9	54,6	55,3
25	52,2	53,5	54,8	56,0	57,2	58,3	59,3	60,1	61,0	61,7
31,5	57,1	58,5	59,8	61,2	62,4	63,6	64,7	65,6	66,5	67,3
40	61,3	62,7	64,2	65,6	66,9	68,2	69,3	70,2	71,2	72,0
50	64,9	66,4	67,9	69,4	70,7	72,0	73,2	74,2	75,2	76,1
63	68,0	69,6	71,1	72,6	74,0	75,4	76,6	77,6	78,6	79,6
80	70,7	72,3	73,8	75,3	76,8	78,2	79,4	80,5	81,5	82,5
100	72,7	74,3	75,9	77,4	78,8	80,3	81,5	82,6	83,7	84,6
125	73,8	75,4	77,0	78,6	80,0	81,4	82,7	83,8	84,8	85,8
160	74,5	76,2	77,8	79,4	80,9	82,3	83,6	84,6	85,7	86,6
200	75,3	77,0	78,7	80,3	81,8	83,3	84,5	85,5	86,5	87,4
250	76,4	78,2	79,9	81,6	83,1	84,6	85,8	86,7	87,7	88,5
315	77,4	79,3	81,0	82,8	84,3	85,8	87,0	87,8	88,7	89,5
400	78,2	80,1	82,0	83,8	85,5	87,0	88,1	88,9	89,7	90,4
500	78,5	80,5	82,5	84,4	86,2	87,8	89,0	89,8	90,5	91,2
630	78,3	80,3	82,3	84,3	86,2	87,9	89,2	90,1	90,9	91,6
800	77,7	79,6	81,6	83,6	85,5	87,3	88,6	89,6	90,6	91,4
1000	77,4	79,2	81,1	83,0	84,8	86,6	88,0	89,1	90,1	91,1
1250	77,2	78,9	80,7	82,5	84,2	85,9	87,4	88,5	89,7	90,7
1600	76,8	78,4	80,1	81,8	83,4	85,1	86,5	87,8	89,0	90,1
2000	75,7	77,2	78,8	80,4	82,0	83,6	85,1	86,4	87,6	88,8
2500	73,9	75,4	77,0	78,6	80,2	81,7	83,2	84,5	85,8	87,1
3150	71,2	72,8	74,5	76,2	77,8	79,4	80,9	82,3	83,6	84,9
4000	67,2	69,0	70,8	72,6	74,4	76,0	77,6	79,0	80,4	81,7
5000	62,1	63,9	65,7	67,6	69,4	71,2	72,9	74,3	75,7	77,0
6300	54,9	56,7	58,6	60,5	62,3	64,1	65,8	67,3	68,7	70,1
8000	44,8	46,6	48,5	50,4	52,2	54,0	55,7	57,2	58,6	60,0
10000	31,6	33,4	35,3	37,2	39,1	40,9	42,6	44,0	45,5	46,9

Tab. 9 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 85 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s								
	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
20	56,0	56,6	57,2	57,5	57,5	57,5	57,4	57,3	57,2
25	62,4	63,1	63,7	64,0	64,1	64,1	64,0	63,9	63,8
31,5	68,0	68,7	69,5	69,8	69,9	69,9	69,8	69,7	69,6
40	72,9	73,6	74,4	74,8	74,8	74,8	74,8	74,7	74,6
50	77,0	77,8	78,7	79,1	79,1	79,1	79,1	78,9	78,8
63	80,5	81,4	82,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,5	82,4
80	83,5	84,3	85,2	85,7	85,7	85,7	85,7	85,6	85,5
100	85,6	86,5	87,4	87,9	87,9	87,9	87,8	87,7	87,6
125	86,8	87,6	88,5	88,9	89,0	88,9	88,8	88,7	88,6
160	87,6	88,4	89,3	89,6	89,6	89,6	89,4	89,3	89,1
200	88,3	89,1	90,0	90,3	90,2	90,2	90,0	89,8	89,7
250	89,4	90,1	90,9	91,1	91,1	91,0	90,8	90,6	90,5
315	90,3	90,9	91,6	91,8	91,7	91,6	91,5	91,3	91,1
400	91,1	91,7	92,4	92,5	92,4	92,2	92,1	91,9	91,7
500	91,8	92,4	93,0	93,1	93,0	92,8	92,6	92,5	92,3
630	92,3	92,8	93,5	93,6	93,5	93,4	93,2	93,1	93,0
800	92,2	92,9	93,7	93,9	93,8	93,7	93,6	93,5	93,5
1000	92,0	92,9	93,8	94,2	94,2	94,2	94,1	94,1	94,2
1250	91,8	92,7	93,8	94,4	94,4	94,5	94,5	94,7	94,9
1600	91,3	92,3	93,4	94,1	94,2	94,3	94,6	94,9	95,2
2000	90,0	91,1	92,3	92,9	93,1	93,3	93,8	94,1	94,2
2500	88,3	89,4	90,6	91,3	91,5	91,8	92,2	92,3	92,1
3150	86,1	87,3	88,5	89,2	89,4	89,6	89,8	89,5	89,1
4000	83,0	84,1	85,3	86,0	86,1	86,1	85,9	85,5	85,2
5000	78,3	79,5	80,7	81,3	81,3	81,1	80,8	80,4	80,0
6300	71,4	72,5	73,7	74,3	74,2	74,1	73,7	73,3	72,9
8000	61,3	62,5	63,7	64,2	64,1	64,0	63,6	63,1	62,7
10000	48,2	49,3	50,5	51,0	51,0	50,8	50,4	49,8	49,4

4.5 Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 98 m

Tab. 10 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 98 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s									
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
20	46,7	47,9	49,2	50,4	51,5	52,5	53,3	54,2	54,8	55,6
25	52,4	53,7	55,1	56,3	57,5	58,6	59,5	60,4	61,2	62,0
31,5	57,3	58,7	60,1	61,4	62,8	63,9	64,9	65,9	66,7	67,6
40	61,5	62,9	64,5	65,9	67,3	68,5	69,5	70,6	71,4	72,4
50	65,1	66,6	68,2	69,6	71,1	72,4	73,5	74,6	75,5	76,5
63	68,3	69,8	71,4	72,9	74,4	75,7	76,8	78,0	78,9	80,0
80	70,9	72,5	74,1	75,6	77,2	78,5	79,7	80,8	81,8	82,9
100	72,9	74,5	76,2	77,7	79,2	80,6	81,8	83,0	83,9	85,0
125	74,0	75,6	77,3	78,9	80,4	81,8	83,0	84,1	85,1	86,2
160	74,8	76,4	78,1	79,7	81,3	82,7	83,9	85,0	86,0	87,0
200	75,6	77,3	79,0	80,7	82,3	83,6	84,8	85,9	86,8	87,8
250	76,7	78,4	80,2	81,9	83,5	84,9	86,0	87,1	87,9	88,9
315	77,7	79,5	81,4	83,1	84,8	86,2	87,2	88,2	88,9	89,8
400	78,4	80,4	82,3	84,2	85,9	87,3	88,3	89,2	89,9	90,7
500	78,7	80,8	82,8	84,8	86,7	88,2	89,2	90,0	90,7	91,4
630	78,5	80,5	82,7	84,7	86,7	88,3	89,4	90,4	91,1	91,9
800	78,0	79,9	82,0	83,9	86,0	87,6	88,9	89,9	90,8	91,7
1000	77,6	79,4	81,4	83,3	85,3	86,9	88,2	89,4	90,4	91,4
1250	77,3	79,0	80,9	82,7	84,6	86,2	87,6	88,8	89,9	91,1
1600	76,9	78,5	80,3	82,0	83,8	85,3	86,7	88,1	89,2	90,4
2000	75,7	77,2	78,9	80,5	82,3	83,8	85,2	86,6	87,8	89,1
2500	73,8	75,4	77,1	78,6	80,3	81,8	83,3	84,7	85,9	87,2
3150	71,0	72,7	74,5	76,1	77,8	79,3	80,9	82,3	83,5	84,9
4000	66,8	68,6	70,5	72,3	74,1	75,7	77,3	78,8	80,1	81,5
5000	61,3	63,1	65,1	67,0	68,9	70,6	72,2	73,8	75,1	76,5
6300	53,7	55,5	57,5	59,3	61,3	63,0	64,7	66,2	67,6	69,0
8000	42,7	44,5	46,5	48,4	50,4	52,1	53,8	55,3	56,7	58,1
10000	28,4	30,3	32,3	34,1	36,1	37,9	39,5	41,1	42,4	43,9

Tab. 11 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 98 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s								
	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
20	56,2	56,9	57,5	57,6	57,6	57,6	57,5	57,4	57,3
25	62,6	63,4	64,1	64,1	64,2	64,2	64,1	63,9	63,9
31,5	68,3	69,1	69,8	69,9	70,0	69,9	69,8	69,7	69,6
40	73,1	74,0	74,8	74,9	74,9	74,9	74,8	74,7	74,6
50	77,3	78,2	79,0	79,2	79,2	79,2	79,1	79,0	78,9
63	80,8	81,7	82,6	82,8	82,8	82,8	82,7	82,6	82,5
80	83,7	84,7	85,6	85,8	85,8	85,8	85,7	85,6	85,5
100	85,9	86,9	87,8	88,0	88,0	88,0	87,9	87,8	87,7
125	87,1	88,0	88,9	89,0	89,1	89,0	88,9	88,8	88,7
160	87,8	88,7	89,6	89,7	89,7	89,6	89,5	89,3	89,2
200	88,6	89,5	90,3	90,3	90,3	90,2	90,0	89,9	89,8
250	89,6	90,4	91,2	91,2	91,2	91,0	90,8	90,7	90,6
315	90,5	91,2	92,0	91,9	91,8	91,7	91,5	91,3	91,2
400	91,3	92,0	92,7	92,5	92,4	92,3	92,1	91,9	91,8
500	92,0	92,6	93,3	93,1	93,0	92,8	92,6	92,5	92,4
630	92,4	93,1	93,8	93,7	93,6	93,4	93,2	93,1	93,0
800	92,4	93,2	94,0	94,0	93,9	93,8	93,6	93,6	93,6
1000	92,3	93,2	94,2	94,3	94,3	94,2	94,2	94,2	94,3
1250	92,0	93,1	94,2	94,4	94,5	94,5	94,6	94,8	95,1
1600	91,5	92,6	93,8	94,1	94,2	94,4	94,7	95,0	95,3
2000	90,2	91,4	92,6	92,9	93,1	93,4	93,8	94,1	94,1
2500	88,4	89,6	90,8	91,2	91,4	91,8	92,1	92,1	91,8
3150	86,1	87,3	88,6	88,9	89,1	89,4	89,3	89,0	88,7
4000	82,7	83,9	85,2	85,4	85,5	85,6	85,2	84,8	84,5
5000	77,7	79,0	80,2	80,4	80,3	80,1	79,7	79,3	79,0
6300	70,2	71,5	72,7	72,8	72,7	72,5	72,1	71,7	71,3
8000	59,3	60,6	61,8	61,9	61,8	61,6	61,1	60,7	60,3
10000	45,1	46,4	47,6	47,7	47,6	47,3	46,8	46,3	45,8

4.6 Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 108 m

Tab. 12 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 108 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s									
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
20	46,8	48,1	49,4	50,5	51,7	52,7	53,5	54,4	55,0	55,7
25	52,5	53,9	55,3	56,5	57,7	58,8	59,7	60,7	61,4	62,1
31,5	57,4	58,9	60,3	61,6	63,0	64,1	65,1	66,1	66,9	67,7
40	61,6	63,2	64,7	66,1	67,5	68,7	69,8	70,8	71,7	72,6
50	65,3	66,9	68,4	69,8	71,3	72,6	73,7	74,8	75,7	76,7
63	68,4	70,0	71,6	73,1	74,6	75,9	77,1	78,2	79,2	80,1
80	71,1	72,7	74,3	75,8	77,4	78,7	79,9	81,1	82,1	83,1
100	73,1	74,8	76,4	77,9	79,5	80,8	82,0	83,2	84,2	85,2
125	74,1	75,9	77,5	79,1	80,7	82,0	83,2	84,4	85,4	86,4
160	74,9	76,7	78,3	80,0	81,5	82,9	84,1	85,3	86,2	87,2
200	75,7	77,5	79,2	80,9	82,5	83,9	85,0	86,2	87,1	88,0
250	76,8	78,7	80,5	82,1	83,8	85,1	86,3	87,3	88,2	89,0
315	77,8	79,8	81,6	83,3	85,0	86,4	87,4	88,4	89,2	90,0
400	78,6	80,6	82,6	84,4	86,1	87,5	88,5	89,5	90,1	90,8
500	78,9	81,0	83,1	85,0	86,9	88,4	89,4	90,3	90,9	91,6
630	78,7	80,8	82,9	84,9	86,9	88,5	89,6	90,6	91,3	92,0
800	78,1	80,1	82,2	84,2	86,2	87,9	89,1	90,2	91,0	91,8
1000	77,7	79,6	81,6	83,5	85,5	87,1	88,4	89,6	90,6	91,6
1250	77,4	79,2	81,1	82,9	84,8	86,4	87,8	89,1	90,1	91,2
1600	76,9	78,6	80,4	82,1	83,9	85,5	86,9	88,3	89,4	90,5
2000	75,7	77,3	79,0	80,6	82,3	83,9	85,4	86,8	87,9	89,2
2500	73,7	75,4	77,1	78,6	80,3	81,9	83,4	84,8	86,0	87,3
3150	70,8	72,6	74,4	76,0	77,7	79,3	80,8	82,3	83,5	84,8
4000	66,5	68,4	70,3	72,1	73,9	75,5	77,1	78,6	79,9	81,2
5000	60,7	62,6	64,6	66,5	68,4	70,1	71,8	73,3	74,7	76,0
6300	52,6	54,6	56,5	58,4	60,4	62,2	63,8	65,4	66,7	68,1
8000	41,1	43,0	45,0	46,9	48,8	50,6	52,3	53,8	55,2	56,6
10000	25,9	27,9	29,8	31,7	33,7	35,5	37,1	38,7	40,1	41,5

Tab. 13 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 108 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s								
	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
20	56,4	57,0	57,6	57,6	57,7	57,6	57,5	57,4	57,3
25	62,9	63,6	64,2	64,2	64,2	64,2	64,1	64,0	63,9
31,5	68,5	69,3	69,9	70,0	70,0	70,0	69,9	69,8	69,6
40	73,4	74,2	74,9	75,0	75,0	75,0	74,9	74,8	74,6
50	77,6	78,4	79,2	79,2	79,3	79,2	79,1	79,0	78,9
63	81,1	82,0	82,8	82,8	82,9	82,8	82,7	82,6	82,5
80	84,0	85,0	85,8	85,8	85,9	85,8	85,8	85,6	85,5
100	86,2	87,1	88,0	88,0	88,0	88,0	87,9	87,8	87,7
125	87,3	88,3	89,1	89,1	89,1	89,1	88,9	88,8	88,7
160	88,1	89,0	89,8	89,8	89,8	89,7	89,5	89,4	89,3
200	88,9	89,7	90,5	90,4	90,4	90,3	90,1	89,9	89,8
250	89,9	90,7	91,3	91,3	91,2	91,1	90,9	90,7	90,6
315	90,7	91,5	92,1	91,9	91,9	91,7	91,5	91,4	91,3
400	91,5	92,2	92,7	92,6	92,5	92,3	92,1	92,0	91,9
500	92,2	92,8	93,3	93,2	93,0	92,9	92,7	92,5	92,5
630	92,6	93,3	93,8	93,7	93,6	93,4	93,2	93,1	93,1
800	92,6	93,4	94,1	94,0	93,9	93,8	93,6	93,6	93,6
1000	92,5	93,4	94,3	94,3	94,3	94,2	94,2	94,3	94,4
1250	92,2	93,3	94,3	94,4	94,5	94,5	94,6	94,9	95,1
1600	91,7	92,8	93,9	94,1	94,2	94,4	94,7	95,1	95,2
2000	90,4	91,5	92,7	92,9	93,0	93,4	93,9	94,0	93,9
2500	88,5	89,7	90,9	91,1	91,3	91,7	92,0	91,8	91,5
3150	86,1	87,3	88,5	88,7	88,9	89,2	89,0	88,6	88,3
4000	82,5	83,7	84,9	85,0	85,1	85,0	84,6	84,3	83,9
5000	77,3	78,5	79,6	79,7	79,6	79,3	78,9	78,5	78,2
6300	69,4	70,7	71,7	71,7	71,6	71,3	70,9	70,4	70,1
8000	57,9	59,1	60,2	60,2	60,1	59,7	59,3	58,8	58,4
10000	42,8	44,0	45,1	45,0	44,9	44,6	44,0	43,5	43,0

4.7 Bande de tiers d'octave hauteur du moyeu 138 m

Tab. 14 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 138 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s									
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
20	47,2	48,5	49,8	51,0	52,1	53,2	54,0	54,8	55,6	56,3
25	52,9	54,3	55,7	57,0	58,2	59,3	60,2	61,1	62,0	62,7
31,5	57,9	59,3	60,8	62,1	63,5	64,7	65,7	66,6	67,5	68,3
40	62,1	63,6	65,2	66,6	68,0	69,3	70,3	71,4	72,3	73,2
50	65,7	67,3	68,9	70,4	71,8	73,2	74,3	75,4	76,4	77,3
63	68,9	70,5	72,1	73,6	75,1	76,5	77,7	78,8	79,8	80,8
80	71,6	73,2	74,9	76,4	77,9	79,4	80,5	81,7	82,7	83,7
100	73,6	75,2	76,9	78,5	80,0	81,5	82,6	83,8	84,9	85,9
125	74,6	76,3	78,1	79,7	81,2	82,7	83,8	85,0	86,1	87,1
160	75,4	77,1	78,9	80,5	82,1	83,5	84,7	85,8	86,9	87,9
200	76,3	78,0	79,9	81,5	83,1	84,5	85,6	86,7	87,7	88,7
250	77,4	79,2	81,1	82,7	84,3	85,7	86,8	87,8	88,8	89,7
315	78,4	80,2	82,2	83,9	85,6	86,9	87,9	88,9	89,8	90,5
400	79,1	81,1	83,2	85,0	86,7	88,1	89,0	89,9	90,7	91,4
500	79,4	81,5	83,7	85,6	87,5	88,9	89,8	90,7	91,4	92,0
630	79,2	81,3	83,5	85,6	87,5	89,0	90,0	91,0	91,8	92,4
800	78,5	80,6	82,8	84,8	86,8	88,4	89,5	90,6	91,5	92,3
1000	78,1	80,0	82,1	84,1	86,0	87,6	88,9	90,1	91,1	92,1
1250	77,7	79,5	81,5	83,4	85,3	86,9	88,2	89,5	90,6	91,7
1600	77,1	78,8	80,7	82,4	84,2	85,9	87,2	88,6	89,8	91,0
2000	75,7	77,4	79,1	80,8	82,5	84,2	85,6	87,0	88,3	89,5
2500	73,6	75,2	77,0	78,6	80,3	81,9	83,4	84,8	86,1	87,4
3150	70,3	72,1	74,0	75,7	77,3	79,1	80,5	82,0	83,4	84,7
4000	65,5	67,4	69,4	71,2	73,0	74,8	76,3	77,8	79,2	80,6
5000	58,9	60,9	62,9	64,9	66,8	68,6	70,2	71,8	73,2	74,5
6300	49,6	51,6	53,6	55,6	57,5	59,4	61,0	62,6	64,1	65,4
8000	36,1	38,1	40,2	42,1	44,0	46,0	47,5	49,1	50,6	52,0
10000	18,4	20,4	22,4	24,4	26,3	28,3	29,8	31,4	32,9	34,3

Tab. 15 : Bande de tiers d'octave pour hauteur de mât de 138 m en dB(A)

Fréquence centrale de bande de tiers d'octave en Hz	v_s à 10 m de hauteur en m/s								
	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
20	57,0	57,6	57,8	57,8	57,8	57,7	57,6	57,5	57,4
25	63,5	64,1	64,4	64,4	64,4	64,3	64,2	64,1	64,0
31,5	69,1	69,9	70,1	70,2	70,2	70,1	70,0	69,9	69,8
40	74,0	74,8	75,1	75,2	75,2	75,1	75,0	74,9	74,8
50	78,2	79,1	79,4	79,4	79,4	79,3	79,2	79,1	79,0
63	81,7	82,6	83,0	83,0	83,0	82,9	82,8	82,7	82,6
80	84,7	85,6	86,0	86,0	86,0	86,0	85,9	85,7	85,6
100	86,9	87,8	88,2	88,2	88,2	88,1	88,0	87,9	87,8
125	88,0	89,0	89,3	89,3	89,3	89,2	89,0	88,9	88,8
160	88,8	89,7	90,0	90,0	89,9	89,8	89,6	89,5	89,4
200	89,5	90,4	90,6	90,6	90,5	90,4	90,2	90,1	90,0
250	90,5	91,3	91,5	91,4	91,3	91,2	91,0	90,9	90,8
315	91,3	92,0	92,2	92,1	91,9	91,8	91,6	91,5	91,4
400	92,0	92,7	92,8	92,7	92,5	92,4	92,2	92,1	92,0
500	92,7	93,3	93,4	93,2	93,1	92,9	92,7	92,7	92,6
630	93,1	93,8	93,9	93,8	93,6	93,4	93,3	93,3	93,3
800	93,1	93,9	94,1	94,0	93,9	93,8	93,7	93,8	93,8
1000	93,0	94,0	94,4	94,4	94,3	94,3	94,3	94,4	94,7
1250	92,8	93,9	94,3	94,4	94,5	94,6	94,8	95,1	95,3
1600	92,1	93,3	93,8	94,0	94,2	94,5	94,9	95,1	95,1
2000	90,7	91,9	92,5	92,7	93,0	93,4	93,8	93,7	93,5
2500	88,6	89,9	90,5	90,7	91,1	91,5	91,4	91,1	90,9
3150	85,9	87,2	87,8	88,0	88,3	88,3	88,0	87,6	87,3
4000	81,8	83,1	83,6	83,7	83,8	83,4	83,0	82,7	82,3
5000	75,8	77,1	77,5	77,5	77,3	76,9	76,5	76,1	75,8
6300	66,7	67,9	68,3	68,3	68,1	67,7	67,2	66,8	66,4
8000	53,3	54,5	54,9	54,8	54,6	54,2	53,7	53,2	52,8
10000	35,6	36,8	37,2	37,1	36,8	36,4	35,8	35,3	34,9

Data Sheet

**ENERCON Wind Energy Converter E-138 EP3 / 3500 kW with
TES (Trailing Edge Serrations)**

Operating Modes 0 s, I s, II s and Power-Reduced Operation

Publisher

ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Germany
Phone: +49 4941 927-0 ▪ Fax: +49 4941 927-109
E-mail: info@enercon.de ▪ Internet: <http://www.enercon.de>
Managing Directors: Hans-Dieter Kettwig, Simon-Hermann Wobben
Local court: Aurich ▪ Company registration number: HRB 411
VAT ID no.: DE 181 977 360

Copyright notice

The entire content of this document is protected by copyright and – with regard to other intellectual property rights – international laws and treaties. ENERCON GmbH holds the rights in the content of this document unless another rights holder is expressly identified or obviously recognisable.

ENERCON GmbH grants the user the right to make copies and duplicates of this document for informational purposes for its own intra-corporate use; making this document available does not grant the user any further right of use. Any other duplication, modification, dissemination, publication, circulation, surrender to third parties and/or utilisation of the contents of this document – also in part – shall require the express prior written consent of ENERCON GmbH unless any of the above is permitted by mandatory legislation.

The user is prohibited from registering any industrial property rights in the know-how reproduced in this document, or for parts thereof.

If and to the extent that ENERCON GmbH does not hold the rights in the content of this document, the user shall adhere to the relevant rights holder's terms of use.

Registered trademarks

Any trademarks mentioned in this document are intellectual property of the respective registered trademark holders; the stipulations of the applicable trademark law are valid without restriction.

Reservation of right of modification

ENERCON GmbH reserves the right to change, improve and expand this document and the subject matter described herein at any time without prior notice, unless contractual agreements or legal requirements provide otherwise.

Document details

Document ID	D0627418-6		
Note	Original document. Source document of this translation: D0605806-6/2018-08-08		
Date	Language	DCC	Plant/department
2018-08-23	en	DA	WRD Management Support GmbH / Documentation Department

Applicable documents

The titles of the documents listed are the titles of the original language versions, with translations of these titles in () where applicable. Document IDs always refer to the original language versions. If the document ID does not contain a revision, the most recent revision of the document applies.

Document-ID	Title
DIN 45645-1:1996	Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft (Determination of rating levels from measurement data - Part 1: Noise immission in the neighbourhood)
DIN 45681:2005	Akustik - Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen (Acoustics – Determination of tonal components of noise and determination of a tone adjustment for the assessment of noise immissions)
IEC 61400-11:2012	Wind turbines - Part 11: Acoustic noise measurement techniques
IEC 61400-12-1:2017	Wind energy generation systems - Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines
TR 1:2008	Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte (Technical regulations for wind energy converters - Part 1: Determination of noise emission values)
DIN EN ISO 266:1997	Akustik Normfrequenzen (Acoustics standard frequencies)
-	Power Performance Warranty for ENERCON Wind Energy Converters

Table of contents

1	Power Performance	7
1.1	Site.....	7
1.2	Operating parameters.....	7
1.3	Turbulence intensity.....	8
2	Sound power level	10
2.1	Octave band level.....	10
3	Operating mode 0 s	11
3.1	Calculated power, cp and ct values – operating mode 0 s	11
3.2	Calculated sound power levels – operating mode 0 s	14
3.3	Octave band level in dB(A) of the loudest condition	15
3.3.1	Octave band level HH	15
3.3.2	Octave band level at HH 81 m	16
3.3.3	Octave band level at HH 111 m	16
3.3.4	Octave band level at HH 131 m	16
3.3.5	Octave band level at HH 160 m	16
4	Operating mode I s	17
4.1	Calculated power, cp and ct values – operating mode I s	17
4.2	Calculated sound power levels – operating mode I s	20
4.3	Octave band level in dB(A) of the loudest condition	21
4.3.1	Octave band level HH	21
4.3.2	Octave band level at HH 81 m	22
4.3.3	Octave band level at HH 111 m	22
4.3.4	Octave band level at HH 131 m	22
4.3.5	Octave band level at HH 160 m	22
5	Operating mode II s	23
5.1	Calculated power, cp and ct values – operating mode II s	23
5.2	Calculated sound power levels – operating mode II s	26
5.3	Octave band level in dB(A) of the loudest condition	27
5.3.1	Octave band level HH	27
5.3.2	Octave band level at HH 81 m	28
5.3.3	Octave band level at HH 111 m	28
5.3.4	Octave band level at HH 131 m	28
5.3.5	Octave band level at HH 160 m	28
6	Operating mode 3000 kW s	29
6.1	Calculated power, cp and ct values – operating mode 3000 kW s	29

6.2	Calculated sound power levels – operating mode 3000 kW s	32
6.3	Octave band level in dB(A) of the loudest condition	33
6.3.1	Octave band level HH	33
6.3.2	Octave band level at HH 81 m	34
6.3.3	Octave band level at HH 111 m	34
6.3.4	Octave band level at HH 131 m	34
6.3.5	Octave band level at HH 160 m	34
7	Operating mode 2500 kW s	35
7.1	Calculated power, cp and ct values – operating mode 2500 kW s	35
7.2	Calculated sound power levels – operating mode 2500 kW s	38
7.3	Octave band level in dB(A) of the loudest condition	39
7.3.1	Octave band level HH	39
7.3.2	Octave band level at HH 81 m	40
7.3.3	Octave band level at HH 111 m	40
7.3.4	Octave band level at HH 131 m	40
7.3.5	Octave band level at HH 160 m	40
8	Operating mode 2000 kW s	41
8.1	Calculated power, cp and ct values – operating mode 2000 kW s	41
8.2	Calculated sound power levels – operating mode 2000 kW s	44
8.3	Octave band level in dB(A) of the loudest condition	45
8.3.1	Octave band level HH	45
8.3.2	Octave band level at HH 81 m	46
8.3.3	Octave band level at HH 111 m	46
8.3.4	Octave band level at HH 131 m	46
8.3.5	Octave band level at HH 160 m	46
9	Operating mode 1500 kW s	47
9.1	Calculated power, cp and ct values – operating mode 1500 kW s	47
9.2	Calculated sound power levels – operating mode 1500 kW s	50
9.3	Octave band level in dB(A) of the loudest condition	51
9.3.1	Octave band level HH	51
9.3.2	Octave band level at HH 81 m	52
9.3.3	Octave band level at HH 111 m	52
9.3.4	Octave band level at HH 131 m	52
9.3.5	Octave band level at HH 160 m	52
10	Operating mode 1000 kW s	53
10.1	Calculated power, cp and ct values – operating mode 1000 kW s	53
10.2	Calculated sound power levels – operating mode 1000 kW s	56

10.3	Octave band level in dB(A) of the loudest condition	57
10.3.1	Octave band level HH	57
10.3.2	Octave band level at HH 81 m	58
10.3.3	Octave band level at HH 111 m	58
10.3.4	Octave band level at HH 131 m	58
10.3.5	Octave band level at HH 160 m	58
11	Operating mode 500 kW s	59
11.1	Calculated power, cp and ct values – operating mode 500 kW s	59
11.2	Calculated sound power levels – operating mode 500 kW s	62
11.3	Octave band level in dB(A) of the loudest condition	63
11.3.1	Octave band level HH	63
11.3.2	Octave band level at HH 81 m	64
11.3.3	Octave band level at HH 111 m	64
11.3.4	Octave band level at HH 131 m	64
11.3.5	Octave band level at HH 160 m	64

1 Power Performance

The power values, power coefficients (c_p values) and thrust coefficients (c_t values) given in this document are predicted values. Based on the current development status of this wind energy converter type, ENERCON considers it sufficiently likely that these values will be reached. The power performance of the wind energy converter is only guaranteed under the conditions described in the document “Power Performance Warranty for ENERCON Wind Energy Converters”.

1.1 Site

The power curves, c_p and c_t curves have been calculated for the conditions stated in tab. 1, p. 7 with undamaged rotor blade leading edges. The calculations are based on experience with wind energy converters in a wide variety of locations.

Tab. 1: Site conditions

Parameter	Value (10-minute mean)
Standard air density	1.225 kg/m ³
Turbulence intensity	According to ch. 1.3, p. 8
Wind shear exponent	0.0 to 0.3
Maximum difference of wind direction between upper and lower blade tip	10°
Maximum flow inclination	±2°
Terrain	According to IEC 61400-12-1:2017
Snow/ice	No
Rain	No

Otherwise, the framework conditions according to IEC 61400-12-1:2017 apply.

1.2 Operating parameters

The settings of the wind energy converter’s reactive power generation and wind farm open-loop and closed-loop control systems influence the power performance. The calculated power curves, c_p and c_t curves listed in this document apply only to operation without limitations.

1.3 Turbulence intensity

The table below defines the validity range of the power, c_p and c_t characteristic curves in relation to the degrees of turbulence intensity that may prevail on site. See the tab. 1, p. 7 for further restrictions.

Tab. 2: Turbulence intensity

Wind speed in m/s	Lower limit of turbulence intensity in %	Upper limit of turbulence intensity in %
0.00	20.00	40.00
0.50	20.00	40.00
1.00	20.00	40.00
1.50	20.00	40.00
2.00	20.00	40.00
2.50	20.00	40.00
3.00	18.32	34.02
3.50	16.45	30.55
4.00	15.05	27.95
4.50	13.96	25.93
5.00	13.09	24.31
5.50	12.38	22.99
6.00	11.78	21.88
6.50	11.28	20.95
7.00	10.85	20.15
7.50	10.48	19.46
8.00	10.15	18.85
8.50	9.86	18.31
9.00	9.61	17.84
9.50	9.38	17.41
10.00	9.17	17.03
10.50	8.98	16.68
11.00	8.81	16.37
11.50	8.66	16.08
12.00	8.52	15.82
12.50	8.39	15.57
13.00	8.27	15.35
13.50	8.15	15.14
14.00	8.05	14.95

Wind speed in m/s	Lower limit of turbulence intensity in %	Upper limit of turbulence intensity in %
14.50	7.95	14.77
15.00	7.86	14.60
15.50	7.78	14.45
16.00	7.70	14.30
16.50	7.63	14.16
17.00	7.56	14.03
17.50	7.49	13.91
18.00	7.43	13.79
18.50	7.37	13.69
19.00	7.31	13.58
19.50	7.26	13.48
20.00	7.21	13.39
20.50	7.16	13.30
21.00	7.12	13.22
21.50	7.07	13.14
22.00	7.03	13.06
22.50	6.99	12.99
23.00	6.95	12.92
23.50	6.92	12.85
24.00	6.88	12.78
24.50	6.85	12.72
25.00	6.82	12.66

2 Sound power level

Allocation of the sound power levels to the standardised wind speed (v_s) at a height of 10 m is valid only if based on a logarithmic wind shear law with a roughness length of 0.05 m. Allocation of the sound power levels to the wind speed at hub height (v_{HH}) is valid for all hub heights (HH). During measurements, the wind speed is determined based on the power output and the power curve.

The maximum tonal noise KTN across the entire power range is 1 dB (applies to close range acc. to TR 1:2008 of the Federation of German Windpower and DIN 45681:2005) or $\Delta L_{a,k} < 2$ dB (applies to close range acc. to IEC 61400-11:2012).

The impulse noise KIN across the entire power range is 0 dB (applies to close range acc. to TR 1:2008 and DIN 45645-1:1996).

Due to uncertainty in acoustic measurements and serial product variation, the sound power level values indicated in this document are subject to an uncertainty of ± 1 dB(A). Therefore, if a measurement is performed in accordance with valid standards, measuring results in the range of the stated values ± 1 dB(A) may be expected. Standards are TR 1:2008 and IEC 61400-11:2012. If, during measurement, the difference between total noise and extraneous noise is less than 6 dB(A), a greater uncertainty should be assumed.

This data sheet does not constitute a warranty of compliance with project-specific or site-specific sound power levels.

2.1 Octave band level

The specified octave band levels of the loudest condition of the tower have been simulated from the one-third octave band level values defined in the frequency bands of DIN EN ISO 266:1997. An octave band level L_O is calculated from 3 one-third octave band levels L_{T1} , L_{T2} and L_{T3} according to the following formula:

$L_O = 10 \times \log(10^{L_{T1}/10} + 10^{L_{T2}/10} + 10^{L_{T3}/10})$. The individual octave band level values cannot be guaranteed. Only the cumulative level of all octave band levels for each wind speed, which corresponds to the sound power level at that particular wind speed, is a guaranteed quantity.

3 Operating mode 0 s

3.1 Calculated power, c_p and c_t values – operating mode 0 s

 Tab. 3: Calculated power, c_p and c_t values for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode 0 s

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	8	0.11	1.32
2.50	34	0.24	1.12
3.00	82	0.33	0.99
3.50	155	0.39	0.91
4.00	254	0.43	0.85
4.50	379	0.45	0.84
5.00	527	0.46	0.85
5.50	705	0.46	0.84
6.00	915	0.46	0.84
6.50	1157	0.46	0.83
7.00	1428	0.45	0.80
7.50	1723	0.44	0.77
8.00	2029	0.43	0.74
8.50	2332	0.41	0.71
9.00	2616	0.39	0.67
9.50	2865	0.36	0.61
10.00	3069	0.33	0.55
10.50	3223	0.30	0.51
11.00	3333	0.27	0.43
11.50	3404	0.24	0.36
12.00	3449	0.22	0.32
12.50	3474	0.19	0.28
13.00	3488	0.17	0.24
13.50	3495	0.15	0.22
14.00	3498	0.14	0.19
14.50	3500	0.12	0.17

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
15.00	3500	0.11	0.16
15.50	3500	0.10	0.14
16.00	3500	0.09	0.13
16.50	3500	0.08	0.12
17.00	3500	0.08	0.11
17.50	3500	0.07	0.10
18.00	3500	0.07	0.09
18.50	3500	0.06	0.09
19.00	3500	0.06	0.08
19.50	3495	0.05	0.07
20.00	3484	0.05	0.07
20.50	3462	0.04	0.06
21.00	3423	0.04	0.06
21.50	3363	0.04	0.06
22.00	3272	0.03	0.05
22.50	3150	0.03	0.05
23.00	2994	0.03	0.05
23.50	2804	0.02	0.04
24.00	2592	0.02	0.04
24.50	2363	0.02	0.04
25.00	2128	0.02	0.03

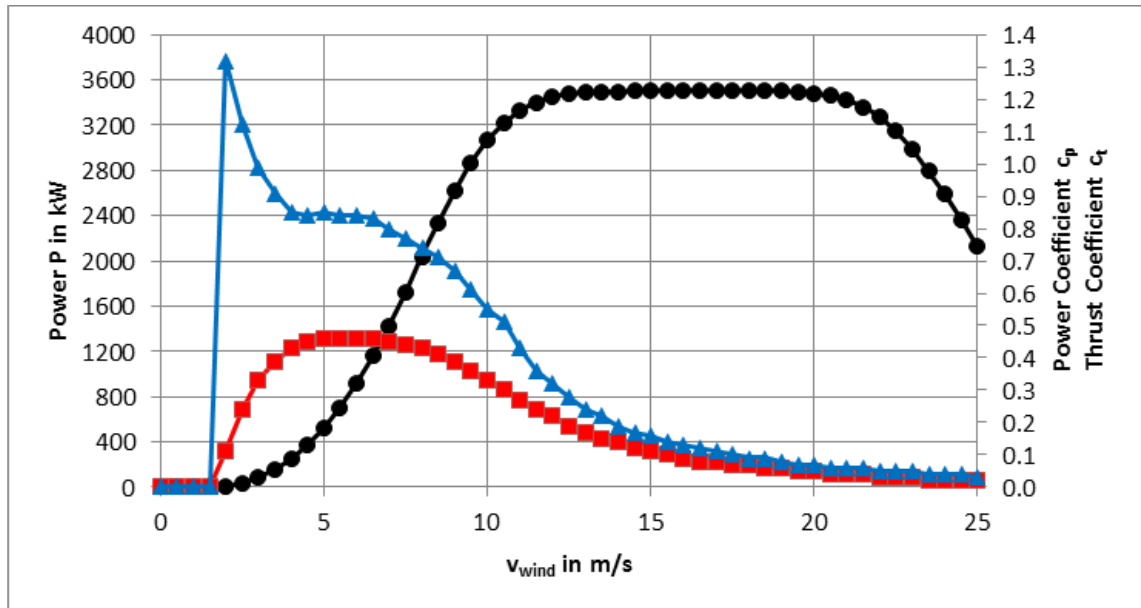


Fig. 1: Power, c_p and c_t curve for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode 0 s

◆◆◆	Power P in kW
▲▲▲	c_t value
■◆■	c_p value

3.2 Calculated sound power levels – operating mode 0 s

In mode 0 s the wind energy converter operates in a power-optimised mode to achieve optimum yield. The highest expected sound power level is 106.0 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Tab. 4: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	3500	kW
Nominal wind speed	14.5	m/s
Minimum operating speed	5.0 (4.4 at HH 81 m)	rpm
Speed setpoint	10.8	rpm

The following sound power levels apply, taking into account the specified uncertainties in ch. 2, p. 10.

Tab. 5: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
3 m/s	93.4	94.3	94.7	95.2
3.5 m/s	96.7	97.6	98.0	98.6
4 m/s	99.6	100.5	101.0	101.5
4.5 m/s	102.1	102.9	103.1	103.4
5 m/s	103.7	104.0	104.1	104.3
5.5 m/s	104.4	104.7	104.9	105.1
6 m/s	105.1	105.4	105.5	105.7
6.5 m/s	105.6	105.8	105.9	106.0
7 m/s	105.9	106.0	106.0	106.0
7.5 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0
8 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0
8.5 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0
9 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0
9.5 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0
10 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0
10.5 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0
11 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0
11.5 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0
12 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
95 % P_n	106.0	106.0	106.0	106.0

Tab. 6: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_{HH})	Sound power level in dB(A)
5 m/s	97.2
5.5 m/s	99.3
6 m/s	101.2
6.5 m/s	102.8
7 m/s	103.7
7.5 m/s	104.2
8 m/s	104.7
8.5 m/s	105.2
9 m/s	105.6
9.5 m/s	105.8
10 m/s	106.0
10.5 m/s	106.0
11 m/s	106.0
11.5 m/s	106.0
12 m/s	106.0
12.5 m/s	106.0
13 m/s	106.0
13.5 m/s	106.0
14 m/s	106.0
14.5 m/s	106.0
15 m/s	106.0

3.3 Octave band level in dB(A) of the loudest condition

3.3.1 Octave band level HH

Tab. 7: Octave band level in dB(A), based to wind speed v_H at hub height

v_H in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	78.0	89.6	95.5	98.4	100.4	100.2	97.9	89.6	70.5

3.3.2 Octave band level at HH 81 m

Tab. 8: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
7.5	77.7	89.3	95.2	98.2	100.3	100.2	98.2	90.8	74.2

3.3.3 Octave band level at HH 111 m

Tab. 9: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
7	77.9	89.6	95.4	98.4	100.4	100.2	97.9	89.7	70.6

3.3.4 Octave band level at HH 131 m

Tab. 10: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
7	77.9	89.6	95.5	98.4	100.5	100.2	97.7	89.0	68.4

3.3.5 Octave band level at HH 160 m

Tab. 11: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6.5	78.2	89.8	95.7	98.6	100.6	100.1	97.3	87.8	64.7

4 Operating mode I s

4.1 Calculated power, c_p and c_t values – operating mode I s

Tab. 12: Calculated power, c_p and c_t values for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode I s

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	8	0.11	1.32
2.50	34	0.24	1.12
3.00	82	0.33	0.99
3.50	155	0.39	0.91
4.00	254	0.43	0.85
4.50	379	0.45	0.84
5.00	527	0.46	0.85
5.50	704	0.46	0.84
6.00	912	0.46	0.84
6.50	1150	0.45	0.82
7.00	1416	0.45	0.78
7.50	1704	0.44	0.74
8.00	2003	0.42	0.71
8.50	2296	0.41	0.68
9.00	2562	0.38	0.66
9.50	2784	0.35	0.64
10.00	2954	0.32	0.56
10.50	3074	0.29	0.46
11.00	3151	0.26	0.39
11.50	3198	0.23	0.34
12.00	3225	0.20	0.29
12.50	3239	0.18	0.26
13.00	3246	0.16	0.23
13.50	3249	0.14	0.20
14.00	3250	0.13	0.18
14.50	3250	0.12	0.16

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
15.00	3250	0.10	0.15
15.50	3250	0.09	0.13
16.00	3250	0.09	0.12
16.50	3250	0.08	0.11
17.00	3250	0.07	0.10
17.50	3250	0.07	0.09
18.00	3250	0.06	0.09
18.50	3250	0.06	0.08
19.00	3250	0.05	0.07
19.50	3249	0.05	0.07
20.00	3244	0.04	0.06
20.50	3231	0.04	0.06
21.00	3208	0.04	0.06
21.50	3169	0.04	0.05
22.00	3107	0.03	0.05
22.50	3018	0.03	0.05
23.00	2898	0.03	0.04
23.50	2747	0.02	0.04
24.00	2569	0.02	0.04
24.50	2370	0.02	0.04
25.00	2160	0.02	0.03

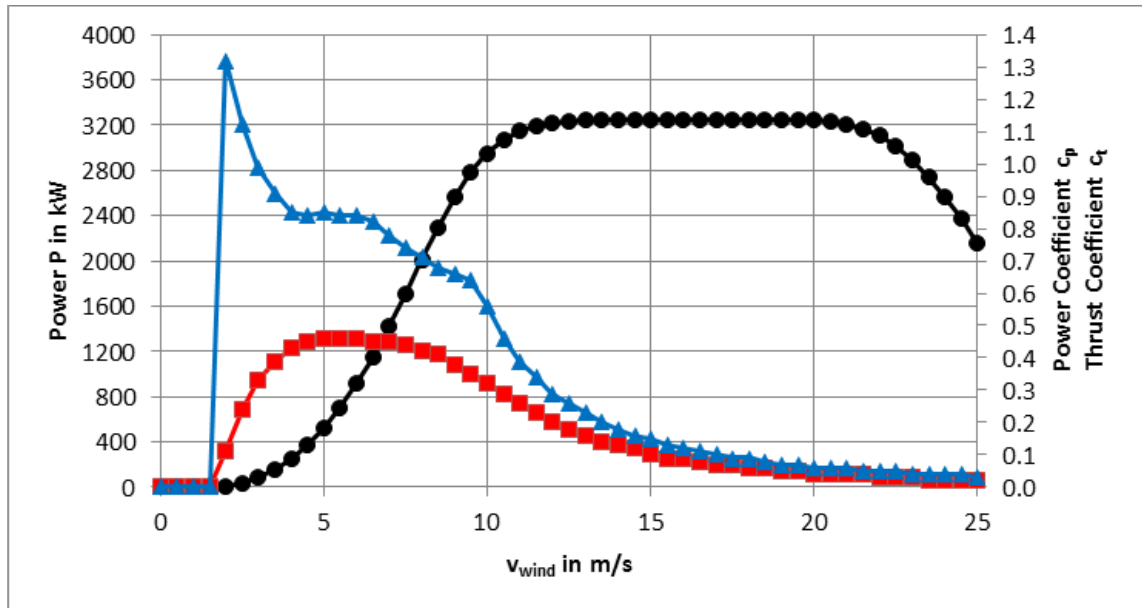


Fig. 2: Power, c_p and c_t curve for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode I s

◆◆◆	Power P in kW
▲▲▲	c_t value
■◆◆	c_p value

4.2 Calculated sound power levels – operating mode I s

In mode I s, the wind energy converter operates with reduced sound emission and reduced power. The highest expected sound power level is 105.0 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved, a steady level is guaranteed.

Tab. 13: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	3250	kW
Nominal wind speed	14.0	m/s
Minimum operating speed	5.0 (4.4 at HH 81 m)	rpm
Speed setpoint	10.3	rpm

The following sound power levels apply, taking into account the specified uncertainties in ch. 2, p. 10.

Tab. 14: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
3 m/s	93.4	94.3	94.7	95.2
3.5 m/s	96.7	97.6	98.0	98.6
4 m/s	99.6	100.5	101.0	101.4
4.5 m/s	101.8	102.4	102.5	102.7
5 m/s	102.9	103.2	103.3	103.5
5.5 m/s	103.6	103.9	104.1	104.3
6 m/s	104.3	104.5	104.6	104.8
6.5 m/s	104.7	104.9	104.9	105.0
7 m/s	105.0	105.0	105.0	105.0
7.5 m/s	105.0	105.0	105.0	105.0
8 m/s	105.0	105.0	105.0	105.0
8.5 m/s	105.0	105.0	105.0	105.0
9 m/s	105.0	105.0	105.0	105.0
9.5 m/s	105.0	105.0	105.0	105.0
10 m/s	105.0	105.0	105.0	105.0
10.5 m/s	105.0	105.0	105.0	105.0
11 m/s	105.0	105.0	105.0	105.0
11.5 m/s	105.0	105.0	105.0	105.0
12 m/s	105.0	105.0	105.0	105.0

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
95 % P_n	105.0	105.0	105.0	105.0

Tab. 15: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_{HH})	Sound power level in dB(A)
5 m/s	97.2
5.5 m/s	99.3
6 m/s	101.2
6.5 m/s	102.3
7 m/s	102.9
7.5 m/s	103.4
8 m/s	103.9
8.5 m/s	104.4
9 m/s	104.7
9.5 m/s	104.9
10 m/s	105.0
10.5 m/s	105.0
11 m/s	105.0
11.5 m/s	105.0
12 m/s	105.0
12.5 m/s	105.0
13 m/s	105.0
13.5 m/s	105.0
14 m/s	105.0
14.5 m/s	105.0
15 m/s	105.0

4.3 Octave band level in dB(A) of the loudest condition

4.3.1 Octave band level HH

Tab. 16: Octave band level in dB(A), based to wind speed v_H at hub height

v_H in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	77.0	88.6	94.5	97.5	99.5	99.1	96.8	88.4	69.3

4.3.2 Octave band level at HH 81 m

Tab. 17: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
7	76.9	88.5	94.4	97.4	99.4	99.1	96.9	89.3	72.4

4.3.3 Octave band level at HH 111 m

Tab. 18: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
7	77.0	88.6	94.5	97.4	99.4	99.1	96.8	88.6	69.5

4.3.4 Octave band level at HH 131 m

Tab. 19: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
7	77.2	88.7	94.6	97.5	99.4	99.2	96.7	88.0	67.4

4.3.5 Octave band level at HH 160 m

Tab. 20: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6.5	77.3	88.9	94.7	97.7	99.6	99.1	96.3	86.6	63.5

5 Operating mode II s

5.1 Calculated power, c_p and c_t values – operating mode II s

Tab. 21: Calculated power, c_p and c_t values for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode II s

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	8	0.11	1.32
2.50	34	0.24	1.12
3.00	82	0.33	0.99
3.50	155	0.39	0.91
4.00	254	0.43	0.85
4.50	379	0.45	0.84
5.00	526	0.46	0.85
5.50	702	0.46	0.84
6.00	906	0.45	0.83
6.50	1138	0.45	0.79
7.00	1394	0.44	0.75
7.50	1668	0.43	0.72
8.00	1947	0.41	0.69
8.50	2214	0.39	0.66
9.00	2450	0.36	0.63
9.50	2639	0.33	0.61
10.00	2779	0.30	0.51
10.50	2873	0.27	0.42
11.00	2932	0.24	0.36
11.50	2966	0.21	0.31
12.00	2985	0.19	0.27
12.50	2994	0.17	0.23
13.00	2998	0.15	0.21
13.50	3000	0.13	0.18
14.00	3000	0.12	0.17

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
14.50	3000	0.11	0.15
15.00	3000	0.10	0.13
15.50	3000	0.09	0.12
16.00	3000	0.08	0.11
16.50	3000	0.07	0.10
17.00	3000	0.07	0.09
17.50	3000	0.06	0.09
18.00	3000	0.06	0.08
18.50	3000	0.05	0.07
19.00	3000	0.05	0.07
19.50	3000	0.04	0.06
20.00	2999	0.04	0.06
20.50	2992	0.04	0.06
21.00	2979	0.04	0.05
21.50	2956	0.03	0.05
22.00	2916	0.03	0.05
22.50	2855	0.03	0.04
23.00	2768	0.03	0.04
23.50	2652	0.02	0.04
24.00	2511	0.02	0.04
24.50	2347	0.02	0.03
25.00	2168	0.02	0.03

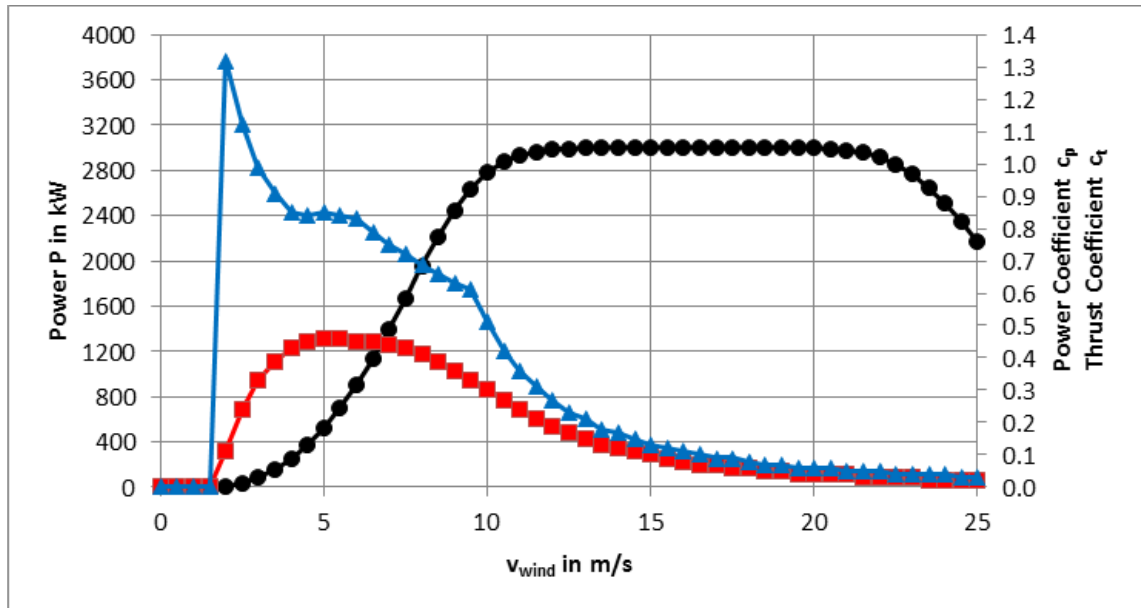


Fig. 3: Power, c_p and c_t curve for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode II s

◆◆◆	Power P in kW
▲▲▲	c_t value
■ ■ ■	c_p value

5.2 Calculated sound power levels – operating mode II s

In mode II s, the wind energy converter operates with reduced sound emission and reduced power. The highest expected sound power level is 104.0 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved, a steady level is guaranteed.

Tab. 22: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	3000	kW
Nominal wind speed	13.5	m/s
Minimum operating speed	5.0 (4.4 at HH 81 m)	rpm
Speed setpoint	9.8	rpm

The following sound power levels apply, taking into account the specified uncertainties in ch. 2, p. 10.

Tab. 23: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
3 m/s	93.4	94.3	94.7	95.2
3.5 m/s	96.7	97.6	98.0	98.6
4 m/s	99.5	100.3	100.6	100.9
4.5 m/s	101.2	101.6	101.8	102.0
5 m/s	102.1	102.4	102.5	102.7
5.5 m/s	102.8	103.1	103.3	103.5
6 m/s	103.5	103.7	103.8	103.8
6.5 m/s	103.8	103.9	103.9	104.0
7 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0
7.5 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0
8 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0
8.5 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0
9 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0
9.5 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0
10 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0
10.5 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0
11 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0
11.5 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0
12 m/s	104.0	104.0	104.0	104.0

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
95 % P_n	104.0	104.0	104.0	104.0

Tab. 24: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_{HH})	Sound power level in dB(A)
5 m/s	97.2
5.5 m/s	99.3
6 m/s	100.8
6.5 m/s	101.6
7 m/s	102.1
7.5 m/s	102.6
8 m/s	103.1
8.5 m/s	103.6
9 m/s	103.8
9.5 m/s	103.9
10 m/s	104.0
10.5 m/s	104.0
11 m/s	104.0
11.5 m/s	104.0
12 m/s	104.0
12.5 m/s	104.0
13 m/s	104.0
13.5 m/s	104.0
14 m/s	104.0
14.5 m/s	104.0
15 m/s	104.0

5.3 Octave band level in dB(A) of the loudest condition

5.3.1 Octave band level HH

Tab. 25: Octave band level in dB(A), based to wind speed v_H at hub height

v_H in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	76.4	87.8	93.6	96.5	98.5	98.1	95.8	87.5	68.3

5.3.2 Octave band level at HH 81 m

Tab. 26: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
7	76.3	87.7	93.5	96.4	98.4	98.1	95.9	88.3	71.3

5.3.3 Octave band level at HH 111 m

Tab. 27: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
7	76.3	87.8	93.6	96.5	98.4	98.1	95.8	87.6	68.5

5.3.4 Octave band level at HH 131 m

Tab. 28: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
7	76.4	87.9	93.7	96.5	98.4	98.1	95.7	87.0	66.3

5.3.5 Octave band level at HH 160 m

Tab. 29: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6.5	76.6	88.0	93.8	96.7	98.6	98.0	95.2	85.6	62.4

6 Operating mode 3000 kW s

6.1 Calculated power, c_p and c_t values – operating mode 3000 kW s

Tab. 30: Calculated power, c_p and c_t values for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode 3000 kW s

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	8	0.11	1.32
2.50	34	0.24	1.12
3.00	82	0.33	0.99
3.50	155	0.39	0.91
4.00	254	0.43	0.85
4.50	379	0.45	0.85
5.00	527	0.46	0.85
5.50	705	0.46	0.84
6.00	915	0.46	0.84
6.50	1157	0.46	0.83
7.00	1427	0.45	0.80
7.50	1716	0.44	0.77
8.00	2005	0.42	0.74
8.50	2275	0.40	0.71
9.00	2505	0.37	0.67
9.50	2684	0.34	0.62
10.00	2811	0.30	0.50
10.50	2895	0.27	0.42
11.00	2945	0.24	0.35
11.50	2974	0.21	0.31
12.00	2989	0.19	0.27
12.50	2996	0.17	0.23
13.00	2999	0.15	0.21
13.50	3000	0.13	0.18
14.00	3000	0.12	0.16

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
14.50	3000	0.11	0.15
15.00	3000	0.10	0.13
15.50	3000	0.09	0.12
16.00	3000	0.08	0.11
16.50	3000	0.07	0.10
17.00	3000	0.07	0.09
17.50	3000	0.06	0.09
18.00	3000	0.06	0.08
18.50	3000	0.05	0.07
19.00	3000	0.05	0.07
19.50	2997	0.04	0.06
20.00	2989	0.04	0.06
20.50	2973	0.04	0.06
21.00	2944	0.03	0.05
21.50	2898	0.03	0.05
22.00	2829	0.03	0.05
22.50	2733	0.03	0.04
23.00	2610	0.02	0.04
23.50	2457	0.02	0.04
24.00	2285	0.02	0.04
24.50	2097	0.02	0.03
25.00	1902	0.01	0.03

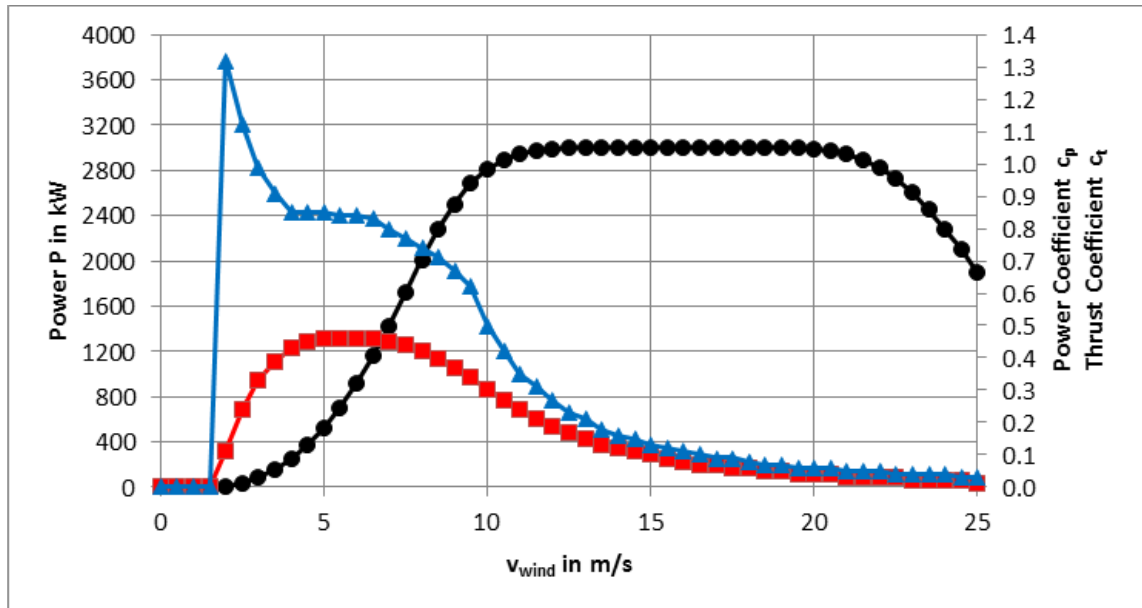


Fig. 4: Power, c_p and c_t curve for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode 3000 kW s

	Power P in kW
	c_t value
	c_p value

6.2 Calculated sound power levels – operating mode 3000 kW s

In mode 3000 kW s the wind energy converter operates with reduced power. The highest expected sound power level is 105.8 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Tab. 31: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	3000	kW
Nominal wind speed	13.5	m/s
Minimum operating speed	5.0 (4.4 at HH 81 m)	rpm
Speed setpoint	10.6	rpm

The following sound power levels apply, taking into account the specified uncertainties in ch. 2, p. 10.

Tab. 32: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
3 m/s	93.4	94.3	94.7	95.2
3.5 m/s	96.7	97.6	98.0	98.6
4 m/s	99.6	100.5	101.0	101.5
4.5 m/s	102.1	102.9	103.1	103.4
5 m/s	103.7	104.0	104.1	104.3
5.5 m/s	104.4	104.7	104.9	105.1
6 m/s	105.1	105.4	105.5	105.7
6.5 m/s	105.6	105.8	105.8	105.8
7 m/s	105.8	105.8	105.8	105.8
7.5 m/s	105.8	105.8	105.8	105.8
8 m/s	105.8	105.8	105.8	105.8
8.5 m/s	105.8	105.8	105.8	105.8
9 m/s	105.8	105.8	105.8	105.8
9.5 m/s	105.8	105.8	105.8	105.8
10 m/s	105.8	105.8	105.8	105.8
10.5 m/s	105.8	105.8	105.8	105.8
11 m/s	105.8	105.8	105.8	105.8
11.5 m/s	105.8	105.8	105.8	105.8
12 m/s	105.8	105.8	105.8	105.8

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
95 % P_n	105.8	105.8	105.8	105.8

Tab. 33: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_{HH})	Sound power level in dB(A)
5 m/s	97.2
5.5 m/s	99.3
6 m/s	101.2
6.5 m/s	102.8
7 m/s	103.7
7.5 m/s	104.2
8 m/s	104.7
8.5 m/s	105.2
9 m/s	105.6
9.5 m/s	105.8
10 m/s	105.8
10.5 m/s	105.8
11 m/s	105.8
11.5 m/s	105.8
12 m/s	105.8
12.5 m/s	105.8
13 m/s	105.8
13.5 m/s	105.8
14 m/s	105.8
14.5 m/s	105.8
15 m/s	105.8

6.3 Octave band level in dB(A) of the loudest condition

6.3.1 Octave band level HH

Tab. 34: Octave band level in dB(A), based to wind speed v_H at hub height

v_H in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
9.5	77.7	89.3	95.2	98.2	100.3	100.0	97.6	89.3	70.2

6.3.2 Octave band level at HH 81 m

Tab. 35: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
7	77.5	89.2	95.1	98.0	100.1	100.0	98.0	90.6	73.9

6.3.3 Octave band level at HH 111 m

Tab. 36: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6.5	77.7	89.3	95.2	98.2	100.2	99.9	97.6	89.3	70.2

6.3.4 Octave band level at HH 131 m

Tab. 37: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6.5	77.8	89.4	95.3	98.2	100.3	100.0	97.5	88.7	68.1

6.3.5 Octave band level at HH 160 m

Tab. 38: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6.5	77.9	89.6	95.4	98.3	100.3	100.0	97.3	88.0	64.9

7 Operating mode 2500 kW s

7.1 Calculated power, c_p and c_t values – operating mode 2500 kW s

Tab. 39: Calculated power, c_p and c_t values for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode 2500 kW s

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	8	0.11	1.32
2.50	34	0.24	1.12
3.00	82	0.33	0.99
3.50	155	0.39	0.91
4.00	254	0.43	0.85
4.50	379	0.45	0.85
5.00	527	0.46	0.85
5.50	705	0.46	0.84
6.00	915	0.46	0.84
6.50	1153	0.45	0.83
7.00	1411	0.45	0.80
7.50	1671	0.43	0.77
8.00	1911	0.40	0.74
8.50	2110	0.37	0.71
9.00	2260	0.34	0.60
9.50	2363	0.30	0.48
10.00	2427	0.26	0.40
10.50	2464	0.23	0.34
11.00	2484	0.20	0.29
11.50	2494	0.18	0.25
12.00	2498	0.16	0.22
12.50	2500	0.14	0.19
13.00	2500	0.12	0.17
13.50	2500	0.11	0.15
14.00	2500	0.10	0.14

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
14.50	2500	0.09	0.12
15.00	2500	0.08	0.11
15.50	2500	0.07	0.10
16.00	2500	0.07	0.09
16.50	2500	0.06	0.09
17.00	2500	0.06	0.08
17.50	2500	0.05	0.07
18.00	2500	0.05	0.07
18.50	2500	0.04	0.06
19.00	2500	0.04	0.06
19.50	2498	0.04	0.05
20.00	2493	0.03	0.05
20.50	2483	0.03	0.05
21.00	2463	0.03	0.04
21.50	2431	0.03	0.04
22.00	2381	0.02	0.04
22.50	2312	0.02	0.04
23.00	2220	0.02	0.04
23.50	2104	0.02	0.03
24.00	1972	0.02	0.03
24.50	1825	0.01	0.03
25.00	1670	0.01	0.03

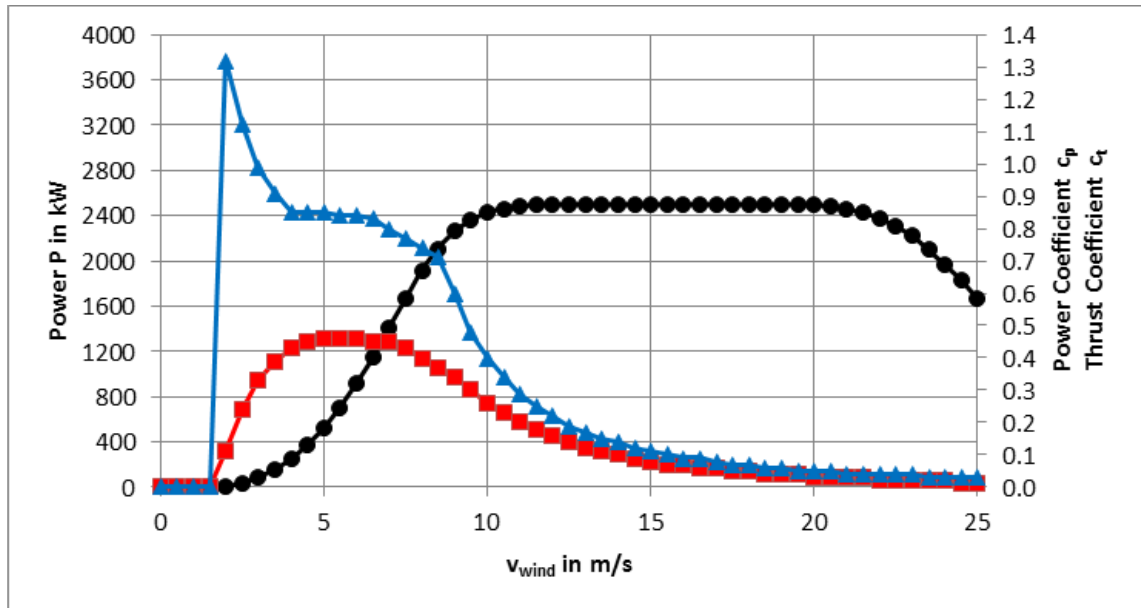


Fig. 5: Power, c_p and c_t curve for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode 2500 kW s

◆◆◆	Power P in kW
▲▲▲	c_t value
■ ■ ■	c_p value

7.2 Calculated sound power levels – operating mode 2500 kW s

In mode 2500 kW s the wind energy converter operates with reduced power. The highest expected sound power level is 105.2 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Tab. 40: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	2500	kW
Nominal wind speed	12.5	m/s
Minimum operating speed	5.0 (4.4 at HH 81 m)	rpm
Speed setpoint	10.4	rpm

The following sound power levels apply, taking into account the specified uncertainties in ch. 2, p. 10.

Tab. 41: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
3 m/s	93.4	94.3	94.7	95.2
3.5 m/s	96.7	97.6	98.0	98.6
4 m/s	99.6	100.5	101.0	101.5
4.5 m/s	102.1	102.9	103.1	103.4
5 m/s	103.7	104.0	104.1	104.3
5.5 m/s	104.4	104.7	104.9	105.1
6 m/s	105.1	105.2	105.2	105.2
6.5 m/s	105.2	105.2	105.2	105.2
7 m/s	105.2	105.2	105.2	105.2
7.5 m/s	105.2	105.2	105.2	105.2
8 m/s	105.2	105.2	105.2	105.2
8.5 m/s	105.2	105.2	105.2	105.2
9 m/s	105.2	105.2	105.2	105.2
9.5 m/s	105.2	105.2	105.2	105.2
10 m/s	105.2	105.2	105.2	105.2
10.5 m/s	105.2	105.2	105.2	105.2
11 m/s	105.2	105.2	105.2	105.2
11.5 m/s	105.2	105.2	105.2	105.2
12 m/s	105.2	105.2	105.2	105.2

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
95 % P_n	105.2	105.2	105.2	105.2

Tab. 42: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_{HH})	Sound power level in dB(A)
5 m/s	97.2
5.5 m/s	99.3
6 m/s	101.2
6.5 m/s	102.8
7 m/s	103.7
7.5 m/s	104.2
8 m/s	104.7
8.5 m/s	105.2
9 m/s	105.2
9.5 m/s	105.2
10 m/s	105.2
10.5 m/s	105.2
11 m/s	105.2
11.5 m/s	105.2
12 m/s	105.2
12.5 m/s	105.2
13 m/s	105.2
13.5 m/s	105.2
14 m/s	105.2
14.5 m/s	105.2
15 m/s	105.2

7.3 Octave band level in dB(A) of the loudest condition

7.3.1 Octave band level HH

Tab. 43: Octave band level in dB(A), based to wind speed v_H at hub height

v_H in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
8.5	77.3	88.9	94.7	97.7	99.7	99.3	96.9	88.4	69.2

7.3.2 Octave band level at HH 81 m

Tab. 44: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6.5	77.0	88.6	94.5	97.4	99.5	99.4	97.4	90.0	73.3

7.3.3 Octave band level at HH 111 m

Tab. 45: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6	77.3	88.9	94.7	97.6	99.6	99.3	97.0	88.7	69.6

7.3.4 Octave band level at HH 131 m

Tab. 46: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6	77.3	88.9	94.7	97.7	99.7	99.4	96.9	88.1	67.4

7.3.5 Octave band level at HH 160 m

Tab. 47: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6	77.4	89.0	94.8	97.7	99.7	99.4	96.7	87.3	64.3

8 Operating mode 2000 kW s

8.1 Calculated power, c_p and c_t values – operating mode 2000 kW s

Tab. 48: Calculated power, c_p and c_t values for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode 2000 kW s

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	8	0.11	1.32
2.50	34	0.24	1.12
3.00	82	0.33	0.99
3.50	155	0.39	0.91
4.00	254	0.43	0.85
4.50	379	0.45	0.85
5.00	527	0.46	0.85
5.50	705	0.46	0.84
6.00	910	0.46	0.84
6.50	1135	0.45	0.83
7.00	1360	0.43	0.80
7.50	1563	0.40	0.77
8.00	1726	0.37	0.74
8.50	1842	0.33	0.56
9.00	1916	0.28	0.45
9.50	1959	0.25	0.37
10.00	1982	0.21	0.31
10.50	1993	0.19	0.27
11.00	1998	0.16	0.23
11.50	2000	0.14	0.20
12.00	2000	0.13	0.18
12.50	2000	0.11	0.16
13.00	2000	0.10	0.14
13.50	2000	0.09	0.12
14.00	2000	0.08	0.11

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
14.50	2000	0.07	0.10
15.00	2000	0.06	0.09
15.50	2000	0.06	0.08
16.00	2000	0.05	0.08
16.50	2000	0.05	0.07
17.00	2000	0.04	0.07
17.50	2000	0.04	0.06
18.00	2000	0.04	0.06
18.50	2000	0.03	0.05
19.00	2000	0.03	0.05
19.50	2000	0.03	0.05
20.00	1997	0.03	0.04
20.50	1991	0.03	0.04
21.00	1979	0.02	0.04
21.50	1959	0.02	0.04
22.00	1927	0.02	0.03
22.50	1881	0.02	0.03
23.00	1819	0.02	0.03
23.50	1739	0.02	0.03
24.00	1644	0.01	0.03
24.50	1538	0.01	0.03
25.00	1423	0.01	0.02

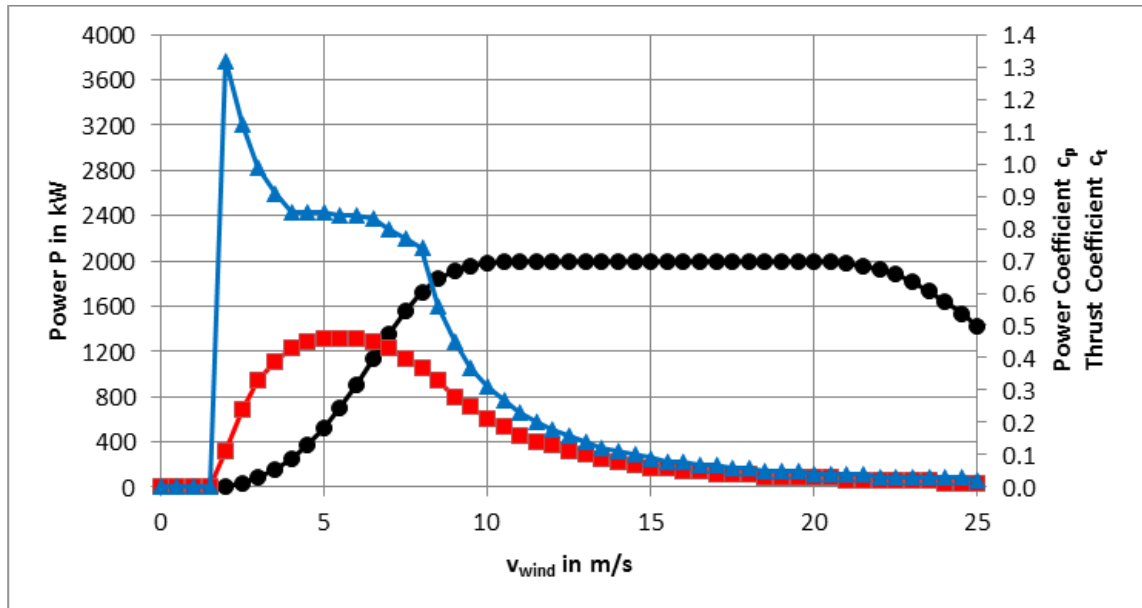


Fig. 6: Power, c_p and c_t curve for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode 2000 kW s

	Power P in kW
	c_t value
	c_p value

8.2 Calculated sound power levels – operating mode 2000 kW s

In mode 2000 kW s the wind energy converter operates with reduced power. The highest expected sound power level is 104.7 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Tab. 49: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	2000	kW
Nominal wind speed	11.5	m/s
Minimum operating speed	5.0 (4.4 at HH 81 m)	rpm
Speed setpoint	10.2	rpm

The following sound power levels apply, taking into account the specified uncertainties in ch. 2, p. 10.

Tab. 50: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
3 m/s	93.4	94.3	94.7	95.2
3.5 m/s	96.7	97.6	98.0	98.6
4 m/s	99.6	100.5	101.0	101.5
4.5 m/s	102.1	102.9	103.1	103.4
5 m/s	103.7	104.0	104.1	104.3
5.5 m/s	104.4	104.7	104.7	104.7
6 m/s	104.7	104.7	104.7	104.7
6.5 m/s	104.7	104.7	104.7	104.7
7 m/s	104.7	104.7	104.7	104.7
7.5 m/s	104.7	104.7	104.7	104.7
8 m/s	104.7	104.7	104.7	104.7
8.5 m/s	104.7	104.7	104.7	104.7
9 m/s	104.7	104.7	104.7	104.7
9.5 m/s	104.7	104.7	104.7	104.7
10 m/s	104.7	104.7	104.7	104.7
10.5 m/s	104.7	104.7	104.7	104.7
11 m/s	104.7	104.7	104.7	104.7
11.5 m/s	104.7	104.7	104.7	104.7
12 m/s	104.7	104.7	104.7	104.7

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
95 % P_n	104.7	104.7	104.7	104.7

Tab. 51: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_{HH})	Sound power level in dB(A)
5 m/s	97.2
5.5 m/s	99.3
6 m/s	101.2
6.5 m/s	102.8
7 m/s	103.7
7.5 m/s	104.2
8 m/s	104.7
8.5 m/s	104.7
9 m/s	104.7
9.5 m/s	104.7
10 m/s	104.7
10.5 m/s	104.7
11 m/s	104.7
11.5 m/s	104.7
12 m/s	104.7
12.5 m/s	104.7
13 m/s	104.7
13.5 m/s	104.7
14 m/s	104.7
14.5 m/s	104.7
15 m/s	104.7

8.3 Octave band level in dB(A) of the loudest condition

8.3.1 Octave band level HH

Tab. 52: Octave band level in dB(A), based to wind speed v_H at hub height

v_H in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
8	76.9	88.4	94.2	97.2	99.2	98.8	96.4	88.0	68.8

8.3.2 Octave band level at HH 81 m

Tab. 53: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6	76.6	88.2	94.0	96.8	99.0	98.9	96.9	89.6	72.8

8.3.3 Octave band level at HH 111 m

Tab. 54: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5.5	76.9	88.4	94.2	97.2	99.2	98.8	96.4	88.0	68.8

8.3.4 Octave band level at HH 131 m

Tab. 55: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5.5	76.9	88.5	94.3	97.2	99.2	98.8	96.3	87.6	66.7

8.3.5 Octave band level at HH 160 m

Tab. 56: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5.5	77.0	88.6	94.4	97.2	99.2	98.9	96.2	86.8	63.7

9 Operating mode 1500 kW s

9.1 Calculated power, c_p and c_t values – operating mode 1500 kW s

Tab. 57: Calculated power, c_p and c_t values for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode 1500 kW s

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	8	0.11	1.32
2.50	34	0.24	1.12
3.00	82	0.33	0.99
3.50	155	0.39	0.91
4.00	254	0.43	0.85
4.50	379	0.45	0.85
5.00	526	0.46	0.85
5.50	696	0.45	0.84
6.00	879	0.44	0.84
6.50	1058	0.42	0.83
7.00	1211	0.38	0.80
7.50	1328	0.34	0.67
8.00	1406	0.30	0.50
8.50	1453	0.26	0.40
9.00	1479	0.22	0.33
9.50	1491	0.19	0.28
10.00	1497	0.16	0.24
10.50	1499	0.14	0.20
11.00	1500	0.12	0.18
11.50	1500	0.11	0.16
12.00	1500	0.09	0.14
12.50	1500	0.08	0.12
13.00	1500	0.07	0.11
13.50	1500	0.07	0.10
14.00	1500	0.06	0.09

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
14.50	1500	0.05	0.08
15.00	1500	0.05	0.07
15.50	1500	0.04	0.07
16.00	1500	0.04	0.06
16.50	1500	0.04	0.06
17.00	1500	0.03	0.05
17.50	1500	0.03	0.05
18.00	1500	0.03	0.04
18.50	1500	0.03	0.04
19.00	1500	0.02	0.04
19.50	1500	0.02	0.04
20.00	1499	0.02	0.03
20.50	1496	0.02	0.03
21.00	1490	0.02	0.03
21.50	1479	0.02	0.03
22.00	1462	0.02	0.03
22.50	1436	0.01	0.03
23.00	1399	0.01	0.02
23.50	1351	0.01	0.02
24.00	1293	0.01	0.02
24.50	1224	0.01	0.02
25.00	1149	0.01	0.02

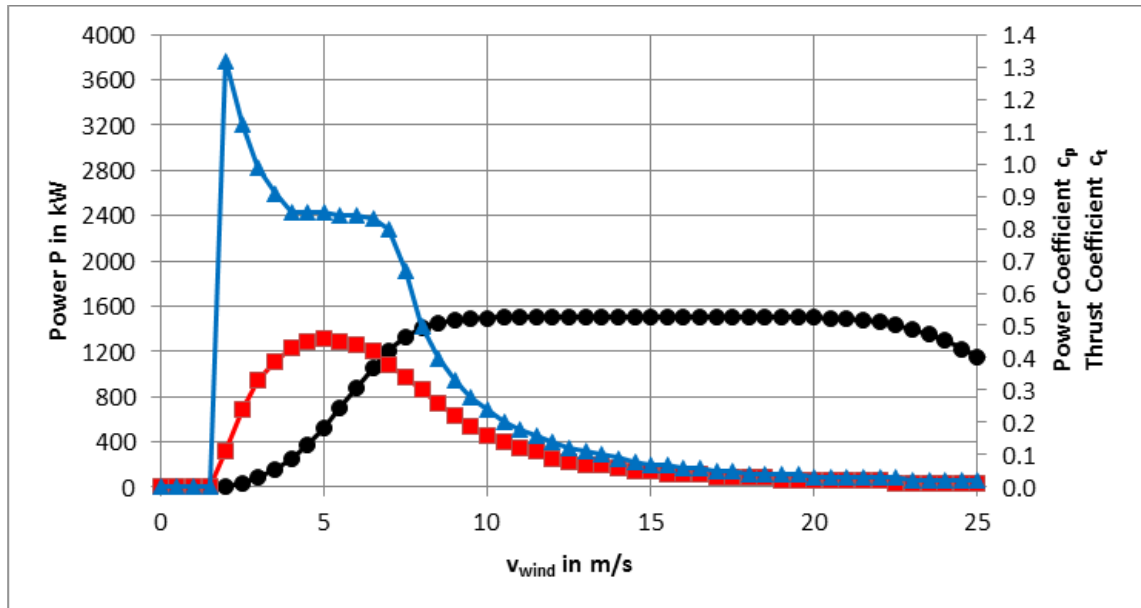


Fig. 7: Power, c_p and c_t curve for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode 1500 kW s

◆◆◆	Power P in kW
▲▲▲	c_t value
■ ■ ■	c_p value

9.2 Calculated sound power levels – operating mode 1500 kW s

In mode 1500 kW s the wind energy converter operates with reduced power. The highest expected sound power level is 103.9 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Tab. 58: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	1500	kW
Nominal wind speed	11.0	m/s
Minimum operating speed	5.0 (4.4 at HH 81 m)	rpm
Speed setpoint	10.0	rpm

The following sound power levels apply, taking into account the specified uncertainties in ch. 2, p. 10.

Tab. 59: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
3 m/s	93.4	94.3	94.7	95.2
3.5 m/s	96.7	97.6	98.0	98.6
4 m/s	99.6	100.5	101.0	101.5
4.5 m/s	102.1	102.9	103.1	103.4
5 m/s	103.7	103.8	103.9	103.9
5.5 m/s	103.9	103.9	103.9	103.9
6 m/s	103.9	103.9	103.9	103.9
6.5 m/s	103.9	103.9	103.9	103.9
7 m/s	103.9	103.9	103.9	103.9
7.5 m/s	103.9	103.9	103.9	103.9
8 m/s	103.9	103.9	103.9	103.9
8.5 m/s	103.9	103.9	103.9	103.9
9 m/s	103.9	103.9	103.9	103.9
9.5 m/s	103.9	103.9	103.9	103.9
10 m/s	103.9	103.9	103.9	103.9
10.5 m/s	103.9	103.9	103.9	103.9
11 m/s	103.9	103.9	103.9	103.9
11.5 m/s	103.9	103.9	103.9	103.9
12 m/s	103.9	103.9	103.9	103.9

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
95 % P_n	103.9	103.9	103.9	103.9

Tab. 60: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_{HH})	Sound power level in dB(A)
5 m/s	97.2
5.5 m/s	99.3
6 m/s	101.2
6.5 m/s	102.8
7 m/s	103.7
7.5 m/s	103.9
8 m/s	103.9
8.5 m/s	103.9
9 m/s	103.9
9.5 m/s	103.9
10 m/s	103.9
10.5 m/s	103.9
11 m/s	103.9
11.5 m/s	103.9
12 m/s	103.9
12.5 m/s	103.9
13 m/s	103.9
13.5 m/s	103.9
14 m/s	103.9
14.5 m/s	103.9
15 m/s	103.9

9.3 Octave band level in dB(A) of the loudest condition

9.3.1 Octave band level HH

Tab. 61: Octave band level in dB(A), based to wind speed v_H at hub height

v_H in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
7.5	76.0	87.5	93.3	96.1	98.3	98.1	95.9	87.9	68.6

9.3.2 Octave band level at HH 81 m

Tab. 62: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5.5	75.8	87.4	93.1	96.0	98.2	98.2	96.2	89.0	72.1

9.3.3 Octave band level at HH 111 m

Tab. 63: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5.5	76.0	87.5	93.2	95.9	98.1	98.2	96.2	88.3	68.6

9.3.4 Octave band level at HH 131 m

Tab. 64: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5	76.2	87.7	93.4	96.3	98.3	98.1	95.7	87.1	66.2

9.3.5 Octave band level at HH 160 m

Tab. 65: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5	76.2	87.7	93.5	96.3	98.4	98.1	95.5	86.2	62.9

10 Operating mode 1000 kW s

10.1 Calculated power, c_p and c_t values – operating mode 1000 kW s

Tab. 66: Calculated power, c_p and c_t values for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode 1000 kW s

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	8	0.11	1.32
2.50	34	0.24	1.12
3.00	82	0.33	0.99
3.50	155	0.39	0.91
4.00	254	0.43	0.85
4.50	376	0.45	0.85
5.00	510	0.44	0.85
5.50	647	0.42	0.84
6.00	769	0.39	0.84
6.50	864	0.34	0.77
7.00	928	0.29	0.53
7.50	965	0.25	0.41
8.00	985	0.21	0.33
8.50	994	0.18	0.27
9.00	998	0.15	0.23
9.50	1000	0.13	0.19
10.00	1000	0.11	0.16
10.50	1000	0.09	0.14
11.00	1000	0.08	0.12
11.50	1000	0.07	0.11
12.00	1000	0.06	0.10
12.50	1000	0.06	0.09
13.00	1000	0.05	0.08
13.50	1000	0.04	0.07
14.00	1000	0.04	0.06

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
14.50	1000	0.04	0.06
15.00	1000	0.03	0.05
15.50	1000	0.03	0.05
16.00	1000	0.03	0.04
16.50	1000	0.02	0.04
17.00	1000	0.02	0.04
17.50	1000	0.02	0.04
18.00	1000	0.02	0.03
18.50	1000	0.02	0.03
19.00	1000	0.02	0.03
19.50	1000	0.02	0.03
20.00	1000	0.01	0.03
20.50	1000	0.01	0.02
21.00	998	0.01	0.02
21.50	996	0.01	0.02
22.00	991	0.01	0.02
22.50	982	0.01	0.02
23.00	969	0.01	0.02
23.50	950	0.01	0.02
24.00	925	0.01	0.02
24.50	894	0.01	0.02
25.00	858	0.01	0.02

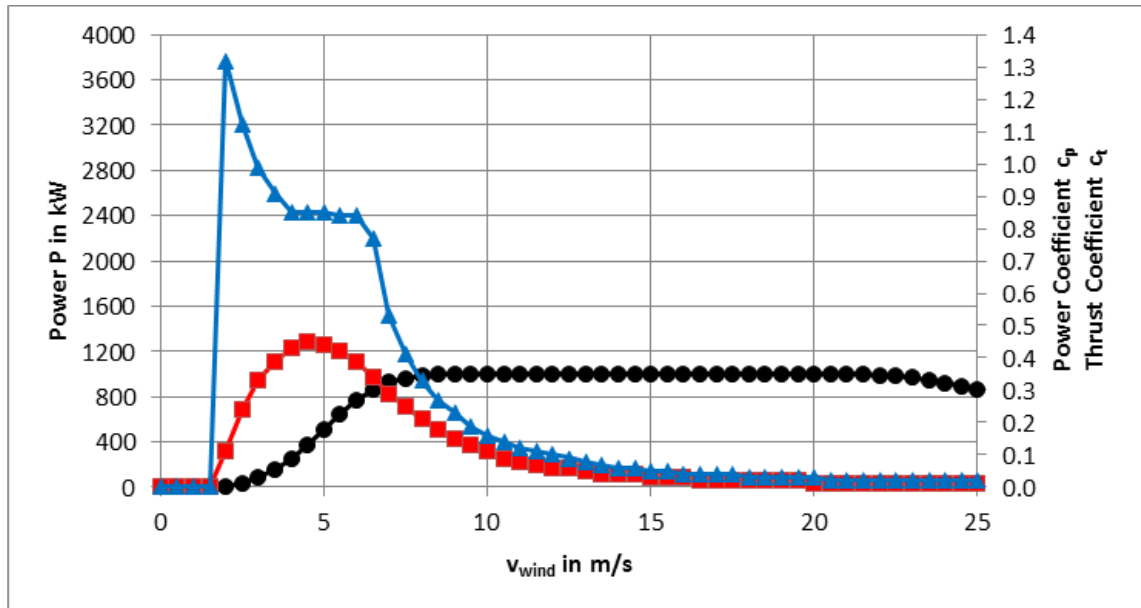


Fig. 8: Power, c_p and c_t curve for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode 1000 kW s

	Power P in kW
	c_t value
	c_p value

10.2 Calculated sound power levels – operating mode 1000 kW s

In mode 1000 kW s the wind energy converter operates with reduced power. The highest expected sound power level is 102.5 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Tab. 67: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	1000	kW
Nominal wind speed	9.5	m/s
Minimum operating speed	5.0 (4.4 at HH 81 m)	rpm
Speed setpoint	9.5	rpm

The following sound power levels apply, taking into account the specified uncertainties in ch. 2, p. 10.

Tab. 68: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
3 m/s	93.4	94.3	94.7	95.2
3.5 m/s	96.7	97.6	98.0	98.6
4 m/s	99.6	100.5	101.0	101.4
4.5 m/s	101.9	102.5	102.5	102.5
5 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5
5.5 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5
6 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5
6.5 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5
7 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5
7.5 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5
8 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5
8.5 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5
9 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5
9.5 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5
10 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5
10.5 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5
11 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5
11.5 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5
12 m/s	102.5	102.5	102.5	102.5

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
95 % P_n	102.5	102.5	102.5	102.5

Tab. 69: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_{HH})	Sound power level in dB(A)
5 m/s	97.2
5.5 m/s	99.3
6 m/s	101.2
6.5 m/s	102.5
7 m/s	102.5
7.5 m/s	102.5
8 m/s	102.5
8.5 m/s	102.5
9 m/s	102.5
9.5 m/s	102.5
10 m/s	102.5
10.5 m/s	102.5
11 m/s	102.5
11.5 m/s	102.5
12 m/s	102.5
12.5 m/s	102.5
13 m/s	102.5
13.5 m/s	102.5
14 m/s	102.5
14.5 m/s	102.5
15 m/s	102.5

10.3 Octave band level in dB(A) of the loudest condition

10.3.1 Octave band level HH

Tab. 70: Octave band level in dB(A), based to wind speed v_H at hub height

v_H in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6.5	74.9	86.3	92.0	94.8	96.9	96.7	94.4	86.4	67.0

10.3.2 Octave band level at HH 81 m

Tab. 71: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5	74.7	86.0	91.6	94.4	96.6	96.8	95.1	88.0	70.4

10.3.3 Octave band level at HH 111 m

Tab. 72: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
4.5	74.9	86.2	92.0	94.8	96.9	96.7	94.4	86.4	67.0

10.3.4 Octave band level at HH 131 m

Tab. 73: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
4.5	75.0	86.3	92.0	94.8	96.9	96.7	94.4	85.8	64.7

10.3.5 Octave band level at HH 160 m

Tab. 74: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
4.5	75.1	86.4	92.1	94.8	96.9	96.8	94.3	85.0	61.3

11 Operating mode 500 kW s

11.1 Calculated power, c_p and c_t values – operating mode 500 kW s

Tab. 75: Calculated power, c_p and c_t values for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode 500 kW s

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	8	0.11	1.32
2.50	34	0.24	1.12
3.00	82	0.33	0.99
3.50	154	0.39	0.91
4.00	243	0.41	0.85
4.50	328	0.39	0.85
5.00	398	0.35	0.85
5.50	447	0.29	0.59
6.00	475	0.24	0.42
6.50	490	0.19	0.32
7.00	497	0.16	0.25
7.50	499	0.13	0.20
8.00	500	0.11	0.17
8.50	500	0.09	0.14
9.00	500	0.07	0.12
9.50	500	0.06	0.10
10.00	500	0.05	0.09
10.50	500	0.05	0.08
11.00	500	0.04	0.07
11.50	500	0.04	0.06
12.00	500	0.03	0.05
12.50	500	0.03	0.05
13.00	500	0.03	0.04
13.50	500	0.02	0.04
14.00	500	0.02	0.04

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
14.50	500	0.02	0.03
15.00	500	0.02	0.03
15.50	500	0.02	0.03
16.00	500	0.01	0.03
16.50	500	0.01	0.02
17.00	500	0.01	0.02
17.50	500	0.01	0.02
18.00	500	0.01	0.02
18.50	500	0.01	0.02
19.00	500	0.01	0.02
19.50	500	0.01	0.02
20.00	500	0.01	0.02
20.50	500	0.01	0.02
21.00	500	0.01	0.01
21.50	500	0.01	0.01
22.00	500	0.01	0.01
22.50	499	0.01	0.01
23.00	498	0.00	0.01
23.50	495	0.00	0.01
24.00	491	0.00	0.01
24.50	485	0.00	0.01
25.00	477	0.00	0.01

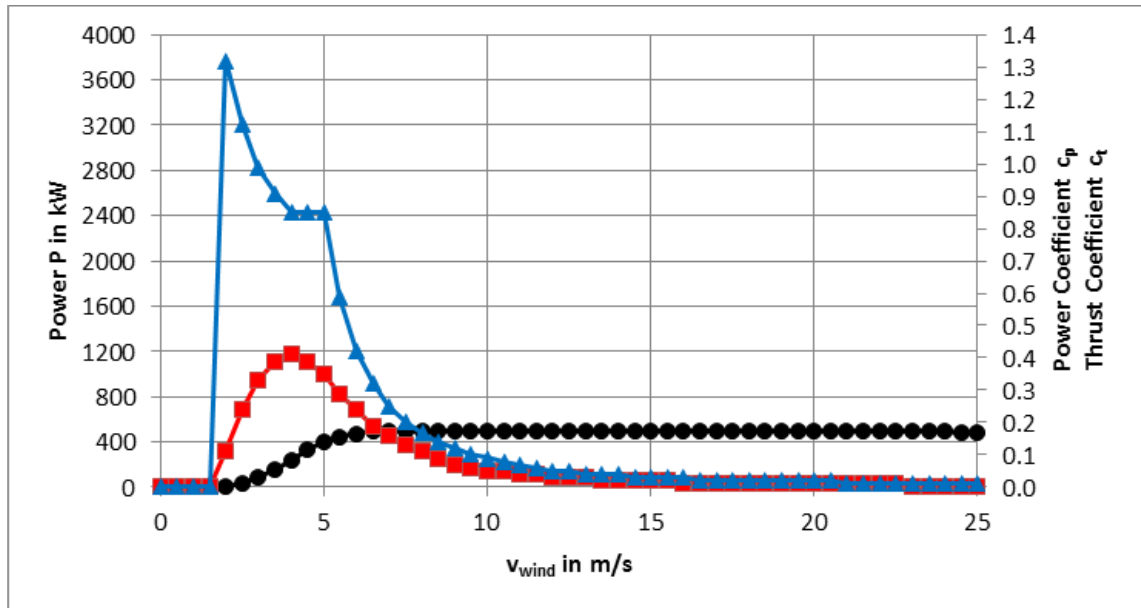


Fig. 9: Power, c_p and c_t curve for E-138 EP3 / 3500 kW – operating mode 500 kW s

◆◆◆	Power P in kW
▲▲▲	c_t value
■ ■ ■	c_p value

11.2 Calculated sound power levels – operating mode 500 kW s

In mode 500 kW s the wind energy converter operates with reduced power. The highest expected sound power level is 98.0 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Tab. 76: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	500	kW
Nominal wind speed	8.0	m/s
Minimum operating speed	5.0 (4.4 at HH 81 m)	rpm
Speed setpoint	7.7	rpm

The following sound power levels apply, taking into account the specified uncertainties in ch. 2, p. 10.

Tab. 77: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
3 m/s	93.4	94.3	94.7	95.2
3.5 m/s	96.7	97.3	97.4	97.6
4 m/s	97.8	97.9	97.9	97.9
4.5 m/s	97.9	97.9	97.9	98.0
5 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0
5.5 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0
6 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0
6.5 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0
7 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0
7.5 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0
8 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0
8.5 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0
9 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0
9.5 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0
10 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0
10.5 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0
11 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0
11.5 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0
12 m/s	98.0	98.0	98.0	98.0

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)			
	HH 81 m	HH 111 m	HH 131 m	HH 160 m
95 % P_n	98.0	98.0	98.0	98.0

Tab. 78: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_{HH})	Sound power level in dB(A)
5 m/s	97.2
5.5 m/s	97.8
6 m/s	97.9
6.5 m/s	97.9
7 m/s	98.0
7.5 m/s	98.0
8 m/s	98.0
8.5 m/s	98.0
9 m/s	98.0
9.5 m/s	98.0
10 m/s	98.0
10.5 m/s	98.0
11 m/s	98.0
11.5 m/s	98.0
12 m/s	98.0
12.5 m/s	98.0
13 m/s	98.0
13.5 m/s	98.0
14 m/s	98.0
14.5 m/s	98.0
15 m/s	98.0

11.3 Octave band level in dB(A) of the loudest condition

11.3.1 Octave band level HH

Tab. 79: Octave band level in dB(A), based to wind speed v_H at hub height

v_H in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
7	71.0	81.9	87.3	89.8	92.0	92.5	90.6	81.4	60.5

11.3.2 Octave band level at HH 81 m

Tab. 80: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5	70.9	81.8	87.1	89.7	91.9	92.4	90.9	82.4	64.0

11.3.3 Octave band level at HH 111 m

Tab. 81: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5	71.0	81.9	87.3	89.8	92.0	92.5	90.6	81.3	60.3

11.3.4 Octave band level at HH 131 m

Tab. 82: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5	71.1	82.0	87.4	89.9	92.1	92.5	90.4	80.6	58.0

11.3.5 Octave band level at HH 160 m

Tab. 83: Octave band level in dB(A), based to standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
4.5	71.3	82.2	87.6	90.1	92.2	92.4	90.2	79.8	55.0

DECI BEL - Principaux résultats

Calcul: Calcul Sonore E-103

Modèle utilisé pour les calculs de bruit:

ISO 9613-2 France 2006

Vit. vent:

3,0 m/s - 10,0 m/s, par pas de 1,0 m/s

Atténuation du sol:

Générale, dureté uniforme, Dureté sol: 0,6

Coefficient météorologique, C0:

0,0 dB

Type de contrainte utilisée pour le calcul:

2 : L'émergence due aux éol. est comparée à l'émergence réglementaire (FR)

Expression des niveaux de bruit utilisés dans les calculs:

Toutes les valeurs sont des niveaux moy. Lwa (distri. normale)

Prise en compte des tonalités isolées:

En augmentant la contrainte par la pénalité pour tonalités isolées: 0,0 dB(A)

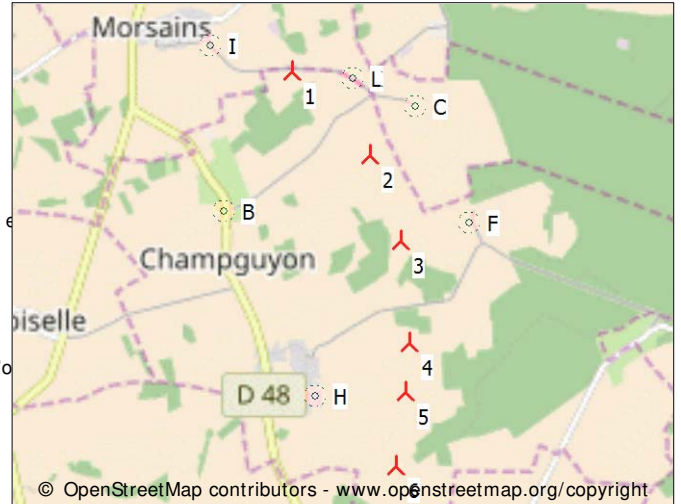
Hauteur en l'absence de valeur dans l'objet Zone-bruit-réglementé:

1,5 m Interdire de substituer la hauteur définie dans le modèle par celle de l'o

Modification de la contrainte réglementaire : plus restrictive si < 0,

moins restrictive si > 0.:

0,0 dB(A)



© OpenStreetMap contributors - www.openstreetmap.org/copyright
Echelle 1:75.000
Nouvelle-éolienne Zone-bruit-réglementé

Toutes les coordonnées sont

Geo [deg,min,sec]-WGS84

Eoliennes

Longitude	Latitude	Z	Description	Type d'éolienne			Puiss. nominale	Diamètre rotor	Hauteur	Données de bruit		1ère vitesse du vent [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Dernière vit. de vent [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Tons isolés
				Valide	Fabricant	Modèle				Etabri par	Nom					
1 3°33'01,76" E 48°47'32,04" N	191,5	ENERCOON E-103...	Oui	ENERCOON	E-103 EP2-2.350	2.350	103,0	98,4	EMD	Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016	3,0	91,0	10,0	105,0	Non h	
2 3°33'39,76" E 48°47'05,28" N	180,7	ENERCOON E-103...	Oui	ENERCOON	E-103 EP2-2.350	2.350	103,0	98,4	EMD	Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016	3,0	91,0	10,0	105,0	Non h	
3 3°33'54,62" E 48°46'37,63" N	180,0	ENERCOON E-103...	Oui	ENERCOON	E-103 EP2-2.350	2.350	103,0	98,4	EMD	Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016	3,0	91,0	10,0	105,0	Non h	
4 3°33'58,62" E 48°46'05,00" N	190,0	ENERCOON E-103...	Oui	ENERCOON	E-103 EP2-2.350	2.350	103,0	98,4	EMD	Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016	3,0	91,0	10,0	105,0	Non h	
5 3°33'57,15" E 48°45'49,07" N	192,1	ENERCOON E-103...	Oui	ENERCOON	E-103 EP2-2.350	2.350	103,0	98,4	EMD	Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016	3,0	91,0	10,0	105,0	Non h	
6 3°33'52,03" E 48°45'25,36" N	196,0	ENERCOON E-103...	Oui	ENERCOON	E-103 EP2-2.350	2.350	103,0	98,4	EMD	Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016	3,0	91,0	10,0	105,0	Non h	

h) Bandes d'octave génériques utilisées

Résultats des calculs

Niveau sonore

Zone-bruit-réglementé	N°	Nom	Longitude	Latitude	Z	Haut. point étudié	Contraintes		Niveau sonore				Marge de distance	Contrainte respectée ?
							Max Emergence	Max sans contrainte	Max Bruit éol.	Max Bruit éol+ résiduel	Max Bruit éol.	Max Bruit éol+ résiduel		
A	PF1 - Diurne	Champguyon Haut	3°32'28,53" E	48°46'47,35" N	190,0	1,5	5,0	35,0	30,5	45,4	0,2	1.380	Oui	
B	PF1 - Nocturne	Champguyon Haut	3°32'28,53" E	48°46'47,35" N	190,0	1,5	3,0	35,0	30,5	42,3	3,3	853	Oui	
C	PF2 - Diurne	Les bateaux	3°34'01,94" E	48°47'21,01" N	188,6	1,5	5,0	35,0	36,1	50,8	1,5	437	Oui	
D	PF2 - Nocturne	Les bateaux	3°34'01,94" E	48°47'21,01" N	188,6	1,5	3,0	35,0	36,1	46,4	4,6	28	Non	
E	PF3 - Diurne	Les vieux essarts	3°34'28,08" E	48°46'43,59" N	180,0	1,5	5,0	35,0	36,0	42,7	3,2	305	Oui	
F	PF3 - Nocturne	Les vieux essarts	3°34'28,08" E	48°46'43,59" N	180,0	1,5	3,0	35,0	36,0	41,8	9,8	-40	Non	
G	PF4 - Diurne	Champguyon bas	3°33'12,93" E	48°45'47,86" N	190,0	1,5	5,0	35,0	35,4	46,6	1,3	652	Oui	
H	PF4 - Nocturne	Champguyon bas	3°33'12,93" E	48°45'47,86" N	190,0	1,5	3,0	35,0	35,4	39,9	5,0	113	Non	
I	PF5 EXT - Diurne	Morsains	3°32'21,63" E	48°47'40,32" N	190,0	1,5	5,0	35,0	32,7	50,7	0,7	632	Oui	
J	PF5 EXT - Nocturne	Morsains	3°32'21,63" E	48°47'40,32" N	190,0	1,5	3,0	35,0	32,7	46,2	2,7	280	Oui	
K	PF6 EXT - Diurne		3°33'31,01" E	48°47'30,00" N	190,0	1,5	5,0	35,0	37,8	50,8	2,0	374	Oui	
L	PF6 EXT - Nocturne		3°33'31,01" E	48°47'30,00" N	190,0	1,5	3,0	35,0	37,8	46,6	5,7	-133	Non	

Distances (m)

Zone-bruit-réglementé	Eoliennes					
	1	2	3	4	5	6
A	1537	1555	1782	2256	2552	3052
B	1537	1555	1782	2256	2552	3052
C	1274	664	1348	2348	2841	3577
D	1274	664	1348	2348	2841	3577
E	2311	1192	707	1335	1798	2525
F	2311	1192	707	1335	1798	2525
G	3225	2452	1757	1072	904	1058
H	3225	2452	1757	1072	904	1058
I	858	1927	2711	3547	3950	4558
J	858	1927	2711	3547	3950	4558
K	600	784	1687	2685	3162	3873
L	600	784	1687	2685	3162	3873

DECI BEL - Résultats détaillés

Calcul: Calcul Sonore E-103 **Modèle utilisé pour les calculs de bruit:** ISO 9613-2 France 2006

Données du calcul

Cmet: Correction météorologique

Résultats des calculs

Zone-bruit-réglementé: A PF1 - Diurne Champguyon Haut

Eoliennes		Vit. vent: 3,0 m/ s										
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	1.537	1.541	11,24	91,0	0,00	74,75	-	-	0,00	0,00	-	
2	1.555	1.558	11,11	91,0	0,00	74,85	-	-	0,00	0,00	-	
3	1.782	1.784	9,48	91,0	0,00	76,03	-	-	0,00	0,00	-	
4	2.256	2.258	6,58	91,0	0,00	78,08	-	-	0,00	0,00	-	
5	2.552	2.553	5,04	91,0	0,00	79,14	-	-	0,00	0,00	-	
6	3.052	3.054	2,77	91,0	0,00	80,70	-	-	0,00	0,00	-	

Somme 16,50

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: B PF1 - Nocturne Champguyon Haut

Eoliennes		Vit. vent: 3,0 m/ s										
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	1.537	1.541	11,24	91,0	0,00	74,75	-	-	0,00	0,00	-	
2	1.555	1.558	11,11	91,0	0,00	74,85	-	-	0,00	0,00	-	
3	1.782	1.784	9,48	91,0	0,00	76,03	-	-	0,00	0,00	-	
4	2.256	2.258	6,58	91,0	0,00	78,08	-	-	0,00	0,00	-	
5	2.552	2.553	5,04	91,0	0,00	79,14	-	-	0,00	0,00	-	
6	3.052	3.054	2,77	91,0	0,00	80,70	-	-	0,00	0,00	-	

Somme 16,50

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: C PF2 - Diurne Les buteaux

Eoliennes		Vit. vent: 3,0 m/ s										
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	1.274	1.278	13,43	91,0	0,00	73,13	-	-	0,00	0,00	-	
2	664	670	20,64	91,0	0,00	67,52	-	-	0,00	0,00	-	
3	1.348	1.351	12,78	91,0	0,00	73,61	-	-	0,00	0,00	-	
4	2.348	2.350	6,08	91,0	0,00	78,42	-	-	0,00	0,00	-	
5	2.841	2.843	3,67	91,0	0,00	80,07	-	-	0,00	0,00	-	
6	3.577	3.579	0,93	91,0	0,00	82,07	-	-	0,00	0,00	-	

Somme 22,16

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: D PF2 - Nocturne Les buteaux

Eoliennes		Vit. vent: 3,0 m/ s										
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	1.274	1.278	13,43	91,0	0,00	73,13	-	-	0,00	0,00	-	
2	664	670	20,64	91,0	0,00	67,52	-	-	0,00	0,00	-	
3	1.348	1.351	12,78	91,0	0,00	73,61	-	-	0,00	0,00	-	
4	2.348	2.350	6,08	91,0	0,00	78,42	-	-	0,00	0,00	-	
5	2.841	2.843	3,67	91,0	0,00	80,07	-	-	0,00	0,00	-	
6	3.577	3.579	0,93	91,0	0,00	82,07	-	-	0,00	0,00	-	

Somme 22,16

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: E PF3 - Diurne Les vieux essarts

Eoliennes		Vit. vent: 3,0 m/ s										
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	2.311	2.314	6,28	91,0	0,00	78,29	-	-	0,00	0,00	-	
2	1.192	1.196	14,19	91,0	0,00	72,55	-	-	0,00	0,00	-	
3	707	714	19,95	91,0	0,00	68,07	-	-	0,00	0,00	-	

Suite à la page suivante...

DECI BEL - Résultats détaillés

Calcul: Calcul Sonore E-103Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006

...suite de la page précédente

Eoliennes		Vit. vent: 3,0 m/ s									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
4	1.335	1.339	12,88	91,0	0,00	73,54	-	-	0,00	0,00	-
5	1.798	1.801	9,36	91,0	0,00	76,11	-	-	0,00	0,00	-
6	2.525	2.528	5,17	91,0	0,00	79,05	-	-	0,00	0,00	-

Somme 22,06

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: F PF3 - Nocturne Les vieux essarts

Eoliennes		Vit. vent: 3,0 m/ s									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.311	2.314	6,28	91,0	0,00	78,29	-	-	0,00	0,00	-
2	1.192	1.196	14,19	91,0	0,00	72,55	-	-	0,00	0,00	-
3	707	714	19,95	91,0	0,00	68,07	-	-	0,00	0,00	-
4	1.335	1.339	12,88	91,0	0,00	73,54	-	-	0,00	0,00	-
5	1.798	1.801	9,36	91,0	0,00	76,11	-	-	0,00	0,00	-
6	2.525	2.528	5,17	91,0	0,00	79,05	-	-	0,00	0,00	-

Somme 22,06

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: G PF4 - Diurne Champguyon bas

Eoliennes		Vit. vent: 3,0 m/ s									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.225	3.226	2,14	91,0	0,00	81,17	-	-	0,00	0,00	-
2	2.452	2.454	5,54	91,0	0,00	78,80	-	-	0,00	0,00	-
3	1.757	1.759	9,65	91,0	0,00	75,90	-	-	0,00	0,00	-
4	1.072	1.077	15,39	91,0	0,00	71,64	-	-	0,00	0,00	-
5	904	909	17,29	91,0	0,00	70,17	-	-	0,00	0,00	-
6	1.058	1.063	15,53	91,0	0,00	71,53	-	-	0,00	0,00	-

Somme 21,41

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: H PF4 - Nocturne Champguyon bas

Eoliennes		Vit. vent: 3,0 m/ s									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.225	3.226	2,14	91,0	0,00	81,17	-	-	0,00	0,00	-
2	2.452	2.454	5,54	91,0	0,00	78,80	-	-	0,00	0,00	-
3	1.757	1.759	9,65	91,0	0,00	75,90	-	-	0,00	0,00	-
4	1.072	1.077	15,39	91,0	0,00	71,64	-	-	0,00	0,00	-
5	904	909	17,29	91,0	0,00	70,17	-	-	0,00	0,00	-
6	1.058	1.063	15,53	91,0	0,00	71,53	-	-	0,00	0,00	-

Somme 21,41

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: I PF5 EXT - Diurne Morsains

Eoliennes		Vit. vent: 3,0 m/ s									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	858	863	17,86	91,0	0,00	69,72	-	-	0,00	0,00	-
2	1.927	1.929	8,53	91,0	0,00	76,71	-	-	0,00	0,00	-
3	2.711	2.712	4,27	91,0	0,00	79,67	-	-	0,00	0,00	-
4	3.547	3.548	1,03	91,0	0,00	82,00	-	-	0,00	0,00	-
5	3.950	3.951	-0,24	91,0	0,00	82,93	-	-	0,00	0,00	-
6	4.558	4.559	-1,96	91,0	0,00	84,18	-	-	0,00	0,00	-

Somme 18,68

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

DECI BEL - Résultats détaillés

Calcul: Calcul Sonore E-103 **Modèle utilisé pour les calculs de bruit:** ISO 9613-2 France 2006

Zone-bruit-réglementé: J PF5 EXT - Nocturne Morsains

Eoliennes Vit. vent: 3,0 m/ s

N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	858	863	17,86	91,0	0,00	69,72	-	-	0,00	0,00	-
2	1.927	1.929	8,53	91,0	0,00	76,71	-	-	0,00	0,00	-
3	2.711	2.712	4,27	91,0	0,00	79,67	-	-	0,00	0,00	-
4	3.547	3.548	1,03	91,0	0,00	82,00	-	-	0,00	0,00	-
5	3.950	3.951	-0,24	91,0	0,00	82,93	-	-	0,00	0,00	-
6	4.558	4.559	-1,96	91,0	0,00	84,18	-	-	0,00	0,00	-

Somme 18,68

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: K PF6 EXT- Diurne

Eoliennes Vit. vent: 3,0 m/ s

N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	600	608	21,68	91,0	0,00	66,68	-	-	0,00	0,00	-
2	784	789	18,86	91,0	0,00	68,94	-	-	0,00	0,00	-
3	1.687	1.690	10,14	91,0	0,00	75,56	-	-	0,00	0,00	-
4	2.685	2.686	4,39	91,0	0,00	79,58	-	-	0,00	0,00	-
5	3.162	3.163	2,37	91,0	0,00	81,00	-	-	0,00	0,00	-
6	3.873	3.874	-0,01	91,0	0,00	82,76	-	-	0,00	0,00	-

Somme 23,80

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: L PF6 EXT- Nocturne

Eoliennes Vit. vent: 3,0 m/ s

N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	600	608	21,68	91,0	0,00	66,68	-	-	0,00	0,00	-
2	784	789	18,86	91,0	0,00	68,94	-	-	0,00	0,00	-
3	1.687	1.690	10,14	91,0	0,00	75,56	-	-	0,00	0,00	-
4	2.685	2.686	4,39	91,0	0,00	79,58	-	-	0,00	0,00	-
5	3.162	3.163	2,37	91,0	0,00	81,00	-	-	0,00	0,00	-
6	3.873	3.874	-0,01	91,0	0,00	82,76	-	-	0,00	0,00	-

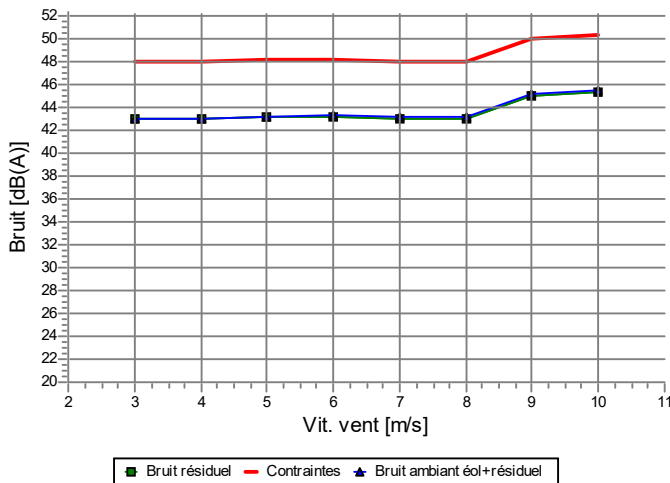
Somme 23,80

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

DECI BEL - Analyse des résultats

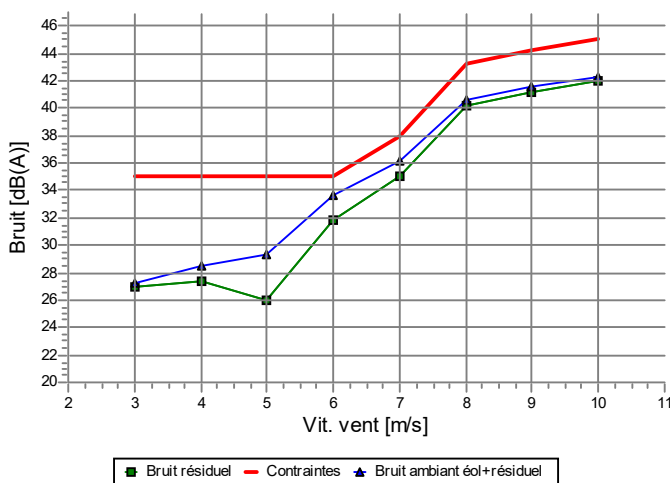
Calcul: Calcul Sonore E-103Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006

PF1 - Diurne Champguyon Haut (A)



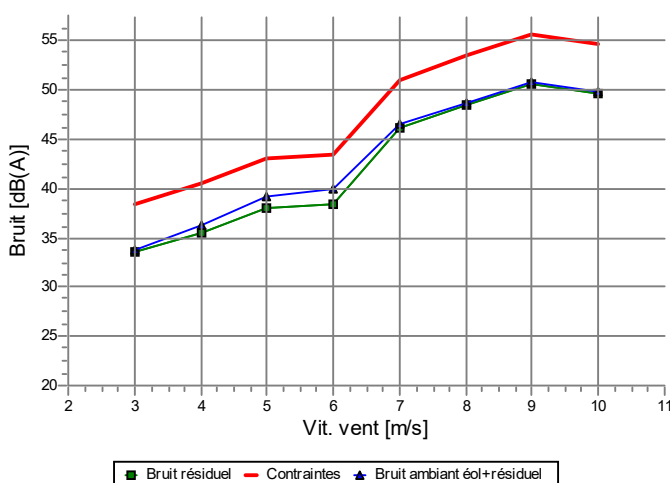
Vit. vent [m/s]	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes Emergence max. permise [dB(A)]	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+ résiduel [dB(A)]	Emergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	42,9	5,0	16,5	42,9	0,0	Oui
4,0	42,9	5,0	21,8	42,9	0,0	Oui
5,0	43,1	5,0	26,6	43,2	0,1	Oui
6,0	43,2	5,0	29,0	43,4	0,2	Oui
7,0	42,9	5,0	29,9	43,1	0,2	Oui
8,0	42,9	5,0	30,5	43,1	0,2	Oui
9,0	45,0	5,0	30,5	45,2	0,2	Oui
10,0	45,3	5,0	30,5	45,4	0,1	Oui

PF1 - Nocturne Champguyon Haut (B)



Vit. vent [m/s]	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes Emergence max. permise [dB(A)]	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+ résiduel [dB(A)]	Emergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	26,9	3,0	16,5	27,3	0,4	Oui
4,0	27,4	3,0	21,8	28,5	1,1	Oui
5,0	26,0	3,0	26,6	29,3	3,3	Oui
6,0	31,8	3,0	29,0	33,6	1,8	Oui
7,0	35,0	3,0	29,9	36,2	1,2	Oui
8,0	40,2	3,0	30,5	40,6	0,4	Oui
9,0	41,2	3,0	30,5	41,6	0,4	Oui
10,0	42,0	3,0	30,5	42,3	0,3	Oui

PF2 - Diurne Les buteaux (C)

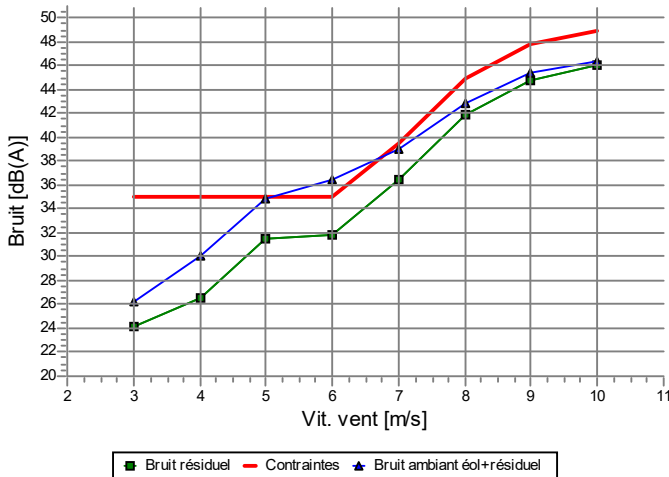


Vit. vent [m/s]	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes Emergence max. permise [dB(A)]	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+ résiduel [dB(A)]	Emergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	33,5	5,0	22,2	33,8	0,3	Oui
4,0	35,6	5,0	27,5	36,2	0,6	Oui
5,0	38,1	5,0	32,2	39,1	1,0	Oui
6,0	38,5	5,0	34,6	40,0	1,5	Oui
7,0	46,1	5,0	35,5	46,5	0,4	Oui
8,0	48,5	5,0	36,1	48,7	0,2	Oui
9,0	50,6	5,0	36,1	50,8	0,2	Oui
10,0	49,7	5,0	36,1	49,9	0,2	Oui

DECI BEL - Analyse des résultats

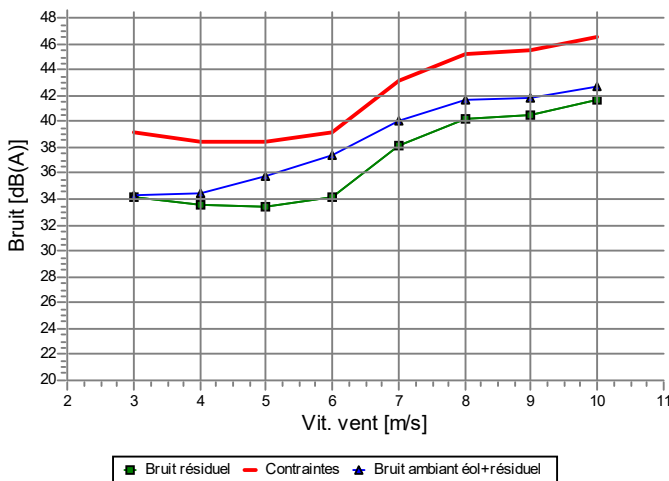
Calcul: Calcul Sonore E-103Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006

PF2 - Nocturne Les buteurs (D)



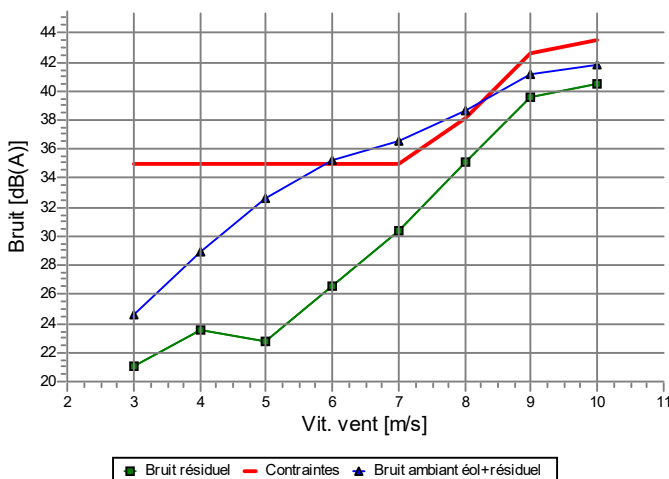
Vit. vent	Bruit résiduel	Contraintes Emergence max. permise	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes	Bruit ambiant éol+ résiduel	Emergence	Contrainte respectée ?
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
3,0	24,2	3,0	22,2	26,3	2,1	Oui
4,0	26,6	3,0	27,5	30,1	3,5	Oui
5,0	31,5	3,0	32,2	34,9	3,4	Oui
6,0	31,9	3,0	34,6	36,5	4,6	Non
7,0	36,5	3,0	35,5	39,1	2,6	Oui
8,0	41,9	3,0	36,1	42,9	1,0	Oui
9,0	44,8	3,0	36,1	45,4	0,6	Oui
10,0	46,0	3,0	36,1	46,4	0,4	Oui

PF3 - Diurne Les vieux essarts (E)



Vit. vent	Bruit résiduel	Contraintes Emergence max. permise	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes	Bruit ambiant éol+ résiduel	Emergence	Contrainte respectée ?
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
3,0	34,1	5,0	22,1	34,4	0,3	Oui
4,0	33,5	5,0	27,4	34,4	0,9	Oui
5,0	33,4	5,0	32,1	35,8	2,4	Oui
6,0	34,1	5,0	34,5	37,3	3,2	Oui
7,0	38,2	5,0	35,4	40,0	1,8	Oui
8,0	40,2	5,0	36,0	41,6	1,4	Oui
9,0	40,5	5,0	36,0	41,8	1,3	Oui
10,0	41,6	5,0	36,0	42,7	1,1	Oui

PF3 - Nocturne Les vieux essarts (F)

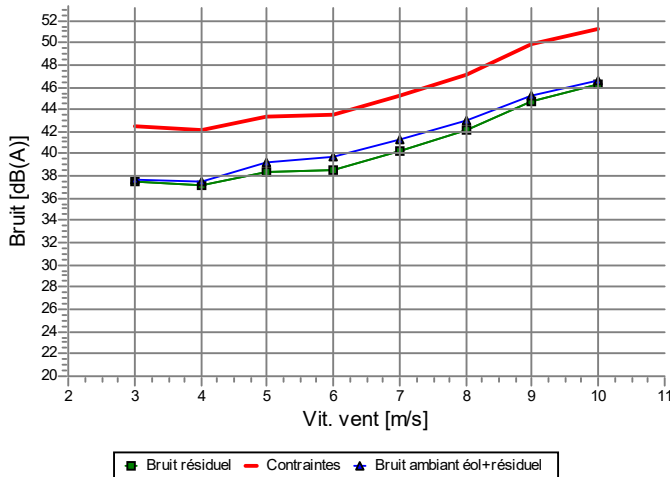


Vit. vent	Bruit résiduel	Contraintes Emergence max. permise	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes	Bruit ambiant éol+ résiduel	Emergence	Contrainte respectée ?
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
3,0	21,1	3,0	22,1	24,6	3,5	Oui
4,0	23,6	3,0	27,4	28,9	5,3	Oui
5,0	22,8	3,0	32,1	32,6	9,8	Oui
6,0	26,6	3,0	34,5	35,2	8,6	Non
7,0	30,4	3,0	35,4	36,6	6,2	Non
8,0	35,1	3,0	36,0	38,6	3,5	Non
9,0	39,6	3,0	36,0	41,2	1,6	Oui
10,0	40,5	3,0	36,0	41,8	1,3	Oui

DECI BEL - Analyse des résultats

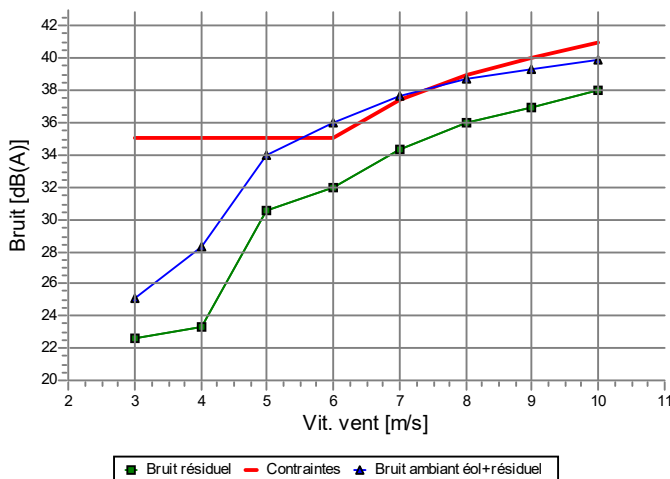
Calcul: Calcul Sonore E-103Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006

PF4 - Diurne Champguyon bas (G)



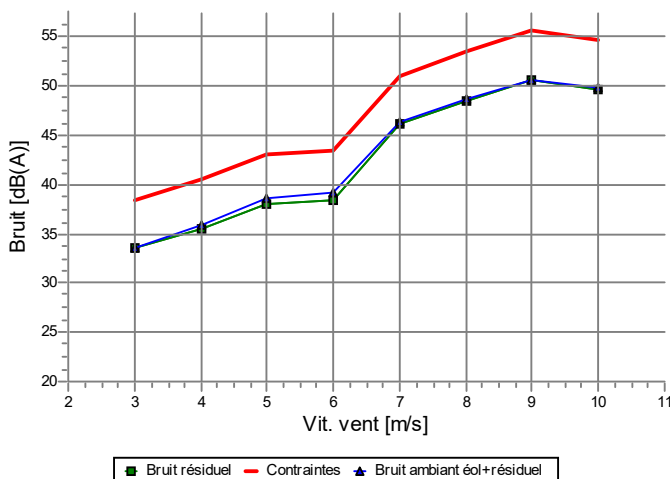
Vit. vent	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes	Niveau sonore		Résultats	
		Emergence max. permise [dB(A)]	Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+ résiduel [dB(A)]	Emergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	37,5	5,0	21,4	37,6	0,1	Oui
4,0	37,1	5,0	26,7	37,5	0,4	Oui
5,0	38,4	5,0	31,5	39,2	0,8	Oui
6,0	38,5	5,0	33,9	39,8	1,3	Oui
7,0	40,2	5,0	34,8	41,3	1,1	Oui
8,0	42,1	5,0	35,4	42,9	0,8	Oui
9,0	44,8	5,0	35,4	45,3	0,5	Oui
10,0	46,3	5,0	35,4	46,6	0,3	Oui

PF4 - Nocturne Champguyon bas (H)



Vit. vent	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes	Niveau sonore		Résultats	
		Emergence max. permise [dB(A)]	Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+ résiduel [dB(A)]	Emergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	22,6	3,0	21,4	25,1	2,5	Oui
4,0	23,3	3,0	26,7	28,3	5,0	Oui
5,0	30,5	3,0	31,5	34,0	3,5	Oui
6,0	32,0	3,0	33,9	36,1	4,1	Non
7,0	34,4	3,0	34,8	37,6	3,2	Non
8,0	36,0	3,0	35,4	38,7	2,7	Oui
9,0	37,0	3,0	35,4	39,3	2,3	Oui
10,0	38,0	3,0	35,4	39,9	1,9	Oui

PF5 EXT - Diurne Morsains (I)

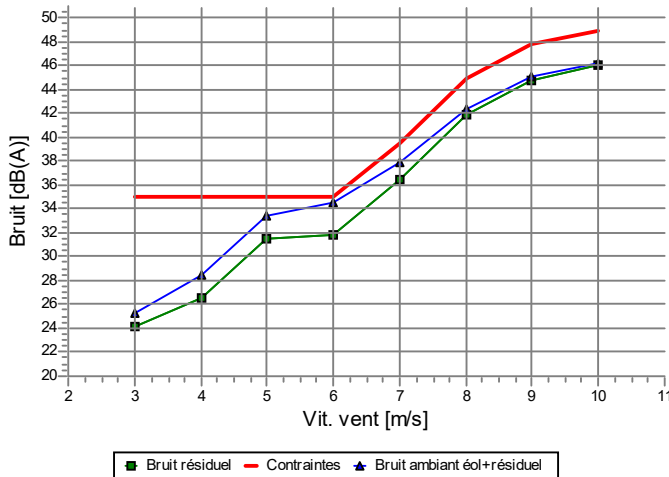


Vit. vent	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes	Niveau sonore		Résultats	
		Emergence max. permise [dB(A)]	Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+ résiduel [dB(A)]	Emergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	33,5	5,0	18,7	33,6	0,1	Oui
4,0	35,6	5,0	24,0	35,9	0,3	Oui
5,0	38,1	5,0	28,8	38,6	0,5	Oui
6,0	38,5	5,0	31,2	39,2	0,7	Oui
7,0	46,1	5,0	32,1	46,3	0,2	Oui
8,0	48,5	5,0	32,7	48,6	0,1	Oui
9,0	50,6	5,0	32,7	50,7	0,1	Oui
10,0	49,7	5,0	32,7	49,8	0,1	Oui

DECI BEL - Analyse des résultats

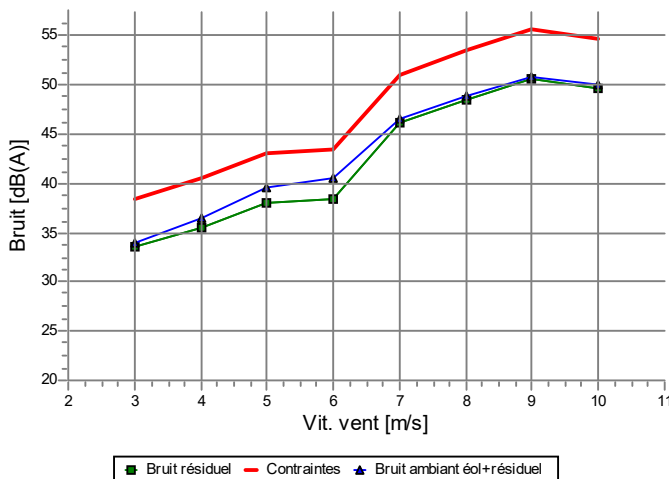
Calcul: Calcul Sonore E-103Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006

PF5 EXT - Nocturne Morsains (J)



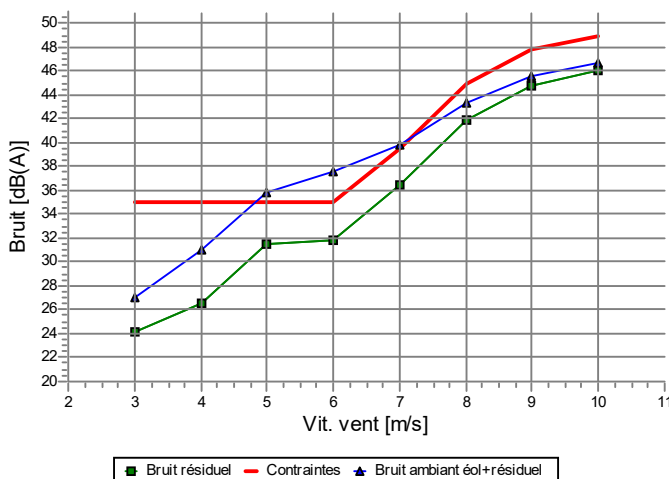
Vit. vent	Bruit résiduel	Contraintes Emergence max. permise	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes	Bruit ambiant éol+ résiduel	Emergence	Contrainte respectée ?
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
3,0	24,2	3,0	18,7	25,3	1,1	Oui
4,0	26,6	3,0	24,0	28,5	1,9	Oui
5,0	31,5	3,0	28,8	33,4	1,9	Oui
6,0	31,9	3,0	31,2	34,6	2,7	Oui
7,0	36,5	3,0	32,1	37,8	1,3	Oui
8,0	41,9	3,0	32,7	42,4	0,5	Oui
9,0	44,8	3,0	32,7	45,1	0,3	Oui
10,0	46,0	3,0	32,7	46,2	0,2	Oui

PF6 EXT- Diurne (K)



Vit. vent	Bruit résiduel	Contraintes Emergence max. permise	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes	Bruit ambiant éol+ résiduel	Emergence	Contrainte respectée ?
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
3,0	33,5	5,0	23,8	33,9	0,4	Oui
4,0	35,6	5,0	29,1	36,5	0,9	Oui
5,0	38,1	5,0	33,9	39,5	1,4	Oui
6,0	38,5	5,0	36,3	40,5	2,0	Oui
7,0	46,1	5,0	37,2	46,6	0,5	Oui
8,0	48,5	5,0	37,8	48,9	0,4	Oui
9,0	50,6	5,0	37,8	50,8	0,2	Oui
10,0	49,7	5,0	37,8	50,0	0,3	Oui

PF6 EXT- Nocturne (L)



Vit. vent	Bruit résiduel	Contraintes Emergence max. permise	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes	Bruit ambiant éol+ résiduel	Emergence	Contrainte respectée ?
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
3,0	24,2	3,0	23,8	27,0	2,8	Oui
4,0	26,6	3,0	29,1	31,0	4,4	Oui
5,0	31,5	3,0	33,9	35,9	4,4	Non
6,0	31,9	3,0	36,3	37,6	5,7	Non
7,0	36,5	3,0	37,2	39,9	3,4	Non
8,0	41,9	3,0	37,8	43,3	1,4	Oui
9,0	44,8	3,0	37,8	45,6	0,8	Oui
10,0	46,0	3,0	37,8	46,6	0,6	Oui

DECI BEL - Hypothèses de calcul

Calcul: Calcul Sonore E-103

Modèle utilisé pour les calculs de bruit:

ISO 9613-2 France 2006

Vit. vent:

3,0 m/s - 10,0 m/s, par pas de 1,0 m/s

Atténuation du sol:

Générale, dureté uniforme, Dureté sol: 0,6

Coefficient météorologique, C0:

0,0 dB

Type de contrainte utilisée pour le calcul:

2 : L'émergence due aux éol. est comparée à l'émergence réglementaire (FR etc.)

Expression des niveaux de bruit utilisés dans les calculs:

Toutes les valeurs sont des niveaux moy. Lwa (distri. normale)

Prise en compte des tonalités isolées:

En augmentant la contrainte par la pénalité pour tonalités isolées: 0,0 dB(A)

Hauteur en l'absence de valeur dans l'objet Zone-bruit-réglementé:

1,5 m Interdire de substituer la hauteur définie dans le modèle par celle de l'objet Zone-bruit-réglementé

Modification de la contrainte réglementaire : plus restrictive si < 0, moins restrictive si > 0.:

0,0 dB(A)

Bandes d'octave requises

Atténuation de l'air

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[db/km]	[db/km]	[db/km]	[db/km]	[db/km]	[db/km]	[db/km]	[db/km]
0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

Eoliennes: ENERCON E-103 EP2 2350 103.0 !-!

Bruit: Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016

Origine Origine/date Etabli par Modifié(e) le

Enercon 24.08.2016 EMD 21.11.2016 11:27

According to Enercon specification document D0434367-2_#_de_#_Betriebsmodi_E-103_EP2_2350_kW_mit_TES

Type de valeur	Hauteur [m]	Vit. vent [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Tons isolés		Bandes d'octave								
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
						[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
De la bibliothèque	98,0	3,0	91,0	Non	Données génériques	72,6	79,6	83,0	85,6	85,4	82,5	77,7	68,2	
De la bibliothèque	98,0	3,0	91,0	Non	Données génériques	72,6	79,6	83,0	85,6	85,4	82,5	77,7	68,2	
De la bibliothèque	98,0	4,0	96,3	Non	Données génériques	77,9	84,9	88,3	90,9	90,7	87,8	83,0	73,5	
De la bibliothèque	98,0	4,0	96,3	Non	Données génériques	77,9	84,9	88,3	90,9	90,7	87,8	83,0	73,5	
De la bibliothèque	98,0	5,0	101,1	Non	Données génériques	82,7	89,7	93,1	95,7	95,5	92,6	87,8	78,3	
De la bibliothèque	98,0	5,0	101,1	Non	Données génériques	82,7	89,7	93,1	95,7	95,5	92,6	87,8	78,3	
De la bibliothèque	98,0	6,0	103,5	Non	Données génériques	85,1	92,1	95,5	98,1	97,9	95,0	90,2	80,7	
De la bibliothèque	98,0	6,0	103,5	Non	Données génériques	85,1	92,1	95,5	98,1	97,9	95,0	90,2	80,7	
De la bibliothèque	98,0	7,0	104,4	Non	Données génériques	86,0	93,0	96,4	99,0	98,8	95,9	91,1	81,6	
De la bibliothèque	98,0	7,0	104,4	Non	Données génériques	86,0	93,0	96,4	99,0	98,8	95,9	91,1	81,6	
De la bibliothèque	98,0	8,0	105,0	Non	Données génériques	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
De la bibliothèque	98,0	8,0	105,0	Non	Données génériques	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
De la bibliothèque	98,0	9,0	105,0	Non	Données génériques	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
De la bibliothèque	98,0	9,0	105,0	Non	Données génériques	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
De la bibliothèque	98,0	10,0	105,0	Non	Données génériques	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
De la bibliothèque	98,0	10,0	105,0	Non	Données génériques	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	

Zone-bruit-réglementé: PF1 - Diurne Champguyon Haut-A

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s]	4,0 [m/s]	5,0 [m/s]	6,0 [m/s]	7,0 [m/s]	8,0 [m/s]	9,0 [m/s]	10,0 [m/s]
42,9 dB(A)	42,9 dB(A)	43,1 dB(A)	43,2 dB(A)	42,9 dB(A)	42,9 dB(A)	45,0 dB(A)	45,3 dB(A)

Emergence max: 5,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglementé: PF1 - Nocturne Champguyon Haut-B

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

DECI BEL - Hypothèses de calcul

Calcul: Calcul Sonore E-103

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
26,9 dB(A) 27,4 dB(A) 26,0 dB(A) 31,8 dB(A) 35,0 dB(A) 40,2 dB(A) 41,2 dB(A) 42,0 dB(A)

Emergence max: 3,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglementé: PF2 - Diurne Les buteaux-C

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
33,5 dB(A) 35,6 dB(A) 38,1 dB(A) 38,5 dB(A) 46,1 dB(A) 48,5 dB(A) 50,6 dB(A) 49,7 dB(A)

Emergence max: 5,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglementé: PF2 - Nocturne Les buteaux-D

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
24,2 dB(A) 26,6 dB(A) 31,5 dB(A) 31,9 dB(A) 36,5 dB(A) 41,9 dB(A) 44,8 dB(A) 46,0 dB(A)

Emergence max: 3,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglementé: PF3 - Diurne Les vieux essarts-E

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
34,1 dB(A) 33,5 dB(A) 33,4 dB(A) 34,1 dB(A) 38,2 dB(A) 40,2 dB(A) 40,5 dB(A) 41,6 dB(A)

Emergence max: 5,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglementé: PF3 - Nocturne Les vieux essarts-F

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
21,1 dB(A) 23,6 dB(A) 22,8 dB(A) 26,6 dB(A) 30,4 dB(A) 35,1 dB(A) 39,6 dB(A) 40,5 dB(A)

Emergence max: 3,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglementé: PF4 - Diurne Champguyon bas-G

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
37,5 dB(A) 37,1 dB(A) 38,4 dB(A) 38,5 dB(A) 40,2 dB(A) 42,1 dB(A) 44,8 dB(A) 46,3 dB(A)

Emergence max: 5,0 dB(A)

DECI BEL - Hypothèses de calcul

Calcul: Calcul Sonore E-103

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglémenté: PF4 - Nocturne Champguyon bas-H

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
22,6 dB(A) 23,3 dB(A) 30,5 dB(A) 32,0 dB(A) 34,4 dB(A) 36,0 dB(A) 37,0 dB(A) 38,0 dB(A)

Emergence max: 3,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglémenté: PF5 EXT - Diurne Morsains-I

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
33,5 dB(A) 35,6 dB(A) 38,1 dB(A) 38,5 dB(A) 46,1 dB(A) 48,5 dB(A) 50,6 dB(A) 49,7 dB(A)

Emergence max: 5,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglémenté: PF5 EXT - Nocturne Morsains-J

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
24,2 dB(A) 26,6 dB(A) 31,5 dB(A) 31,9 dB(A) 36,5 dB(A) 41,9 dB(A) 44,8 dB(A) 46,0 dB(A)

Emergence max: 3,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglémenté: PF6 EXT- Diurne-K

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
33,5 dB(A) 35,6 dB(A) 38,1 dB(A) 38,5 dB(A) 46,1 dB(A) 48,5 dB(A) 50,6 dB(A) 49,7 dB(A)

Emergence max: 5,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglémenté: PF6 EXT- Nocturne-L

Option prédéfinie utilisée: Emergence globale nocturne

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
24,2 dB(A) 26,6 dB(A) 31,5 dB(A) 31,9 dB(A) 36,5 dB(A) 41,9 dB(A) 44,8 dB(A) 46,0 dB(A)

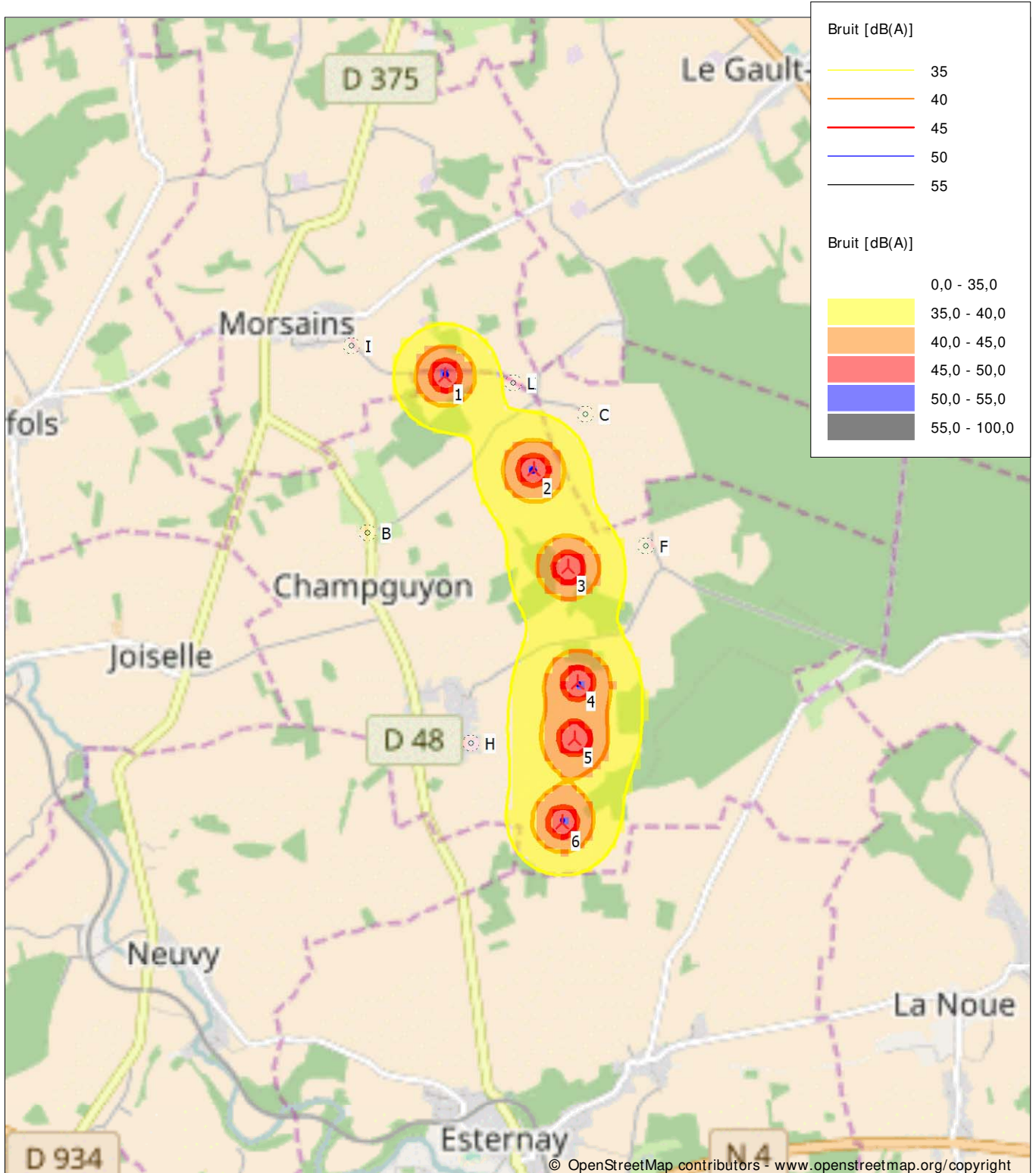
Emergence max: 3,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

DECI BEL - Carte 5,0 m/ s

Calcul: Calcul Sonore E-103



0 500 1000 1500 2000 m

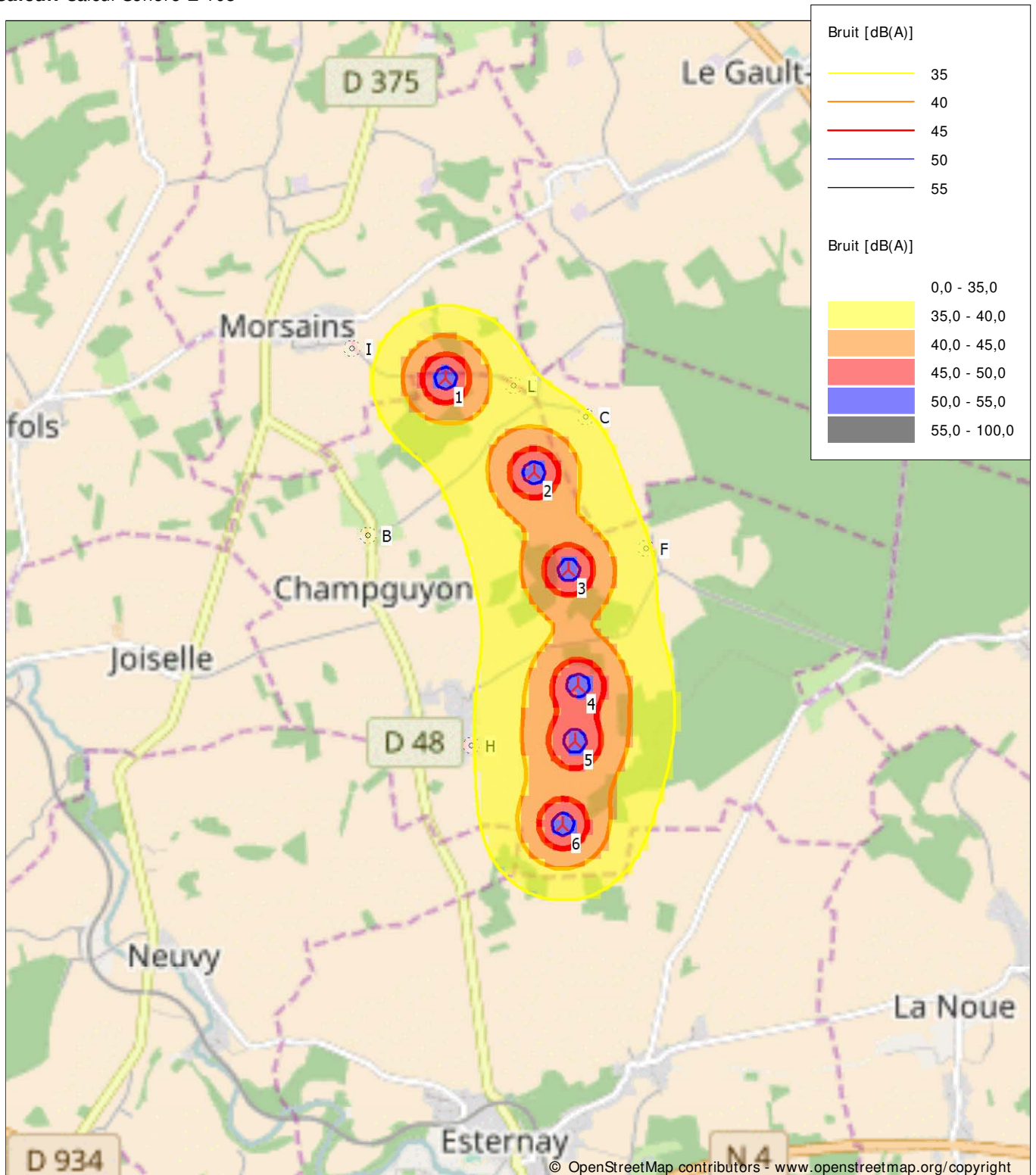
Carte: Open Street Map 001 , Echelle à l'impression 1:50.000, Centre de la carte Geo WGS84 Est: 3°33'30,23" E Nord: 48°46'28,69" N

🔴 Nouvelle-éolienne 🟠 Zone-bruit-réglémenté

Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006. Vit. vent: 5,0 m/s
Altitude à partir de l'objet Données-lignes actif

DECI BEL - Carte 7,0 m/ s

Calcul: Calcul Sonore E-103



Carte: Open Street Map 001 , Echelle à l'impression 1:50.000, Centre de la carte Geo WGS84 Est: 3°33'30,23" E Nord: 48°46'28,69" N

★ Nouvelle-éolienne ■ Zone-bruit-réglémenté

Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006. Vit. vent: 7,0 m/s
Altitude à partir de l'objet Données-lignes actif

DECI BEL - Principaux résultats

Calcul: Perimetre sonore E-103

Modèle utilisé pour les calculs de bruit:

ISO 9613-2 Générale

Vit. vent (in 10 m height):

Bruit à 95% Pnominale

Atténuation du sol:

General, Dureté sol: 0,6

Coefficient météorologique, C0:

0,0 dB

Type de contrainte utilisée pour le calcul:

1 : Le bruit dû aux éol. est comparé au seuil réglementaire (DK, DE, SE, NL et

Expression des niveaux de bruit utilisés dans les calculs:

Toutes les valeurs sont des niveaux moy. Lwa (distri. normale)

Prise en compte des tons isolés:

En augmentant la contrainte par la pénalité pour tons isolés

User: 0,0 dB(A)

Hauteur en l'absence de valeur dans l'objet Zone-bruit-réglémenté:

1,5 m; Interdire de substituer la hauteur définie dans le modèle par celle de l'

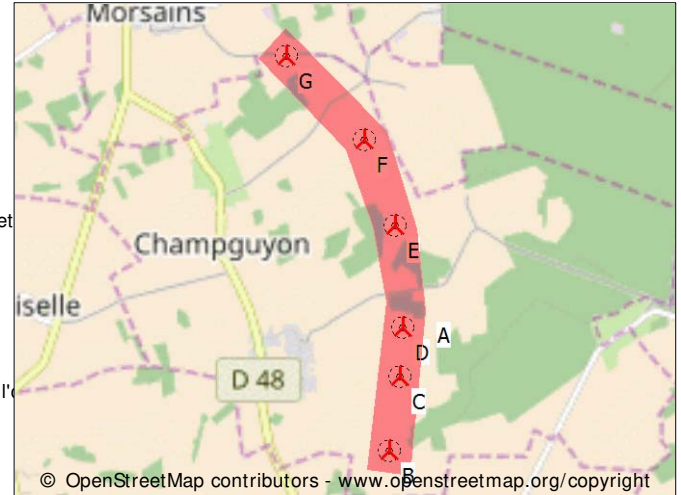
Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

Modification de la contrainte réglementaire : plus restrictive si < 0,

moins restrictive si > 0.:

0,0 dB(A)



▲ Nouvelle-éolienne

■ Zone-bruit-réglémenté

Echelle 1:75.000

Eoliennes

Longitude	Latitude	Z	Description	Type d'éolienne			Puiss. nominale [kW]	Diamètre rotor [m]	Hauteur [m]	Données de bruit			Vit. vent [m/s]	LwA.ref [dB(A)]	Tons isolés
				Valide	Fabricant	Modèle				Etabli par	Nom				
1 3°33'01,76" E 48°47'32,04" N	195,0	ENERCON E-103	EP2-2.350	Oui	ENERCON	E-103	2.350	103,0	98,4	EMD	Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016	(95%)	104,8	Non h	
2 3°33'39,76" E 48°47'05,28" N	181,4	ENERCON E-103	EP2-2.350	Oui	ENERCON	E-103	2.350	103,0	98,4	EMD	Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016	(95%)	104,8	Non h	
3 3°33'54,62" E 48°46'37,63" N	180,0	ENERCON E-103	EP2-2.350	Oui	ENERCON	E-103	2.350	103,0	98,4	EMD	Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016	(95%)	104,8	Non h	
4 3°33'58,62" E 48°46'05,00" N	187,6	ENERCON E-103	EP2-2.350	Oui	ENERCON	E-103	2.350	103,0	98,4	EMD	Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016	(95%)	104,8	Non h	
5 3°33'57,15" E 48°45'49,07" N	195,0	ENERCON E-103	EP2-2.350	Oui	ENERCON	E-103	2.350	103,0	98,4	EMD	Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016	(95%)	104,8	Non h	
6 3°33'52,03" E 48°45'25,36" N	195,9	ENERCON E-103	EP2-2.350	Oui	ENERCON	E-103	2.350	103,0	98,4	EMD	Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016	(95%)	104,8	Non h	

h) Bandes d'octave génériques utilisées

Résultats des calculs

Niveau sonore

Zone-bruit-réglémenté

N°	Nom	Longitude	Latitude	Z	Haut. point étudié [m]	Contraintes		Niveau sonore		Contrainte respectée ?
						Bruit [dB(A)]	Bruit des éol. [dB(A)]	Bruit	Bruit	
A	Zone-bruit-réglémenté: Définie par l'utilisateur (10)	3°34'06,28" E	48°45'48,72" N	190,0	1,5	60,0	46,8			Oui
B	Eol 6	3°33'52,01" E	48°45'25,36" N	195,9	1,5	60,0	54,9			Oui
C	Eol 5	3°33'57,14" E	48°45'49,07" N	195,0	1,5	60,0	55,0			Oui
D	Eol 4	3°33'58,62" E	48°46'05,00" N	187,6	1,5	60,0	55,0			Oui
E	Eol 3	3°33'54,62" E	48°46'37,63" N	180,0	1,5	60,0	54,9			Oui
F	Eol 2	3°33'39,76" E	48°47'05,28" N	181,4	1,5	60,0	54,9			Oui
G	Eol 1	3°33'01,75" E	48°47'32,04" N	195,0	1,5	60,0	54,9			Oui

Distances (m)

Zone-bruit-réglémenté	Eoliennes					
	1	2	3	4	5	6
A	188	203	199	188	187	195
B	4044	3095	2232	1231	740	0
C	3374	2380	1500	493	0	740
D	2927	1901	1011	0	493	1231
E	1996	906	0	1011	1500	2232
F	1133	0	906	1901	2380	3096
G	0	1133	1997	2928	3374	4044

DECI BEL - Résultats détaillés

Calcul: Perimetre sonore E-103 **Modèle utilisé pour les calculs de bruit:** ISO 9613-2 Générale 8,0 m/s
Données du calcul

Calcul de L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(calcul avec atténuation du sol => Dc = Domega)

LWA,ref:	Niveau source de bruit de l'éolienne
K:	Tons isolés
Dc:	Correction de directivité
Adiv:	Atténuation due à la divergence géométrique
Aatm:	Atténuation due à l'absorption atmosphérique
Agr:	Atténuation du sol
Abar:	Atténuation due à une barrière anti-bruit
Amisc:	Atténuation due à d'autres effets
Cmet:	Correction météorologique

Résultats des calculs

Zone-bruit-réglementé: A Zone-bruit-réglementé: Définie par l'utilisateur (10)

Eoliennes			Bruit à 95% Pnominale								
N°	Distance	Trajet du son	Niveau	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	3.452	3.453	15,13	104,8	0,00	81,76	-	-	0,00	0,00	-
2	2.425	2.427	19,46	104,8	0,00	78,70	-	-	0,00	0,00	-
3	1.529	1.531	25,09	104,8	0,00	74,70	-	-	0,00	0,00	-
4	526	534	36,83	104,8	0,00	65,56	-	-	0,00	0,00	-
5	187	211	46,14	104,8	0,00	57,50	-	-	0,00	0,00	-
6	778	784	32,71	104,8	0,00	68,89	-	-	0,00	0,00	-

Somme 46,83

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: B Eol 6

Eoliennes			Bruit à 95% Pnominale								
N°	Distance	Trajet du son	Niveau	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	4.044	4.045	13,26	104,8	0,00	83,14	-	-	0,00	0,00	-
2	3.095	3.096	16,40	104,8	0,00	80,82	-	-	0,00	0,00	-
3	2.232	2.234	20,50	104,8	0,00	77,98	-	-	0,00	0,00	-
4	1.231	1.235	27,61	104,8	0,00	72,83	-	-	0,00	0,00	-
5	740	746	33,26	104,8	0,00	68,45	-	-	0,00	0,00	-
6	0	97	54,86	104,8	0,00	50,73	-	-	0,00	0,00	-

Somme 54,90

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: C Eol 5

Eoliennes			Bruit à 95% Pnominale								
N°	Distance	Trajet du son	Niveau	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	3.374	3.376	15,40	104,8	0,00	81,57	-	-	0,00	0,00	-
2	2.380	2.381	19,70	104,8	0,00	78,54	-	-	0,00	0,00	-
3	1.500	1.503	25,32	104,8	0,00	74,54	-	-	0,00	0,00	-
4	493	501	37,51	104,8	0,00	64,99	-	-	0,00	0,00	-
5	0	97	54,86	104,8	0,00	50,73	-	-	0,00	0,00	-
6	740	746	33,25	104,8	0,00	68,45	-	-	0,00	0,00	-

Somme 54,98

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: D Eol 4

Eoliennes			Bruit à 95% Pnominale								
N°	Distance	Trajet du son	Niveau	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2.927	2.929	17,07	104,8	0,00	80,34	-	-	0,00	0,00	-
2	1.901	1.903	22,48	104,8	0,00	76,59	-	-	0,00	0,00	-
3	1.011	1.015	29,84	104,8	0,00	71,13	-	-	0,00	0,00	-

Suite à la page suivante...

DECI BEL - Résultats détaillés

Calcul: Perimetre sonore E-103Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 Générale 8,0 m/s

...suite de la page précédente

Eoliennes			Bruit à 95% Pnominale									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
4	0	97	54,86	104,8	0,00	50,73	-	-	0,00	0,00	-	
5	493	504	37,45	104,8	0,00	65,04	-	-	0,00	0,00	-	
6	1.231	1.236	27,59	104,8	0,00	72,84	-	-	0,00	0,00	-	

Somme 54,97

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: E Eol 3

Eoliennes			Bruit à 95% Pnominale									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	1.996	2.000	21,87	104,8	0,00	77,02	-	-	0,00	0,00	-	
2	906	911	31,05	104,8	0,00	70,19	-	-	0,00	0,00	-	
3	0	97	54,87	104,8	0,00	50,73	-	-	0,00	0,00	-	
4	1.011	1.016	29,82	104,8	0,00	71,14	-	-	0,00	0,00	-	
5	1.500	1.504	25,30	104,8	0,00	74,55	-	-	0,00	0,00	-	
6	2.232	2.235	20,50	104,8	0,00	77,99	-	-	0,00	0,00	-	

Somme 54,91

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: F Eol 2

Eoliennes			Bruit à 95% Pnominale									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	1.133	1.138	28,54	104,8	0,00	72,13	-	-	0,00	0,00	-	
2	0	97	54,87	104,8	0,00	50,73	-	-	0,00	0,00	-	
3	906	911	31,05	104,8	0,00	70,19	-	-	0,00	0,00	-	
4	1.901	1.904	22,48	104,8	0,00	76,59	-	-	0,00	0,00	-	
5	2.380	2.382	19,70	104,8	0,00	78,54	-	-	0,00	0,00	-	
6	3.096	3.098	16,39	104,8	0,00	80,82	-	-	0,00	0,00	-	

Somme 54,90

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: G Eol 1

Eoliennes			Bruit à 95% Pnominale									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	0	97	54,86	104,8	0,00	50,73	-	-	0,00	0,00	-	
2	1.133	1.136	28,56	104,8	0,00	72,11	-	-	0,00	0,00	-	
3	1.997	1.998	21,88	104,8	0,00	77,01	-	-	0,00	0,00	-	
4	2.928	2.929	17,07	104,8	0,00	80,33	-	-	0,00	0,00	-	
5	3.374	3.376	15,40	104,8	0,00	81,57	-	-	0,00	0,00	-	
6	4.044	4.045	13,26	104,8	0,00	83,14	-	-	0,00	0,00	-	

Somme 54,88

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

DECI BEL - Hypothèses de calcul

Calcul: Perimetre sonore E-103

Modèle utilisé pour les calculs de bruit:

ISO 9613-2 Générale

Vit. vent (in 10 m height):

Bruit à 95% Phominale

Atténuation du sol:

General, Dureté sol: 0,6

Coefficient météorologique, C0:

0,0 dB

Type de contrainte utilisée pour le calcul:

1 : Le bruit dû aux éol. est comparé au seuil réglementaire (DK, DE, SE, NL etc.)

Expression des niveaux de bruit utilisés dans les calculs:

Toutes les valeurs sont des niveaux moy. Lwa (distri. normale)

Prise en compte des tons isolés:

En augmentant la contrainte par la pénalité pour tons isolés

User: 0,0 dB(A)

Hauteur en l'absence de valeur dans l'objet Zone-bruit-réglementé:

1,5 m; Interdire de substituer la hauteur définie dans le modèle par celle de l'objet Zone-bruit-réglementé

Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

Modification de la contrainte réglementaire : plus restrictive si < 0, moins restrictive si > 0.:

0,0 dB(A)

Bandes d'octave requises

Frequency dependent air absorption

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[db/km]	[db/km]	[db/km]	[db/km]	[db/km]	[db/km]	[db/km]	[db/km]
0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

Eoliennes: ENERCON E-103 EP2 2350 103.0 !-!

Bruit: Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016

Origine Origine/date Etabli par Modifié(e) le

Enercon 24.08.2016 EMD 21.11.2016 11:27

According to Enercon specification document D0434367-2_#_de_#_Betriebsmodi_E-103_EP2_2350_kW_mit_TES

Type de valeur	Hauteur [m]	Vit. vent [m/s]	LwA.ref [dB(A)]	Tons isolés		Bandes d'octave							
						63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
De la bibliothèque	98,0	Bruit à 95% Phominale	104,8	Non	Données génériques	86,4	93,4	96,8	99,4	99,2	96,3	91,5	82,0
De la bibliothèque	98,0	Bruit à 95% Phominale	104,8	Non	Données génériques	86,4	93,4	96,8	99,4	99,2	96,3	91,5	82,0

Zone-bruit-réglementé: Zone-bruit-réglementé: Définie par l'utilisateur (10)-A

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

sans contrainte: 60,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglementé: Eol 6-B

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

sans contrainte: 60,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglementé: Eol 5-C

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

sans contrainte: 60,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Projet:

MA12 MASTER

Titulaire de la licence:

Intervent SAS

3 boulevard de l'Europe Tour de l'Europe 183

FR-681007 Mulhouse

+33 (0)3 89 66 37 51

LEMAIRE / l.lemaire@intervent.fr

Calculé le:

16.07.2018 14:24/3.2.669

DECI BEL - Hypothèses de calcul

Calcul: Perimetre sonore E-103

Zone-bruit-réglementé: EoI 4-D

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

sans contrainte: 60,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglementé: EoI 3-E

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

sans contrainte: 60,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglementé: EoI 2-F

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

sans contrainte: 60,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglementé: EoI 1-G

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

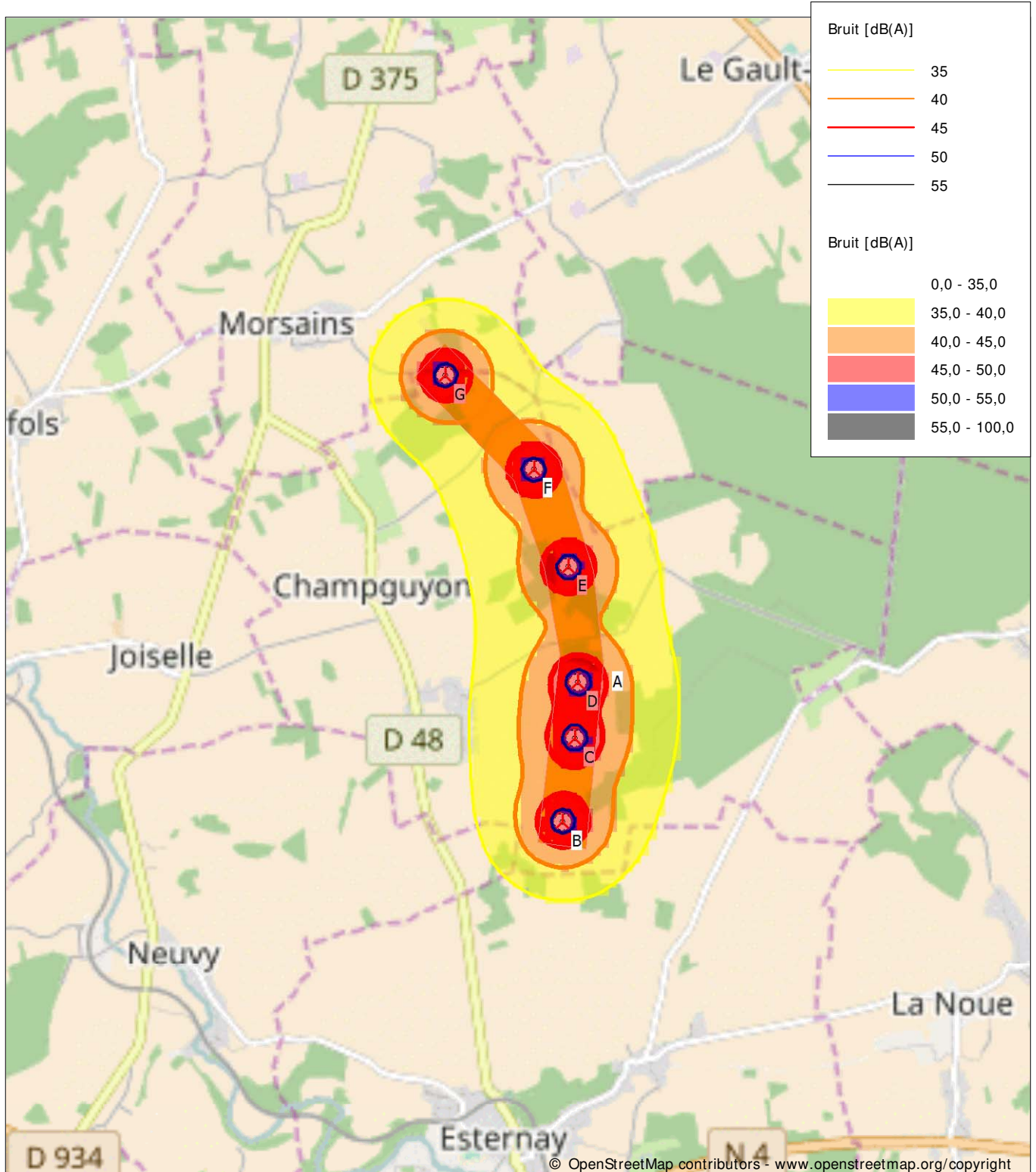
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

sans contrainte: 60,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

DECI BEL - Carte Bruit à 95% Pnominale

Calcul: Perimetre sonore E-103



© OpenStreetMap contributors - www.openstreetmap.org/copyright

0 500 1000 1500 2000 m

Carte: Open Street Map 001 , Echelle à l'impression 1:50.000, Centre de la carte Geo WGS84 Est: 3°33'30,23" E Nord: 48°46'28,69" N

🚧 Nouvelle-éolienne 🏠 Zone-bruit-réglémenté

Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 Générale. Vit. vent: Bruit à 95% Pnominale
Altitude à partir de l'objet Données-lignes actif

DECI BEL - Principaux résultats

Calcul: Calcul Sonore E-138

Modèle utilisé pour les calculs de bruit:

ISO 9613-2 France 2006

Vit. vent (à 10m de hauteur):

3,0 m/s - 10,0 m/s, par pas de 1,0 m/s

Atténuation du sol:

Générale, dureté uniforme, Dureté sol: 0,6

Coefficient météorologique, C0:

0,0 dB

Type de contrainte utilisée pour le calcul:

2 : L'émergence due aux éol. est comparée à l'émergence réglementaire (FR)

Expression des niveaux de bruit utilisés dans les calculs:

Toutes les valeurs sont des niveaux moy. Lwa (distri. normale)

Prise en compte des tons isolés:

En augmentant la contrainte par la pénalité pour tons isolés

Modèle: 0,0 dB(A)

Hauteur en l'absence de valeur dans l'objet Zone-bruit-réglementé:

1,5 m; Interdire de substituer la hauteur définie dans le modèle par celle de l'

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal):

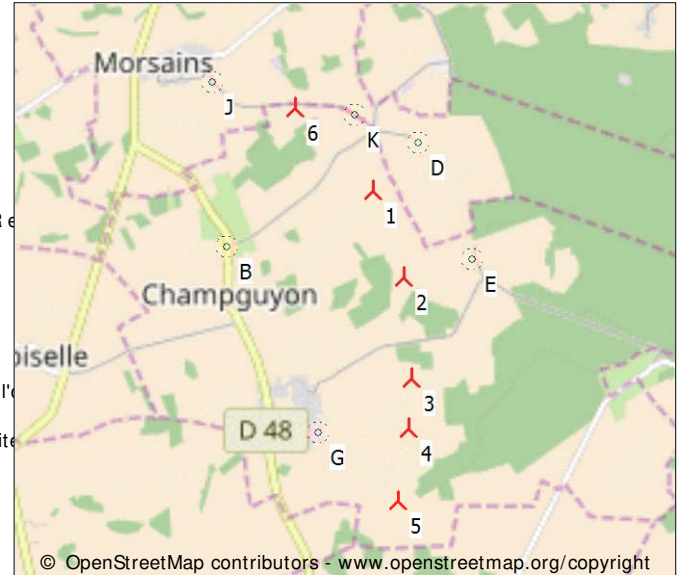
0,0 dB; Marge liée à l'incertitude des objets Zone-bruit-réglementée en priorité

Modification de la contrainte réglementaire : plus restrictive si < 0,

moins restrictive si > 0.:

0,0 dB(A)

Toutes les coordonnées sont
French Lambert93-RGF93 (FR)



Eoliennes

X	Y	Z	Description	Type d'éolienne			Puiss. nominale	Diamètre rotor	Hauteur	Données de bruit		1ère vitesse du vent [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Dernière vit. de vent [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Tons isolés
				Valide	Fabricant	Modèle				Empl	Nom par					
1	741.222	6.854.003	181,4 EOL 2	Oui	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,6	81,0	EMD	Level 0 - OM 0s - 3500 kW	3,0	93,4	10,0	106,0	Non
2	741.531	6.853.151	180,0 EOL 3	Oui	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,6	81,0	EMD	Level 0 - OM 0s - 3500 kW	3,0	93,4	10,0	106,0	Non
3	741.620	6.852.144	187,6 EOL 4	Oui	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,6	81,0	EMD	Level 0 - OM 0s - 3500 kW	3,0	93,4	10,0	106,0	Non
4	741.594	6.851.652	195,0 EOL 5	Oui	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,6	81,0	EMD	Level 0 - OM 0s - 3500 kW	3,0	93,4	10,0	106,0	Non
5	741.494	6.850.919	195,9 EOL 6	Oui	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,6	81,0	EMD	Level 0 - OM 0s - 3500 kW	3,0	93,4	10,0	106,0	Non
6	740.441	6.854.824	195,0 Eol 1 e103	Oui	ENERCON	E-103 EP2-2.350	2.350	103,0	98,4	EMD	Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016	3,0	91,0	10,0	105,0	Non h

h) Bandes d'octave génériques utilisées

Résultats des calculs

Niveau sonore

N°	Nom	X	Y	Z	Contraintes		Niveau sonore				Marge de distance [m]	Contrainte respectée ?
					Haut. point étudié	Max Emergence	Max sans contrainte	Max Bruit des éol.	Max Bruit éol+ résiduel	Max Emergence		
A	PF1 - Diurne Champguyon Haut	739.772	6.853.439	186,0	1,5	5,0	35,0	31,4	45,5	0,3	1.362	Oui
B	PF1 - Nocturne Champguyon Haut	739.772	6.853.439	186,0	1,5	3,0	35,0	31,4	42,3	4,6	692	Oui
C	PF2 - Diurne Les buteaux	741.671	6.854.492	188,0	1,5	5,0	35,0	37,2	50,8	2,0	376	Oui
D	PF2 - Nocturne Les buteaux	741.671	6.854.492	188,0	1,5	3,0	35,0	37,2	46,5	5,7	-103	Non
E	PF3 - Diurne Les vieux essarts	742.213	6.853.340	180,0	1,5	5,0	35,0	37,2	42,9	4,3	205	Oui
F	PF3 - Nocturne Les vieux essarts	742.213	6.853.340	180,0	1,5	3,0	35,0	37,2	42,1	12,3	-210	Non
G	PF4 - Diurne Champguyon bas	740.691	6.851.608	190,1	1,5	5,0	35,0	36,5	46,7	1,8	577	Oui
H	PF4 - Nocturne Champguyon bas	740.691	6.851.608	190,1	1,5	3,0	35,0	36,5	40,3	7,7	-77	Non
I	PF5 EXT - Diurne Morsains	739.620	6.855.074	187,9	1,5	5,0	35,0	32,9	50,7	0,8	632	Oui
J	PF5 EXT - Nocturne Morsains	739.620	6.855.074	187,9	1,5	3,0	35,0	32,9	46,2	2,9	264	Oui
K	PF6 EXT - Diurne	741.038	6.854.765	191,2	1,5	5,0	35,0	38,3	50,8	2,4	371	Oui
L	PF6 EXT - Nocturne	741.038	6.854.765	191,2	1,5	3,0	35,0	38,3	46,7	6,3	-232	Non

Distances (m)

Zone-bruit-réglementé	Eoliennes					
	1	2	3	4	5	6
A	1555	1782	2256	2552	3052	1537
B	1555	1782	2256	2552	3052	1537
C	664	1348	2348	2841	3577	1274
D	664	1348	2348	2841	3577	1274
E	1192	707	1335	1798	2525	2311
F	1192	707	1335	1798	2525	2311

Suite à la page suivante...

Projet:

MA12 MASTER

Titulaire de la licence:

Intervent SAS

3 boulevard de l'Europe Tour de l'Europe 183

FR-681007 Mulhouse

+ 33 (0)3 89 66 37 51

LEMAIRE / l.lemaire@intervent.fr

Calculé le:

04.12.2018 11:13/3.2.712

DECI BEL - Principaux résultats

Calcul: Calcul Sonore E-138

...suite de la page précédente

	Eoliennes					
Zone-bruit-réglementé	1	2	3	4	5	6
G	2452	1757	1072	904	1058	3225
H	2452	1757	1072	904	1058	3225
I	1927	2711	3547	3950	4558	858
J	1927	2711	3547	3950	4558	858
K	784	1687	2685	3162	3873	600
L	784	1687	2685	3162	3873	600

DECI BEL - Résultats détaillés

Calcul: Calcul Sonore E-138 **Modèle utilisé pour les calculs de bruit:** ISO 9613-2 France 2006

Données du calcul

Calcul de L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(calcul avec atténuation du sol => Dc = Domega)

LWA,ref:	Niveau source de bruit de l'éolienne
K:	Tons isolés
Dc:	Correction de directivité
Adiv:	Atténuation due à la divergence géométrique
Aatm:	Atténuation due à l'absorption atmosphérique
Agr:	Atténuation du sol
Abar:	Atténuation due à une barrière anti-bruit
Amisc:	Atténuation due à d'autres effets
Cmet:	Correction météorologique

Résultats des calculs

Zone-bruit-réglementé: A PF1 - Diurne Champguyon Haut

Eoliennes			Vit. vent: 3,0 m/ s								
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.555	1.557	14,03	93,4	0,00	74,85	-	-	0,00	0,00	-
2	1.782	1.784	12,47	93,4	0,00	76,03	-	-	0,00	0,00	-
3	2.256	2.258	9,73	93,4	0,00	78,07	-	-	0,00	0,00	-
4	2.552	2.553	8,32	93,4	0,00	79,14	-	-	0,00	0,00	-
5	3.052	3.053	6,45	93,4	0,00	80,70	-	-	0,00	0,00	-
6	1.537	1.541	11,23	91,0	0,00	74,76	-	-	0,00	0,00	-

Somme 18,86

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: B PF1 - Nocturne Champguyon Haut

Eoliennes			Vit. vent: 3,0 m/ s								
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.555	1.557	14,03	93,4	0,00	74,85	-	-	0,00	0,00	-
2	1.782	1.784	12,47	93,4	0,00	76,03	-	-	0,00	0,00	-
3	2.256	2.258	9,73	93,4	0,00	78,07	-	-	0,00	0,00	-
4	2.552	2.553	8,32	93,4	0,00	79,14	-	-	0,00	0,00	-
5	3.052	3.053	6,45	93,4	0,00	80,70	-	-	0,00	0,00	-
6	1.537	1.541	11,23	91,0	0,00	74,76	-	-	0,00	0,00	-

Somme 18,86

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: C PF2 - Diurne Les buteaux

Eoliennes			Vit. vent: 3,0 m/ s								
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	664	668	23,32	93,4	0,00	67,50	-	-	0,00	0,00	-
2	1.348	1.350	15,64	93,4	0,00	73,61	-	-	0,00	0,00	-
3	2.348	2.350	9,26	93,4	0,00	78,42	-	-	0,00	0,00	-
4	2.841	2.842	7,21	93,4	0,00	80,07	-	-	0,00	0,00	-
5	3.577	3.578	4,75	93,4	0,00	82,07	-	-	0,00	0,00	-
6	1.274	1.278	13,42	91,0	0,00	73,13	-	-	0,00	0,00	-

Somme 24,63

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: D PF2 - Nocturne Les buteaux

Eoliennes			Vit. vent: 3,0 m/ s								
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	664	668	23,32	93,4	0,00	67,50	-	-	0,00	0,00	-
2	1.348	1.350	15,64	93,4	0,00	73,61	-	-	0,00	0,00	-
3	2.348	2.350	9,26	93,4	0,00	78,42	-	-	0,00	0,00	-

Suite à la page suivante...

DECI BEL - Résultats détaillés

Calcul: Calcul Sonore E-138Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006

...suite de la page précédente

Eoliennes		Vit. vent: 3,0 m/ s									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
4	2.841	2.842	7,21	93,4	0,00	80,07	-	-	0,00	0,00	-
5	3.577	3.578	4,75	93,4	0,00	82,07	-	-	0,00	0,00	-
6	1.274	1.278	13,42	91,0	0,00	73,13	-	-	0,00	0,00	-

Somme 24,63

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: E PF3 - Diurne Les vieux essarts

Eoliennes		Vit. vent: 3,0 m/ s									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.192	1.195	17,00	93,4	0,00	72,55	-	-	0,00	0,00	-
2	707	712	22,65	93,4	0,00	68,05	-	-	0,00	0,00	-
3	1.335	1.338	15,74	93,4	0,00	73,53	-	-	0,00	0,00	-
4	1.798	1.800	12,37	93,4	0,00	76,11	-	-	0,00	0,00	-
5	2.525	2.527	8,43	93,4	0,00	79,05	-	-	0,00	0,00	-
6	2.311	2.314	6,28	91,0	0,00	78,29	-	-	0,00	0,00	-

Somme 24,77

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: F PF3 - Nocturne Les vieux essarts

Eoliennes		Vit. vent: 3,0 m/ s									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.192	1.195	17,00	93,4	0,00	72,55	-	-	0,00	0,00	-
2	707	712	22,65	93,4	0,00	68,05	-	-	0,00	0,00	-
3	1.335	1.338	15,74	93,4	0,00	73,53	-	-	0,00	0,00	-
4	1.798	1.800	12,37	93,4	0,00	76,11	-	-	0,00	0,00	-
5	2.525	2.527	8,43	93,4	0,00	79,05	-	-	0,00	0,00	-
6	2.311	2.314	6,28	91,0	0,00	78,29	-	-	0,00	0,00	-

Somme 24,77

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: G PF4 - Diurne Champguyon bas

Eoliennes		Vit. vent: 3,0 m/ s									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.452	2.453	8,75	93,4	0,00	78,80	-	-	0,00	0,00	-
2	1.757	1.758	12,64	93,4	0,00	75,90	-	-	0,00	0,00	-
3	1.072	1.075	18,17	93,4	0,00	71,63	-	-	0,00	0,00	-
4	904	908	20,02	93,4	0,00	70,16	-	-	0,00	0,00	-
5	1.058	1.062	18,31	93,4	0,00	71,52	-	-	0,00	0,00	-
6	3.225	3.226	2,14	91,0	0,00	81,17	-	-	0,00	0,00	-

Somme 24,17

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: H PF4 - Nocturne Champguyon bas

Eoliennes		Vit. vent: 3,0 m/ s									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.452	2.453	8,75	93,4	0,00	78,80	-	-	0,00	0,00	-
2	1.757	1.758	12,64	93,4	0,00	75,90	-	-	0,00	0,00	-
3	1.072	1.075	18,17	93,4	0,00	71,63	-	-	0,00	0,00	-
4	904	908	20,02	93,4	0,00	70,16	-	-	0,00	0,00	-
5	1.058	1.062	18,31	93,4	0,00	71,52	-	-	0,00	0,00	-
6	3.225	3.226	2,14	91,0	0,00	81,17	-	-	0,00	0,00	-

Somme 24,17

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

DECI BEL - Résultats détaillés

Calcul: Calcul Sonore E-138Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006

Zone-bruit-réglementé: I PF5 EXT - Diurne Morsains

Eoliennes Vit. vent: 3,0 m/ s

N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.927	1.928	11,58	93,4	0,00	76,70	-	-	0,00	0,00	-
2	2.711	2.712	7,70	93,4	0,00	79,66	-	-	0,00	0,00	-
3	3.547	3.548	4,84	93,4	0,00	82,00	-	-	0,00	0,00	-
4	3.950	3.951	3,67	93,4	0,00	82,93	-	-	0,00	0,00	-
5	4.558	4.558	2,10	93,4	0,00	84,18	-	-	0,00	0,00	-
6	858	864	17,86	91,0	0,00	69,73	-	-	0,00	0,00	-

Somme 19,46

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: J PF5 EXT - Nocturne Morsains

Eoliennes Vit. vent: 3,0 m/ s

N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.927	1.928	11,58	93,4	0,00	76,70	-	-	0,00	0,00	-
2	2.711	2.712	7,70	93,4	0,00	79,66	-	-	0,00	0,00	-
3	3.547	3.548	4,84	93,4	0,00	82,00	-	-	0,00	0,00	-
4	3.950	3.951	3,67	93,4	0,00	82,93	-	-	0,00	0,00	-
5	4.558	4.558	2,10	93,4	0,00	84,18	-	-	0,00	0,00	-
6	858	864	17,86	91,0	0,00	69,73	-	-	0,00	0,00	-

Somme 19,46

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: K PF6 EXT- Diurne

Eoliennes Vit. vent: 3,0 m/ s

N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	784	787	21,57	93,4	0,00	68,92	-	-	0,00	0,00	-
2	1.687	1.689	13,10	93,4	0,00	75,55	-	-	0,00	0,00	-
3	2.685	2.686	7,80	93,4	0,00	79,58	-	-	0,00	0,00	-
4	3.162	3.163	6,07	93,4	0,00	81,00	-	-	0,00	0,00	-
5	3.873	3.873	3,89	93,4	0,00	82,76	-	-	0,00	0,00	-
6	600	609	21,67	91,0	0,00	66,69	-	-	0,00	0,00	-

Somme 25,10

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: L PF6 EXT- Nocturne

Eoliennes Vit. vent: 3,0 m/ s

N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	784	787	21,57	93,4	0,00	68,92	-	-	0,00	0,00	-
2	1.687	1.689	13,10	93,4	0,00	75,55	-	-	0,00	0,00	-
3	2.685	2.686	7,80	93,4	0,00	79,58	-	-	0,00	0,00	-
4	3.162	3.163	6,07	93,4	0,00	81,00	-	-	0,00	0,00	-
5	3.873	3.873	3,89	93,4	0,00	82,76	-	-	0,00	0,00	-
6	600	609	21,67	91,0	0,00	66,69	-	-	0,00	0,00	-

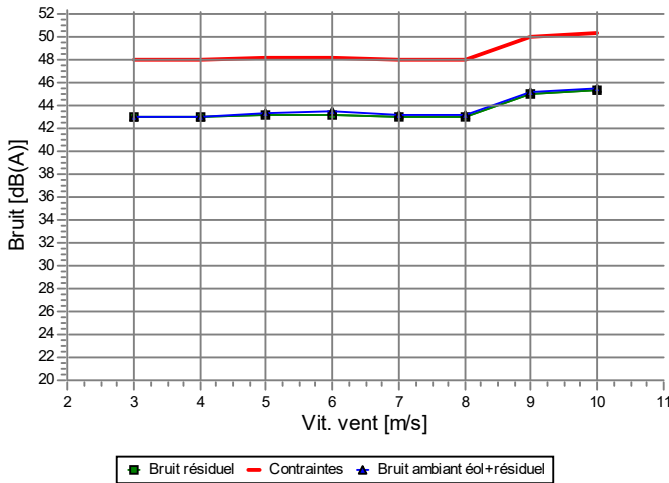
Somme 25,10

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

DECI BEL - Analyse des résultats

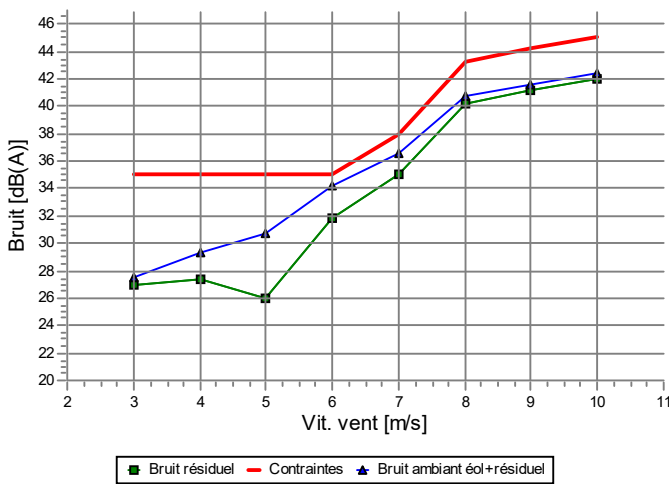
Calcul: Calcul Sonore E-138Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006

PF1 - Diurne Champguyon Haut (A)



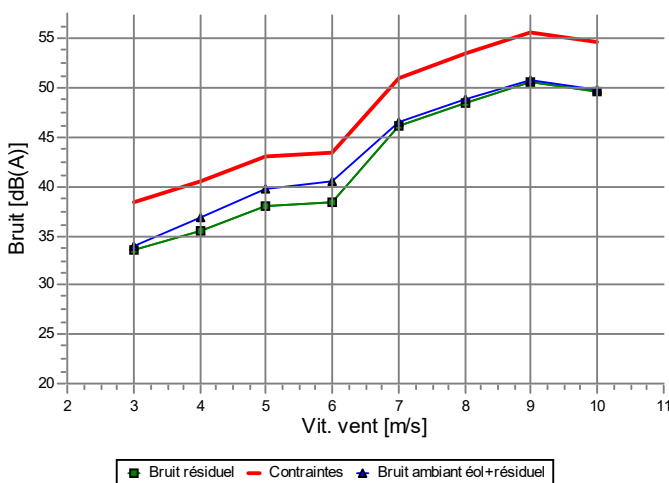
Vit. vent	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes Emergence max. permise [dB(A)]	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+ résiduel [dB(A)]	Emergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	42,9	5,0	18,9	42,9	0,0	Oui
4,0	42,9	5,0	24,7	43,0	0,1	Oui
5,0	43,1	5,0	28,8	43,3	0,2	Oui
6,0	43,2	5,0	30,4	43,4	0,2	Oui
7,0	42,9	5,0	31,2	43,2	0,3	Oui
8,0	42,9	5,0	31,4	43,2	0,3	Oui
9,0	45,0	5,0	31,2	45,2	0,2	Oui
10,0	45,3	5,0	31,1	45,5	0,2	Oui

PF1 - Nocturne Champguyon Haut (B)



Vit. vent	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes Emergence max. permise [dB(A)]	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+ résiduel [dB(A)]	Emergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	26,9	3,0	18,9	27,5	0,6	Oui
4,0	27,4	3,0	24,7	29,3	1,9	Oui
5,0	26,0	3,0	28,8	30,6	4,6	Oui
6,0	31,8	3,0	30,4	34,2	2,4	Oui
7,0	35,0	3,0	31,2	36,5	1,5	Oui
8,0	40,2	3,0	31,4	40,7	0,5	Oui
9,0	41,2	3,0	31,2	41,6	0,4	Oui
10,0	42,0	3,0	31,1	42,3	0,3	Oui

PF2 - Diurne Les buteaux (C)

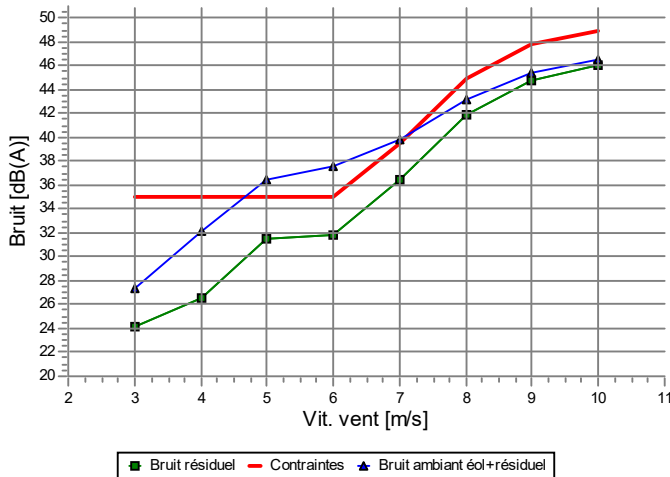


Vit. vent	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes Emergence max. permise [dB(A)]	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+ résiduel [dB(A)]	Emergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	33,5	5,0	24,6	34,0	0,5	Oui
4,0	35,6	5,0	30,7	36,8	1,2	Oui
5,0	38,1	5,0	34,8	39,8	1,7	Oui
6,0	38,5	5,0	36,3	40,5	2,0	Oui
7,0	46,1	5,0	37,0	46,6	0,5	Oui
8,0	48,5	5,0	37,2	48,8	0,3	Oui
9,0	50,6	5,0	37,1	50,8	0,2	Oui
10,0	49,7	5,0	37,1	49,9	0,2	Oui

DECI BEL - Analyse des résultats

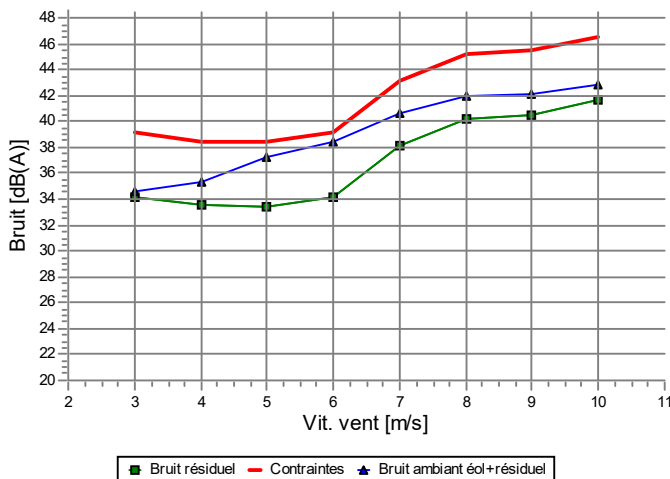
Calcul: Calcul Sonore E-138Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006

PF2 - Nocturne Les buteurs (D)



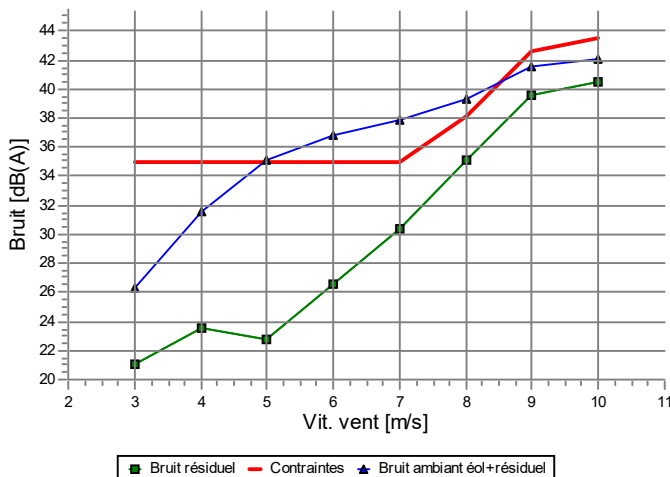
Vit. vent	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes Emergence max. permise [dB(A)]	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+ résiduel [dB(A)]	Emergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	24,2	3,0	24,6	27,4	3,2	Oui
4,0	26,6	3,0	30,7	32,1	5,5	Oui
5,0	31,5	3,0	34,8	36,4	4,9	Non
6,0	31,9	3,0	36,3	37,6	5,7	Non
7,0	36,5	3,0	37,0	39,8	3,3	Non
8,0	41,9	3,0	37,2	43,2	1,3	Oui
9,0	44,8	3,0	37,1	45,5	0,7	Oui
10,0	46,0	3,0	37,1	46,5	0,5	Oui

PF3 - Diurne Les vieux essarts (E)



Vit. vent	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes Emergence max. permise [dB(A)]	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+ résiduel [dB(A)]	Emergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	34,1	5,0	24,8	34,6	0,5	Oui
4,0	33,5	5,0	30,9	35,4	1,9	Oui
5,0	33,4	5,0	34,9	37,2	3,8	Oui
6,0	34,1	5,0	36,3	38,4	4,3	Oui
7,0	38,2	5,0	37,1	40,7	2,5	Oui
8,0	40,2	5,0	37,2	41,9	1,7	Oui
9,0	40,5	5,0	37,0	42,1	1,6	Oui
10,0	41,6	5,0	37,0	42,9	1,3	Oui

PF3 - Nocturne Les vieux essarts (F)

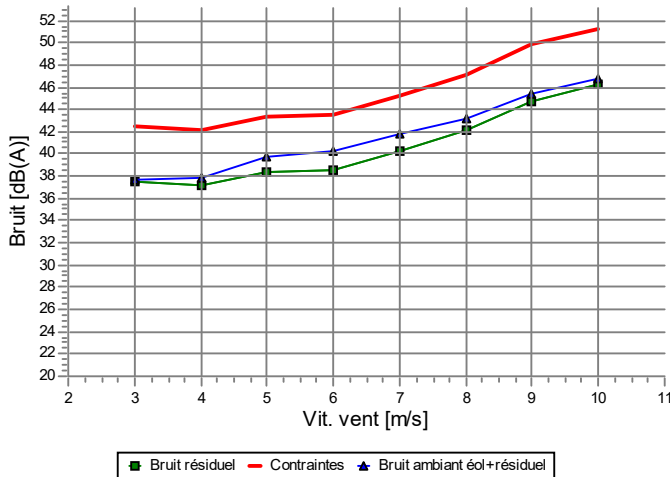


Vit. vent	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes Emergence max. permise [dB(A)]	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+ résiduel [dB(A)]	Emergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	21,1	3,0	24,8	26,3	5,2	Oui
4,0	23,6	3,0	30,9	31,6	8,0	Oui
5,0	22,8	3,0	34,9	35,1	12,3	Non
6,0	26,6	3,0	36,3	36,8	10,2	Non
7,0	30,4	3,0	37,1	37,9	7,5	Non
8,0	35,1	3,0	37,2	39,3	4,2	Non
9,0	39,6	3,0	37,0	41,5	1,9	Oui
10,0	40,5	3,0	37,0	42,1	1,6	Oui

DECI BEL - Analyse des résultats

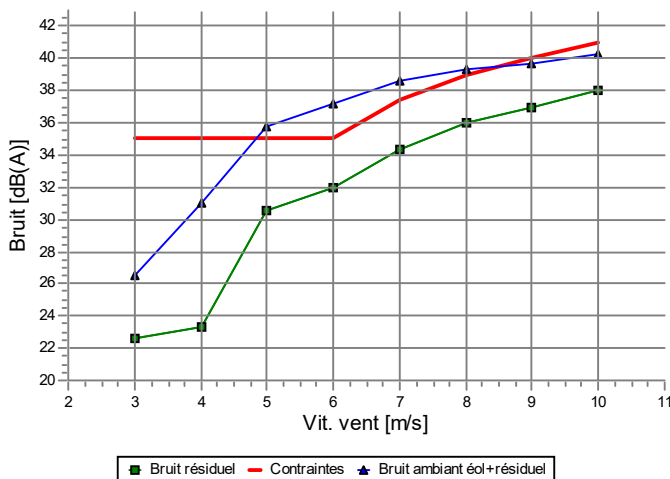
Calcul: Calcul Sonore E-138Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006

PF4 - Diurne Champguyon bas (G)



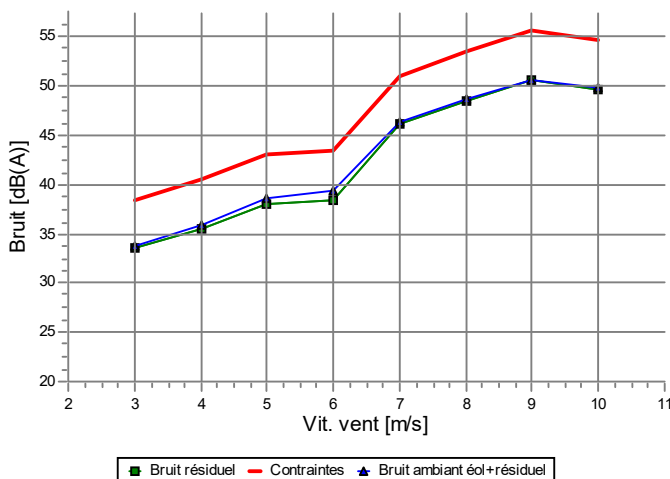
Vit. vent	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes	Niveau sonore		Résultats	
		Emergence max. permise [dB(A)]	Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+ résiduel [dB(A)]	Emergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	37,5	5,0	24,2	37,7	0,2	Oui
4,0	37,1	5,0	30,3	37,9	0,8	Oui
5,0	38,4	5,0	34,3	39,8	1,4	Oui
6,0	38,5	5,0	35,7	40,3	1,8	Oui
7,0	40,2	5,0	36,5	41,7	1,5	Oui
8,0	42,1	5,0	36,5	43,2	1,1	Oui
9,0	44,8	5,0	36,4	45,4	0,6	Oui
10,0	46,3	5,0	36,3	46,7	0,4	Oui

PF4 - Nocturne Champguyon bas (H)



Vit. vent	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes	Niveau sonore		Résultats	
		Emergence max. permise [dB(A)]	Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+ résiduel [dB(A)]	Emergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	22,6	3,0	24,2	26,5	3,9	Oui
4,0	23,3	3,0	30,3	31,0	7,7	Oui
5,0	30,5	3,0	34,3	35,8	5,3	Non
6,0	32,0	3,0	35,7	37,2	5,2	Non
7,0	34,4	3,0	36,5	38,6	4,2	Non
8,0	36,0	3,0	36,5	39,3	3,3	Non
9,0	37,0	3,0	36,4	39,7	2,7	Oui
10,0	38,0	3,0	36,3	40,3	2,3	Oui

PF5 EXT - Diurne Morsains (I)

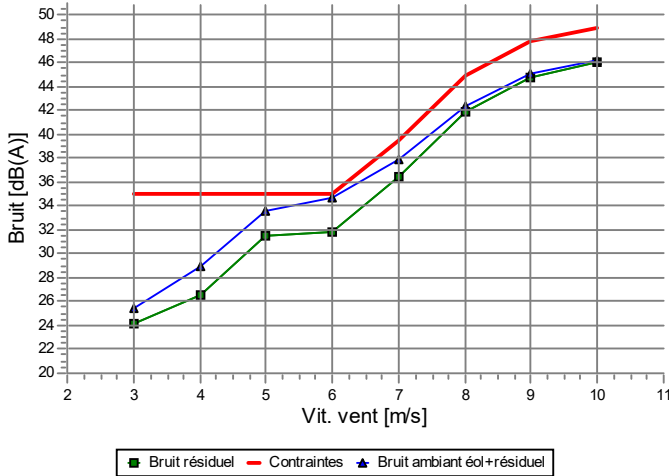


Vit. vent	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes	Niveau sonore		Résultats	
		Emergence max. permise [dB(A)]	Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+ résiduel [dB(A)]	Emergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	33,5	5,0	19,5	33,7	0,2	Oui
4,0	35,6	5,0	25,0	36,0	0,4	Oui
5,0	38,1	5,0	29,5	38,7	0,6	Oui
6,0	38,5	5,0	31,6	39,3	0,8	Oui
7,0	46,1	5,0	32,5	46,3	0,2	Oui
8,0	48,5	5,0	32,9	48,6	0,1	Oui
9,0	50,6	5,0	32,9	50,7	0,1	Oui
10,0	49,7	5,0	32,8	49,8	0,1	Oui

DECI BEL - Analyse des résultats

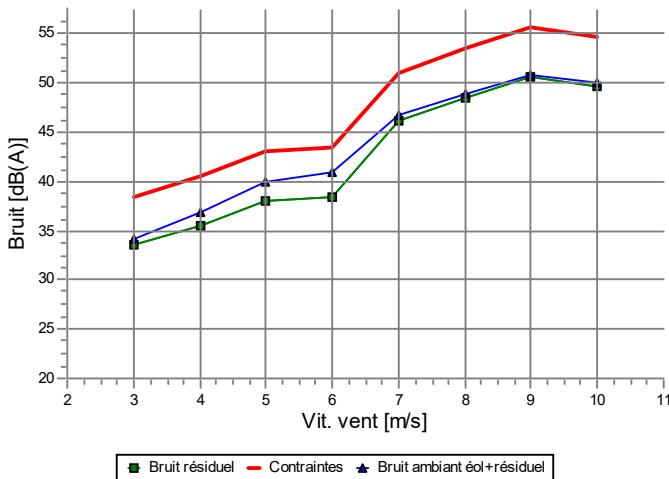
Calcul: Calcul Sonore E-138Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006

PF5 EXT - Nocturne Morsains (J)



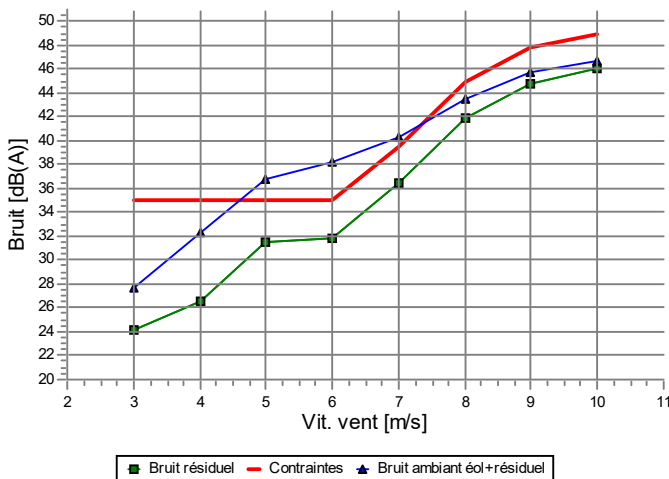
Vit. vent [m/s]	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes max. permise [dB(A)]	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+résiduel [dB(A)]	Émergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	24,2	3,0	19,5	25,5	1,3	Oui
4,0	26,6	3,0	25,0	28,9	2,3	Oui
5,0	31,5	3,0	29,5	33,6	2,1	Oui
6,0	31,9	3,0	31,6	34,8	2,9	Oui
7,0	36,5	3,0	32,5	37,9	1,4	Oui
8,0	41,9	3,0	32,9	42,4	0,5	Oui
9,0	44,8	3,0	32,9	45,1	0,3	Oui
10,0	46,0	3,0	32,8	46,2	0,2	Oui

PF6 EXT- Diurne (K)



Vit. vent [m/s]	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes max. permise [dB(A)]	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+résiduel [dB(A)]	Émergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	33,5	5,0	25,1	34,1	0,6	Oui
4,0	35,6	5,0	30,8	36,9	1,3	Oui
5,0	38,1	5,0	35,2	39,9	1,8	Oui
6,0	38,5	5,0	37,1	40,9	2,4	Oui
7,0	46,1	5,0	37,9	46,7	0,6	Oui
8,0	48,5	5,0	38,3	48,9	0,4	Oui
9,0	50,6	5,0	38,2	50,8	0,2	Oui
10,0	49,7	5,0	38,2	50,0	0,3	Oui

PF6 EXT- Nocturne (L)



Vit. vent [m/s]	Bruit résiduel [dB(A)]	Contraintes max. permise [dB(A)]	Niveau sonore		Résultats	
			Bruit éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant éol+résiduel [dB(A)]	Émergence [dB(A)]	Contrainte respectée ?
3,0	24,2	3,0	25,1	27,7	3,5	Oui
4,0	26,6	3,0	30,8	32,2	5,6	Oui
5,0	31,5	3,0	35,2	36,7	5,2	Non
6,0	31,9	3,0	37,1	38,2	6,3	Non
7,0	36,5	3,0	37,9	40,3	3,8	Non
8,0	41,9	3,0	38,3	43,5	1,6	Oui
9,0	44,8	3,0	38,2	45,7	0,9	Oui
10,0	46,0	3,0	38,2	46,7	0,7	Oui

DECI BEL - Hypothèses de calcul

Calcul: Calcul Sonore E-138

Modèle utilisé pour les calculs de bruit:

ISO 9613-2 France 2006

Vit. vent (à 10m de hauteur):

3,0 m/s - 10,0 m/s, par pas de 1,0 m/s

Atténuation du sol:

Générale, dureté uniforme, Dureté sol: 0,6

Coefficient météorologique, C0:

0,0 dB

Type de contrainte utilisée pour le calcul:

2 : L'émergence due aux éol. est comparée à l'émergence réglementaire (FR etc.)

Expression des niveaux de bruit utilisés dans les calculs:

Toutes les valeurs sont des niveaux moy. Lwa (distri. normale)

Prise en compte des tons isolés:

En augmentant la contrainte par la pénalité pour tons isolés

Modèle: 0,0 dB(A)

Hauteur en l'absence de valeur dans l'objet Zone-bruit-réglementé:

1,5 m; Interdire de substituer la hauteur définie dans le modèle par celle de l'objet Zone-bruit-réglementé

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal):

0,0 dB; Marge liée à l'incertitude des objets Zone-bruit-réglementée en priorité

Modification de la contrainte réglementaire : plus restrictive si < 0, moins restrictive si > 0.:

0,0 dB(A)

Bandes d'octave requises

Absorption atmosphérique variable en fonction de la fréquence

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[db/km]	[db/km]	[db/km]	[db/km]	[db/km]	[db/km]	[db/km]	[db/km]
0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

Eoliennes: ENERCON E-138 EP3 3500 138.6 !O!

Bruit: Level 0 - OM 0s - 3500 kW

Source Date source Etabli par Modifié(e) le
ENERCON GmbH 07.05.2018 EMD 05.07.2018 10:19

The sound power levels do not include uncertainties.

According to manufacturer specification document (D0605806-5/D0630221-3).

Enercon reserves the right to change the above specifications without prior notice.

Type de valeur	Hauteur [m]	Vit. vent [m/s]	Lwa,ref [dB(A)]	Tons isolés	Bandes d'octave							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
De la bibliothèque	81,0	3,0	93,4	Non	78,1	83,5	86,3	87,7	87,2	84,9	77,1	59,5
De la bibliothèque	81,0	4,0	99,6	Non	83,7	89,3	92,1	93,9	93,6	91,5	83,9	66,7
De la bibliothèque	81,0	5,0	103,7	Non	87,3	93,1	96,0	98,0	97,8	95,7	88,2	71,4
De la bibliothèque	81,0	6,0	105,1	Non	88,6	94,5	97,5	99,5	99,2	97,1	89,5	72,6
De la bibliothèque	81,0	7,0	105,9	Non	89,4	95,2	98,2	100,2	100,0	98,0	90,4	73,7
De la bibliothèque	81,0	8,0	106,0	Non	89,3	95,1	98,0	100,2	100,3	98,5	91,4	74,5
De la bibliothèque	81,0	9,0	106,0	Non	89,1	94,8	97,5	99,8	100,4	99,2	91,9	73,8
De la bibliothèque	81,0	10,0	106,0	Non	88,9	94,6	97,2	99,6	100,6	99,5	91,5	73,1

DECI BEL - Hypothèses de calcul

Calcul: Calcul Sonore E-138

Eoliennes: ENERCON E-103 EP2 2350 103.0 I-I

Bruit: Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016

Source Date source Etabli par Modifié(e) le

Enercon 24.08.2016 EMD 21.11.2016 11:27

According to Enercon specification document D0434367-2_#_de_#_Betriebsmodi_E-103_EP2_2350_kW_mit_TES

Type de valeur	Hauteur [m]	Vit. vent [m/s]	Lwa,ref [dB(A)]	Tons isolés		Bandes d'octave							
						63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
De la bibliothèque	98,0	3,0	91,0	Non	Données génériques	72,6	79,6	83,0	85,6	85,4	82,5	77,7	68,2
De la bibliothèque	98,0	3,0	91,0	Non	Données génériques	72,6	79,6	83,0	85,6	85,4	82,5	77,7	68,2
De la bibliothèque	98,0	4,0	96,3	Non	Données génériques	77,9	84,9	88,3	90,9	90,7	87,8	83,0	73,5
De la bibliothèque	98,0	4,0	96,3	Non	Données génériques	77,9	84,9	88,3	90,9	90,7	87,8	83,0	73,5
De la bibliothèque	98,0	5,0	101,1	Non	Données génériques	82,7	89,7	93,1	95,7	95,5	92,6	87,8	78,3
De la bibliothèque	98,0	5,0	101,1	Non	Données génériques	82,7	89,7	93,1	95,7	95,5	92,6	87,8	78,3
De la bibliothèque	98,0	6,0	103,5	Non	Données génériques	85,1	92,1	95,5	98,1	97,9	95,0	90,2	80,7
De la bibliothèque	98,0	6,0	103,5	Non	Données génériques	85,1	92,1	95,5	98,1	97,9	95,0	90,2	80,7
De la bibliothèque	98,0	7,0	104,4	Non	Données génériques	86,0	93,0	96,4	99,0	98,8	95,9	91,1	81,6
De la bibliothèque	98,0	7,0	104,4	Non	Données génériques	86,0	93,0	96,4	99,0	98,8	95,9	91,1	81,6
De la bibliothèque	98,0	8,0	105,0	Non	Données génériques	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
De la bibliothèque	98,0	8,0	105,0	Non	Données génériques	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
De la bibliothèque	98,0	9,0	105,0	Non	Données génériques	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
De la bibliothèque	98,0	9,0	105,0	Non	Données génériques	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
De la bibliothèque	98,0	10,0	105,0	Non	Données génériques	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
De la bibliothèque	98,0	10,0	105,0	Non	Données génériques	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2

Zone-bruit-réglémenté: PF1 - Diurne Champguyon Haut-A

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
42,9 dB(A) 42,9 dB(A) 43,1 dB(A) 43,2 dB(A) 42,9 dB(A) 42,9 dB(A) 45,0 dB(A) 45,3 dB(A)

Emergence max: 5,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglémenté: PF1 - Nocturne Champguyon Haut-B

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
26,9 dB(A) 27,4 dB(A) 26,0 dB(A) 31,8 dB(A) 35,0 dB(A) 40,2 dB(A) 41,2 dB(A) 42,0 dB(A)

Emergence max: 3,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglémenté: PF2 - Diurne Les bateaux-C

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
33,5 dB(A) 35,6 dB(A) 38,1 dB(A) 38,5 dB(A) 46,1 dB(A) 48,5 dB(A) 50,6 dB(A) 49,7 dB(A)

Emergence max: 5,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

DECI BEL - Hypothèses de calcul

Calcul: Calcul Sonore E-138

Zone-bruit-règlementé: PF2 - Nocturne Les buteaux-D

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
24,2 dB(A) 26,6 dB(A) 31,5 dB(A) 31,9 dB(A) 36,5 dB(A) 41,9 dB(A) 44,8 dB(A) 46,0 dB(A)

Emergence max: 3,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-règlementé: PF3 - Diurne Les vieux essarts-E

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
34,1 dB(A) 33,5 dB(A) 33,4 dB(A) 34,1 dB(A) 38,2 dB(A) 40,2 dB(A) 40,5 dB(A) 41,6 dB(A)

Emergence max: 5,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-règlementé: PF3 - Nocturne Les vieux essarts-F

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
21,1 dB(A) 23,6 dB(A) 22,8 dB(A) 26,6 dB(A) 30,4 dB(A) 35,1 dB(A) 39,6 dB(A) 40,5 dB(A)

Emergence max: 3,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-règlementé: PF4 - Diurne Champguyon bas-G

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
37,5 dB(A) 37,1 dB(A) 38,4 dB(A) 38,5 dB(A) 40,2 dB(A) 42,1 dB(A) 44,8 dB(A) 46,3 dB(A)

Emergence max: 5,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-règlementé: PF4 - Nocturne Champguyon bas-H

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
22,6 dB(A) 23,3 dB(A) 30,5 dB(A) 32,0 dB(A) 34,4 dB(A) 36,0 dB(A) 37,0 dB(A) 38,0 dB(A)

Emergence max: 3,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

DECI BEL - Hypothèses de calcul

Calcul: Calcul Sonore E-138

Zone-bruit-règlementé: PF5 EXT - Diurne Morsains-I

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
33,5 dB(A) 35,6 dB(A) 38,1 dB(A) 38,5 dB(A) 46,1 dB(A) 48,5 dB(A) 50,6 dB(A) 49,7 dB(A)

Emergence max: 5,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-règlementé: PF5 EXT - Nocturne Morsains-J

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
24,2 dB(A) 26,6 dB(A) 31,5 dB(A) 31,9 dB(A) 36,5 dB(A) 41,9 dB(A) 44,8 dB(A) 46,0 dB(A)

Emergence max: 3,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-règlementé: PF6 EXT- Diurne-K

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
33,5 dB(A) 35,6 dB(A) 38,1 dB(A) 38,5 dB(A) 46,1 dB(A) 48,5 dB(A) 50,6 dB(A) 49,7 dB(A)

Emergence max: 5,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-règlementé: PF6 EXT- Nocturne-L

Option prédéfinie utilisée: Emergence globale nocturne

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

Bruit résiduel:

3,0 [m/s] 4,0 [m/s] 5,0 [m/s] 6,0 [m/s] 7,0 [m/s] 8,0 [m/s] 9,0 [m/s] 10,0 [m/s]
24,2 dB(A) 26,6 dB(A) 31,5 dB(A) 31,9 dB(A) 36,5 dB(A) 41,9 dB(A) 44,8 dB(A) 46,0 dB(A)

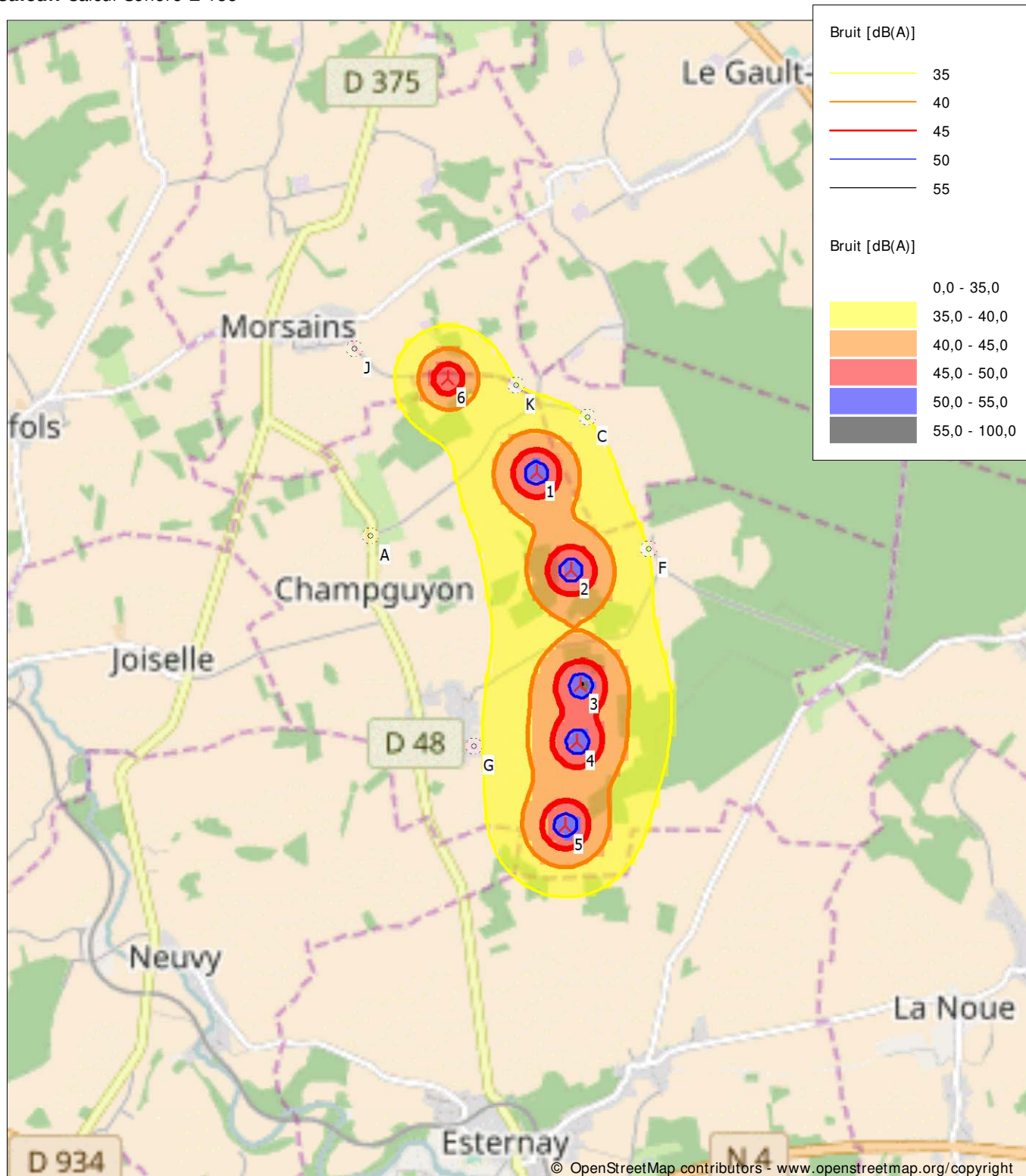
Emergence max: 3,0 dB(A)

Pas de contrainte si le niveau global reste <= à: 35,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

DECI BEL - Carte 5,0 m/ s

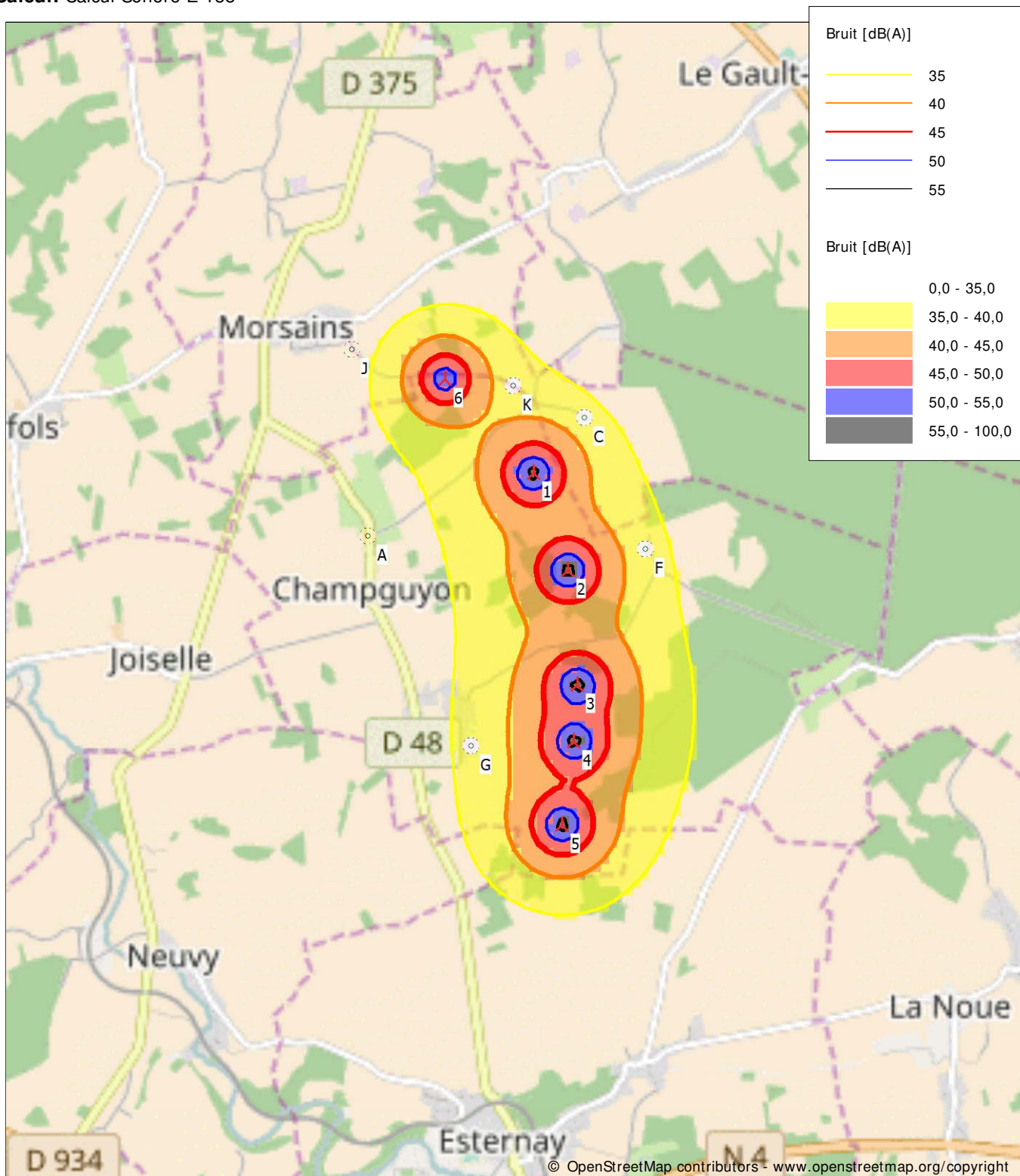
Calcul: Calcul Sonore E-138



Carte: Open Street Map 001 , Echelle à l'impression 1:50.000, Centre de la carte French Lambert93-RGF93 (FR) Est: 741.030 Nord: 6.852.871
Nouvelle-éolienne Zone-bruit-réglementé
Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006. Vit. vent: 5,0 m/s
Altitude à partir de l'objet Données-lignes actif

DECI BEL - Carte 7,0 m/ s

Calcul: Calcul Sonore E-138



0 500 1000 1500 2000 m

Carte: Open Street Map 001 , Echelle à l'impression 1:50.000, Centre de la carte French Lambert93-RGF93 (FR) Est: 741.030 Nord: 6.852.871

🏠 Nouvelle-éolienne 🏠 Zone-bruit-réglementé

Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006. Vit. vent: 7,0 m/s
Altitude à partir de l'objet Données-lignes actif

DECI BEL - Principaux résultats

Calcul: Perimetre sonore E-138

Modèle utilisé pour les calculs de bruit:

ISO 9613-2 Générale

Vit. vent (à 10m de hauteur):

Bruit à 95% Pnominale

Atténuation du sol:

Générale, dureté uniforme, Dureté sol: 0,6

Coefficient météorologique, C0:

0,0 dB

Type de contrainte utilisée pour le calcul:

1 : Le bruit dû aux éol. est comparé au seuil réglementaire (DK, DE, SE, NL et

Expression des niveaux de bruit utilisés dans les calculs:

Toutes les valeurs sont des niveaux moy. Lwa (distri. normale)

Prise en compte des tons isolés:

En augmentant la contrainte par la pénalité pour tons isolés

Utilisateur: 0,0 dB(A)

Hauteur en l'absence de valeur dans l'objet Zone-bruit-réglementé:

1,5 m; Interdire de substituer la hauteur définie dans le modèle par celle de l'

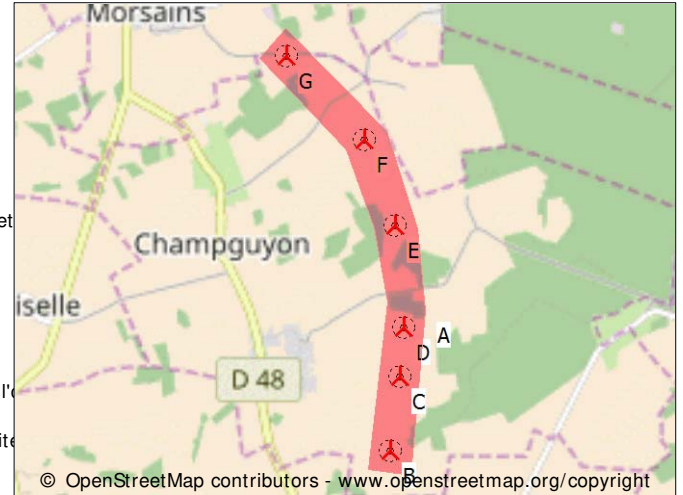
Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal):

0,0 dB; Marge liée à l'incertitude des objets Zone-bruit-réglementée en priorité

Modification de la contrainte réglementaire : plus restrictive si < 0,

moins restrictive si > 0.:

0,0 dB(A)



Echelle 1:75.000
▲ Nouvelle-éolienne ■ Zone-bruit-réglementé

Eoliennes

	X	Y	Z	Type d'éolienne			Puiss. nominale [kW]	Diamètre rotor [m]	Hauteur [m]	Données de bruit		Vit. vent [m/s]	Type de valeur	Lwa,ref [dB(A)]	Tons isolés	
				Valide	Fabricant	Modèle				Etabli par	Nom					
1	741.222	6.854.003	181,4	EOL 2	Oui	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,6	81,0	EMD	Level 0 - OM 0s - 3500 kW	(95%)	Extrapolée	66,9	Non g
2	741.531	6.853.151	180,0	EOL 3	Oui	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,6	81,0	EMD	Level 0 - OM 0s - 3500 kW	(95%)	Extrapolée	66,9	Non g
3	741.620	6.852.144	187,6	EOL 4	Oui	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,6	81,0	EMD	Level 0 - OM 0s - 3500 kW	(95%)	Extrapolée	66,9	Non g
4	741.594	6.851.652	195,0	EOL 5	Oui	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,6	81,0	EMD	Level 0 - OM 0s - 3500 kW	(95%)	Extrapolée	66,9	Non g
5	741.494	6.850.919	195,9	EOL 6	Oui	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,6	81,0	EMD	Level 0 - OM 0s - 3500 kW	(95%)	Extrapolée	66,9	Non g
6	740.441	6.854.824	195,0	Eol 1 e103	Oui	ENERCON	E-103 EP2-2.350	2.350	103,0	98,4	EMD	Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016	(95%)	Extrapolée	104,8	Non h

h) Bandes d'octave génériques utilisées

g) Données générées à partir des données à d'autres vitesses du vent (grande incertitude)

Résultats des calculs

Niveau sonore

Zone-bruit-réglementé

N°	Nom	X	Y	Z	Haut. point étudié [m]	Contraintes Niveau sonore		Contrainte respectée ?
						Bruit [dB(A)]	Bruit des éol. [dB(A)]	
A	Zone-bruit-réglementé: Définie par l'utilisateur (10)	740.573	6.854.958	190,0	1,5	60,0	46,1	Oui
B	Eol 6	741.494	6.850.919	195,9	1,5	60,0	20,2	Oui
C	Eol 5	741.594	6.851.652	195,0	1,5	60,0	20,8	Oui
D	Eol 4	741.620	6.852.144	187,6	1,5	60,0	21,3	Oui
E	Eol 3	741.531	6.853.151	180,0	1,5	60,0	23,8	Oui
F	Eol 2	741.222	6.854.003	181,4	1,5	60,0	29,0	Oui
G	Eol 1	740.440	6.854.824	195,0	1,5	60,0	54,9	Oui

Distances (m)

Zone-bruit-réglementé	Eoliennes					
	1	2	3	4	5	6
A	203	199	188	187	195	188
B	3095	2232	1231	740	0	4044
C	2380	1500	493	0	740	3374
D	1901	1011	0	493	1231	2927
E	906	0	1011	1500	2232	1996
F	0	906	1901	2380	3096	1133
G	1133	1997	2928	3374	4044	0

DECI BEL - Résultats détaillés

Calcul: Perimetre sonore E-138 **Modèle utilisé pour les calculs de bruit:** ISO 9613-2 Générale 8,0 m/s
Données du calcul

Calcul de L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(calcul avec atténuation du sol => Dc = Domega)

LWA,ref:	Niveau source de bruit de l'éolienne
K:	Tons isolés
Dc:	Correction de directivité
Adiv:	Atténuation due à la divergence géométrique
Aatm:	Atténuation due à l'absorption atmosphérique
Agr:	Atténuation du sol
Abar:	Atténuation due à une barrière anti-bruit
Amisc:	Atténuation due à d'autres effets
Cmet:	Correction météorologique

Résultats des calculs

Zone-bruit-réglementé: A Zone-bruit-réglementé: Définie par l'utilisateur (10)

Eoliennes			Bruit à 95% Pnominale								
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.155	1.157	-8,35	66,9	0,00	72,27	-	-	0,00	0,00	-
2	2.045	2.046	-14,46	66,9	0,00	77,22	-	-	0,00	0,00	-
3	3.002	3.003	-18,39	66,9	0,00	80,55	-	-	0,00	0,00	-
4	3.460	3.461	-19,77	66,9	0,00	81,78	-	-	0,00	0,00	-
5	4.143	4.143	-21,56	66,9	0,00	83,35	-	-	0,00	0,00	-
6	188	212	46,12	104,8	0,00	57,52	-	-	0,00	0,00	-

Somme 46,12

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: B Eol 6

Eoliennes			Bruit à 95% Pnominale								
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.095	3.096	-18,69	66,9	0,00	80,82	-	-	0,00	0,00	-
2	2.232	2.233	-15,42	66,9	0,00	77,98	-	-	0,00	0,00	-
3	1.231	1.233	-9,02	66,9	0,00	72,82	-	-	0,00	0,00	-
4	740	744	-3,71	66,9	0,00	68,43	-	-	0,00	0,00	-
5	0	79	19,20	66,9	0,00	49,01	-	-	0,00	0,00	-
6	4.044	4.045	13,26	104,8	0,00	83,14	-	-	0,00	0,00	-

Somme 20,21

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: C Eol 5

Eoliennes			Bruit à 95% Pnominale								
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.380	2.381	-16,13	66,9	0,00	78,53	-	-	0,00	0,00	-
2	1.500	1.502	-11,12	66,9	0,00	74,53	-	-	0,00	0,00	-
3	493	498	0,41	66,9	0,00	64,94	-	-	0,00	0,00	-
4	0	80	19,20	66,9	0,00	49,01	-	-	0,00	0,00	-
5	740	744	-3,71	66,9	0,00	68,43	-	-	0,00	0,00	-
6	3.374	3.376	15,40	104,8	0,00	81,57	-	-	0,00	0,00	-

Somme 20,77

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: D Eol 4

Eoliennes			Bruit à 95% Pnominale								
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.901	1.902	-13,67	66,9	0,00	76,58	-	-	0,00	0,00	-
2	1.011	1.013	-6,95	66,9	0,00	71,12	-	-	0,00	0,00	-
3	0	80	19,21	66,9	0,00	49,01	-	-	0,00	0,00	-

Suite à la page suivante...

DECI BEL - Résultats détaillés

Calcul: Perimetre sonore E-138Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 Générale 8,0 m/s

...suite de la page précédente

Eoliennes			Bruit à 95% Pnominale									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
4	493	500	0,37	66,9	0,00	64,99	-	-	0,00	0,00	-	
5	1.231	1.235	-9,03	66,9	0,00	72,83	-	-	0,00	0,00	-	
6	2.927	2.929	17,07	104,8	0,00	80,34	-	-	0,00	0,00	-	

Somme 21,32

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: E Eol 3

Eoliennes			Bruit à 95% Pnominale									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	906	909	-5,81	66,9	0,00	70,18	-	-	0,00	0,00	-	
2	0	80	19,21	66,9	0,00	49,01	-	-	0,00	0,00	-	
3	1.011	1.015	-6,96	66,9	0,00	71,13	-	-	0,00	0,00	-	
4	1.500	1.503	-11,13	66,9	0,00	74,54	-	-	0,00	0,00	-	
5	2.232	2.234	-15,43	66,9	0,00	77,98	-	-	0,00	0,00	-	
6	1.996	2.000	21,87	104,8	0,00	77,02	-	-	0,00	0,00	-	

Somme 23,76

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: F Eol 2

Eoliennes			Bruit à 95% Pnominale									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	0	80	19,21	66,9	0,00	49,01	-	-	0,00	0,00	-	
2	906	909	-5,81	66,9	0,00	70,17	-	-	0,00	0,00	-	
3	1.901	1.903	-13,67	66,9	0,00	76,59	-	-	0,00	0,00	-	
4	2.380	2.382	-16,13	66,9	0,00	78,54	-	-	0,00	0,00	-	
5	3.096	3.097	-18,69	66,9	0,00	80,82	-	-	0,00	0,00	-	
6	1.133	1.138	28,54	104,8	0,00	72,13	-	-	0,00	0,00	-	

Somme 29,02

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Zone-bruit-réglementé: G Eol 1

Eoliennes			Bruit à 95% Pnominale									
N°	Distance [m]	Trajet du son [m]	Niveau [dB(A)]	Lwa,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	1.133	1.135	-8,15	66,9	0,00	72,10	-	-	0,00	0,00	-	
2	1.997	1.998	-14,20	66,9	0,00	77,01	-	-	0,00	0,00	-	
3	2.928	2.928	-18,15	66,9	0,00	80,33	-	-	0,00	0,00	-	
4	3.374	3.375	-19,53	66,9	0,00	81,57	-	-	0,00	0,00	-	
5	4.044	4.045	-21,32	66,9	0,00	83,14	-	-	0,00	0,00	-	
6	0	97	54,86	104,8	0,00	50,73	-	-	0,00	0,00	-	

Somme 54,86

- Données indéfinies car le calcul se fait avec les bandes d'octave

Projet:

MA12 MASTER

Titulaire de la licence:

Intervent SAS

3 boulevard de l'Europe Tour de l'Europe 183

FR-681007 Mulhouse

+33 (0)3 89 66 37 51

LEMAIRE / l.lemaire@intervent.fr

Calculé le:

04.12.2018 11:16/3.2.712

DECI BEL - Hypothèses de calcul

Calcul: Perimetre sonore E-138

Modèle utilisé pour les calculs de bruit:

ISO 9613-2 Générale

Vit. vent (à 10m de hauteur):

Bruit à 95% Pnominale

Atténuation du sol:

Générale, dureté uniforme, Dureté sol: 0,6

Coefficient météorologique, C0:

0,0 dB

Type de contrainte utilisée pour le calcul:

1 : Le bruit dû aux éol. est comparé au seuil réglementaire (DK, DE, SE, NL etc.)

Expression des niveaux de bruit utilisés dans les calculs:

Toutes les valeurs sont des niveaux moy. Lwa (distri. normale)

Prise en compte des tons isolés:

En augmentant la contrainte par la pénalité pour tons isolés

Utilisateur: 0,0 dB(A)

Hauteur en l'absence de valeur dans l'objet Zone-bruit-réglementé:

1,5 m; Interdire de substituer la hauteur définie dans le modèle par celle de l'objet Zone-bruit-réglementé

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal):

0,0 dB; Marge liée à l'incertitude des objets Zone-bruit-réglementée en priorité

Modification de la contrainte réglementaire : plus restrictive si < 0, moins restrictive si > 0.:

0,0 dB(A)

Bandes d'octave requises

Absorption atmosphérique variable en fonction de la fréquence

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

Eoliennes: ENERCON E-138 EP3 3500 138.6 !O!

Bruit: Level 0 - OM 0s - 3500 kW

Source Date source Etabli par Modifié(e) le
ENERCON GmbH 07.05.2018 EMD 05.07.2018 10:19

The sound power levels do not include uncertainties.

According to manufacturer specification document (D0605806-5/D0630221-3).

Enercon reserves the right to change the above specifications without prior notice.

Type de valeur	Hauteur [m]	Vit. vent [m/s]	Lwa,ref [dB(A)]	Tons isolés	Bandes d'octave							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Extrapolée	81,0	Bruit à 95% Pnominale	66,9	Non	54,5	58,9	61,1	60,7	60,0	57,3	48,2	28,4

Eoliennes: ENERCON E-103 EP2 2350 103.0 !-!

Bruit: Level 0 - official - OM 0s - 2350kW - 08/2016

Source Date source Etabli par Modifié(e) le
Enercon 24.08.2016 EMD 21.11.2016 11:27

According to Enercon specification document D0434367-2_#_de_#_Betriebsmodi_E-103_EP2_2350_kW_mit_TES

Type de valeur	Hauteur [m]	Vit. vent [m/s]	Lwa,ref [dB(A)]	Tons isolés	Bandes d'octave								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
De la bibliothèque	98,0	Bruit à 95% Pnominale	104,8	Non	Données génériques	86,4	93,4	96,8	99,4	99,2	96,3	91,5	82,0
De la bibliothèque	98,0	Bruit à 95% Pnominale	104,8	Non	Données génériques	86,4	93,4	96,8	99,4	99,2	96,3	91,5	82,0

Zone-bruit-réglementé: Zone-bruit-réglementé: Définie par l'utilisateur (10)-A

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

sans contrainte: 60,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglementé: Eol 6-B

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

sans contrainte: 60,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Projet:

MA12 MASTER

Titulaire de la licence:

Intervent SAS

3 boulevard de l'Europe Tour de l'Europe 183

FR-681007 Mulhouse

+33 (0)3 89 66 37 51

LEMAIRE / l.lemaire@intervent.fr

Calculé le:

04.12.2018 11:16/3.2.712

DECI BEL - Hypothèses de calcul

Calcul: Perimetre sonore E-138

Zone-bruit-réglementé: EoI 5-C

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

sans contrainte: 60,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglementé: EoI 4-D

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

sans contrainte: 60,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglementé: EoI 3-E

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

sans contrainte: 60,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglementé: EoI 2-F

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

sans contrainte: 60,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

Zone-bruit-réglementé: EoI 1-G

Option prédéfinie utilisée:

Haut. point étudié: Utilise la valeur standard du modèle de calcul

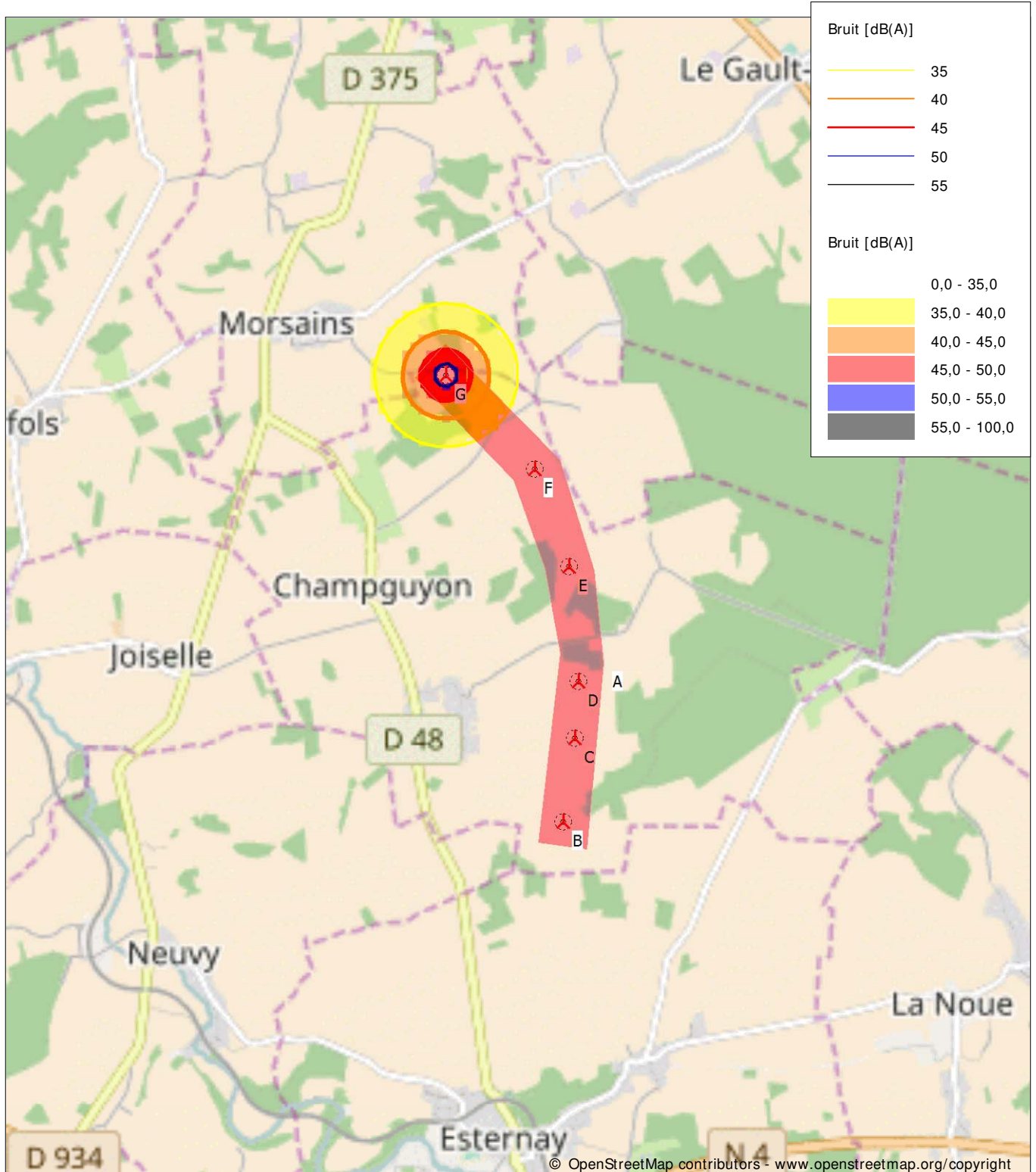
Marge liée à l'incertitude (ajoutée au résultat principal): Utiliser les valeurs par défaut du modèle de calcul

sans contrainte: 60,0 dB(A)

Pas de contrainte de distance

DECI BEL - Carte Bruit à 95% Pnominale

Calcul: Perimetre sonore E-138



Carte: Open Street Map 001 , Echelle à l'impression 1:50.000, Centre de la carte French Lambert93-RGF93 (FR) Est: 741.030 Nord: 6.852.871

🚧 Nouvelle-éolienne 🏠 Zone-bruit-réglémenté

Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 Générale. Vit. vent: Bruit à 95% Pnominale
Altitude à partir de l'objet Données-lignes actif

4.

Calcul d'ombre

ETUDE D'OMBRE

EXPERTISE REALISEE DANS LE CADRE DE L'ETUDE D'IMPACT DU
PROJET DE PARC EOLIEN

"SEPE Griottes"

sur la commune de Champguyon

Département du Marne (51)

Objet de l'étude

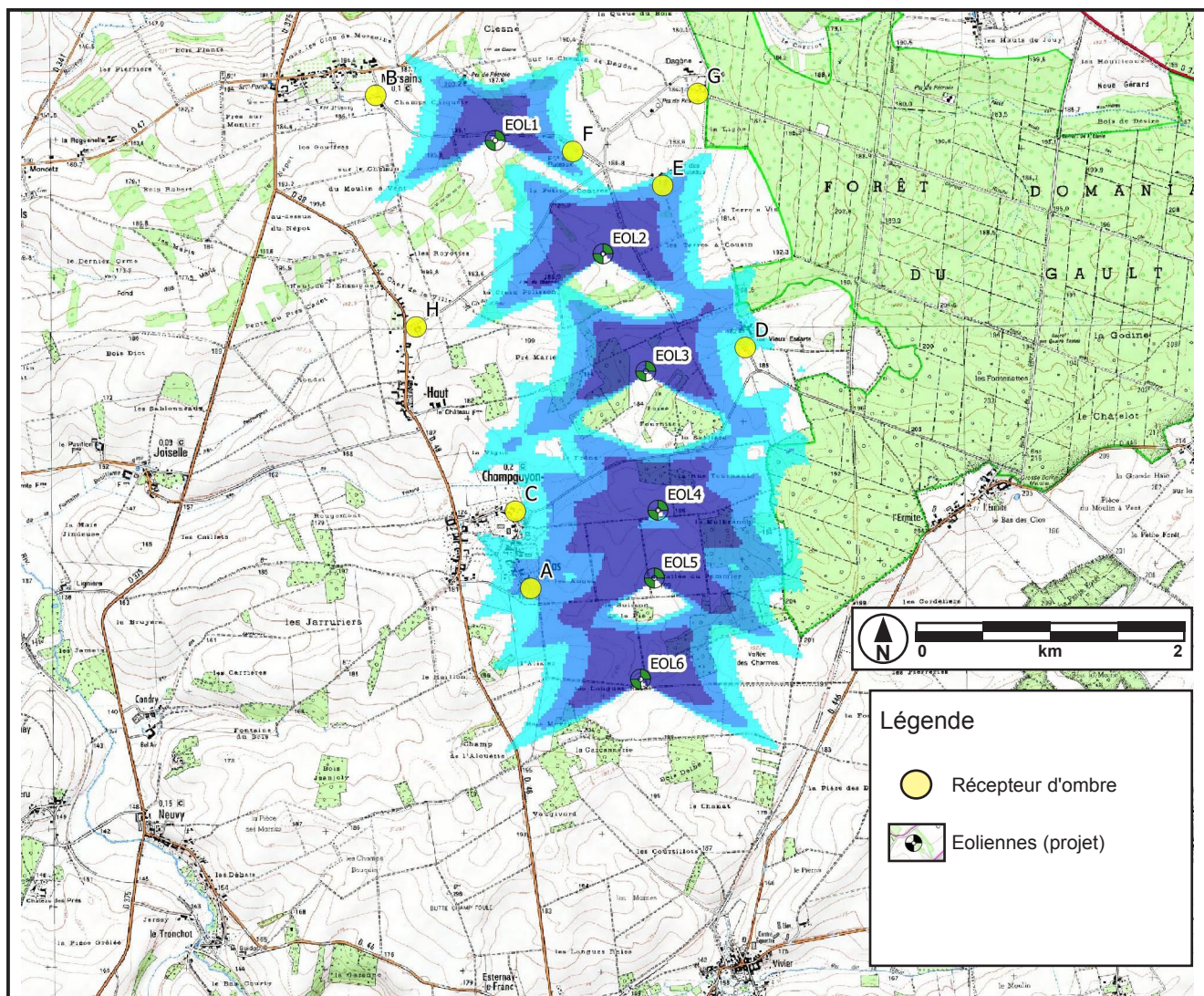
La société INTERVENT envisage l'implantation d'un parc éolien de 6 éoliennes sur le territoire de la commune de Champguyon, dans le département de la Marne (51).

Pour ce projet de parc éolien, trois gabarits d'éoliennes similaires sont envisagés :

	Enercon E-92	Enercon E-103	Enercon E-138
Diamètre du rotor	92 m	103 m	138 m
Hauteur « top nacelle »	106,30 m	100,78 m	84,74 m
Hauteur totale	149,90 m	149,88 m	149,71 m
Puissance unitaire	2 - 3 MW	2 - 3 MW	2 - 4 MW

Dans ce contexte, une évaluation de l'impact d'ombre a été réalisée avec ces machines.

Cet impact est calculé dans les conditions les plus extrêmes où les zones définies sont par hypothèses toujours soumises à un ensoleillement maximal et où l'axe du rotor est orienté dans la direction du soleil. Les récepteurs d'ombre sont positionnés dans des zones sensibles à l'effet du clignotement.



Situation locale du projet - Localisation des récepteurs d'ombres

Rappel du contexte réglementaire

Actuellement, il n'y a pas en France de valeur réglementaire concernant la perception des ombres portées sauf " lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureaux, l'exploitant réalise une étude démontrant que l'ombre projetée de l'aérogénérateur n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment" (cf. article 5 de l'arrêté du 29 août 2011).

Résultats

L' évaluation de l'effet d'ombre du parc éolien, réalisée par Intervent, s'appuie sur les résultats des calculs effectués à l'aide du module "Shadow" du logiciel WindPro, que nous présentons dans les pages ci-après en annexe.

Annexes

SHADOW - Principaux résultats

Calcul: calcul ombre E-138

Hypothèses de calcul

Distance max. de calcul des ombres:
Distances pour lesquelles la pale masque au moins 20% du disque solaire
Dimensions pale extraites de la fiche de l'éolienne.

Hauteur min. du soleil au-dessus de l'horizon 3 °
Résolution du calcul en jours 1 jours
Résolution du calcul en minutes 1 minute(s)
Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :
Le soleil brille toute la journée
Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil
L'éolienne fonctionne en permanence

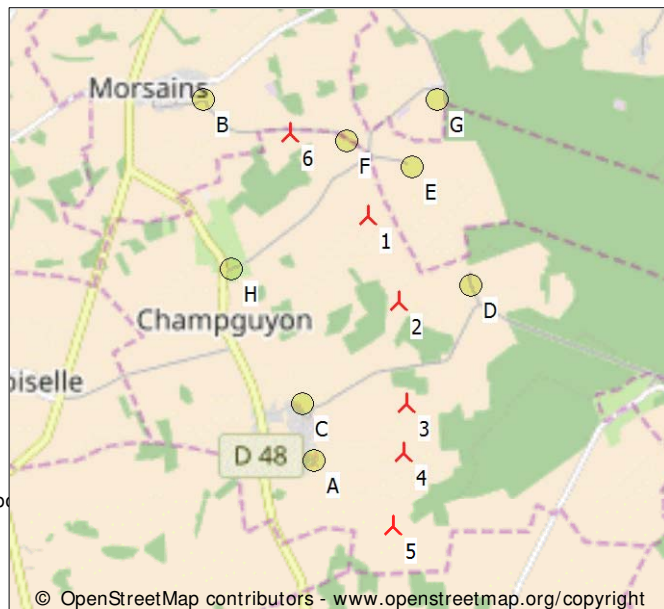
Un calcul de ZVI est effectué préalablement afin d'exclure les éoliennes non visibles. Une éolienne est prise en compte dès qu'elle fait de l'ombre sur une partie de la surface d'un récepteur. Données utilisées pour le calcul ZVI:

Données altimétriques: CdN
Hauteurs végétation:
Objet Données-surfaces (Hauteurs (des forêts pour outil ORF, des obstacles pour
Obstacles utilisés dans le calcul
Hauteur du regard pour la carte: 1,5 m
Résolution: 1,0 m

Toutes les coordonnées sont
French Lambert93-RGF93 (FR)

Eoliennes

	X	Y	Z [m]	Description	Type d'éolienne			Puiss. nominale [kW]	Diamètre rotor [m]	Hauteur [m]	Données d'ombre	
					Valide	Fabricant	Modèle				Portée de l'ombre [m]	t/mn [t/mn]
1	741.222	6.854.003	181,4	EOL 2	Oui	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,6	81,0	1.695	10,8
2	741.531	6.853.151	180,0	EOL 3	Oui	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,6	81,0	1.695	10,8
3	741.620	6.852.144	187,6	EOL 4	Oui	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,6	81,0	1.695	10,8
4	741.594	6.851.652	195,0	EOL 5	Oui	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,6	81,0	1.695	10,8
5	741.494	6.850.919	195,9	EOL 6	Oui	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,6	81,0	1.695	10,8
6	740.441	6.854.824	195,0	Eol 1 e103	Oui	ENERCON	E-103 EP2-2.350	2.350	103,0	98,4	1.663	15,0



Echelle 1:75.000
▲ Nouvelle-éolienne ● Récepteur-d'ombres

Récepteur-d'ombres-donnée(s) entrée(s)

N°	X	Y	Z [m]	Côté L [m]	Côté H [m]	Hauteur [m]	Deg./sud sens hor. [°]	Inclinaison récepteur [°]	Mode	Hauteur du regard pour ZVI [m]
A	740.698	6.851.577	190,6	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	Omnidirectionnel	2,0
B	739.574	6.855.151	189,8	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	Omnidirectionnel	2,0
C	740.586	6.852.136	175,6	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	Omnidirectionnel	2,0
D	742.253	6.853.323	180,0	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	Omnidirectionnel	2,0
E	741.654	6.854.497	187,8	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	Omnidirectionnel	2,0
F	741.002	6.854.744	190,2	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	Omnidirectionnel	2,0
G	741.908	6.855.164	180,8	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	Omnidirectionnel	2,0
H	739.867	6.853.472	190,0	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	Omnidirectionnel	2,0

Résultats des calculs

Récepteur-d'ombres

Pire des cas

N°	Heures de papillotement par an [h/an]	Jours d'ombre par an [jours/an]	Nb max d' heures de papillotement par jour [h/jour]
A	66:12	191	0:35
B	11:42	35	0:26
C	26:54	80	0:31
D	31:26	93	0:42
E	64:05	106	0:53
F	35:54	65	0:43
G	3:34	20	0:16
H	7:23	48	0:16

Projet:

MA12 MASTER

Titulaire de la licence:

Intervent SAS

3 boulevard de l'Europe Tour de l'Europe 183

FR-681007 Mulhouse

+33 (0)3 89 66 37 51

LEMAIRE / l.lemaire@intervent.fr

Calculé le:

04.12.2018 11:21/3.2.712

SHADOW - Principaux résultats

Calcul: calcul ombre E-138

Contribution de chaque éolienne aux durées totales

N°	Nom	Pire des cas [h/an]
1	EOL 2	68:04
2	EOL 3	27:52
3	EOL 4	32:03
4	EOL 5	31:55
5	EOL 6	29:08
6	Eol 1 e103	58:08

Le temps total dans les tableaux par récepteur et par éolienne est susceptible d'être différent : une éolienne peut induire du papillotement sur plusieurs récepteurs et / ou, inversement, un récepteur peut être affecté par plusieurs éoliennes simultanément.

SHADOW - Calendrier par récepteur

Calcul: calcul ombre E-138 Récepteur-d'ombres: A - Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (1)
Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :
Le soleil brille toute la journée
Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil
L'éolienne fonctionne en permanence

	janvier	février	mars	avril	mai	juin					
1	08:40	09:07 (5)	08:17	07:30	07:26	07:47 (4)	06:28	05:48	06:14 (3)		
	17:00	16 09:23 (5)	17:43	18:28	20:16	19 08:06 (4)	21:00	21:40	17 06:31 (3)		
2	08:40	09:07 (5)	08:16	07:28	07:24	07:45 (4)	06:26	05:48	06:14 (3)		
	17:01	16 09:23 (5)	17:44	18:30	20:17	21 08:06 (4)	21:02	21:41	17 06:31 (3)		
3	08:39	09:07 (5)	08:15	07:26	07:22	07:43 (4)	06:24	05:47	06:13 (3)		
	17:02	17 09:24 (5)	17:46	18:32	20:19	24 08:07 (4)	21:03	21:42	18 06:31 (3)		
4	08:39	09:07 (5)	08:13	07:24	07:20	07:41 (4)	06:23	05:46	06:13 (3)		
	17:03	18 09:25 (5)	17:48	18:33	20:20	26 08:07 (4)	21:05	21:43	19 06:32 (3)		
5	08:39	09:07 (5)	08:12	07:22	07:18	07:39 (4)	06:21	05:46	06:12 (3)		
	17:04	19 09:26 (5)	17:49	18:35	20:22	28 08:07 (4)	21:06	21:44	20 06:32 (3)		
6	08:39	09:06 (5)	08:10	07:20	07:16	07:37 (4)	06:19	05:45	06:12 (3)		
	17:05	20 09:26 (5)	17:51	18:36	20:23	30 08:07 (4)	21:07	21:45	21 06:33 (3)		
7	08:39	09:06 (5)	08:09	07:18	07:14	07:35 (4)	06:18	05:45	06:11 (3)		
	17:06	21 09:27 (5)	17:53	18:38	20:25	32 08:07 (4)	21:09	21:46	21 06:32 (3)		
8	08:38	09:05 (5)	08:07	07:16	07:12	07:33 (4)	06:16	05:44	06:11 (3)		
	17:07	22 09:27 (5)	17:54	18:39	20:26	34 08:07 (4)	21:10	21:46	22 06:33 (3)		
9	08:38	09:05 (5)	08:06	07:14	07:10	07:31 (4)	06:15	05:44	06:11 (3)		
	17:09	23 09:28 (5)	17:56	18:41	20:28	35 08:06 (4)	21:12	21:47	22 06:33 (3)		
10	08:38	09:04 (5)	08:04	07:12	07:08	07:31 (4)	06:13	05:44	06:10 (3)		
	17:10	24 09:28 (5)	17:58	18:43	20:29	34 08:05 (4)	21:13	21:48	23 06:33 (3)		
11	08:37	09:04 (5)	08:03	07:10	07:06	07:31 (4)	06:12	05:43	06:10 (3)		
	17:11	25 09:29 (5)	17:59	18:44	20:31	34 08:05 (4)	21:14	21:48	23 06:33 (3)		
12	08:37	09:03 (5)	08:01	07:08	07:04	07:31 (4)	06:10	05:43	06:10 (3)		
	17:13	26 09:29 (5)	18:01	18:46	20:32	33 08:04 (4)	21:16	21:49	24 06:34 (3)		
13	08:36	09:02 (5)	07:59	07:06	07:02	07:32 (4)	06:09	05:43	06:10 (3)		
	17:14	28 09:30 (5)	18:03	18:47	20:34	31 08:03 (4)	21:17	21:50	24 06:34 (3)		
14	08:35	09:02 (5)	07:58	07:04	07:00	07:32 (4)	06:08	05:43	06:10 (3)		
	17:15	29 09:31 (5)	18:04	18:49	20:35	29 08:01 (4)	21:19	21:50	24 06:34 (3)		
15	08:35	09:01 (5)	07:56	07:02	06:58	07:33 (4)	06:06	05:43	06:10 (3)		
	17:17	30 09:31 (5)	18:06	18:50	20:37	27 08:00 (4)	21:20	21:51	24 06:34 (3)		
16	08:34	09:00 (5)	07:54	07:00	06:56	07:34 (4)	06:05	05:43	06:10 (3)		
	17:18	31 09:31 (5)	18:08	18:52	20:38	24 07:58 (4)	21:21	21:51	25 06:35 (3)		
17	08:33	08:59 (5)	07:52	06:58	06:54	07:35 (4)	06:04	05:43	06:10 (3)		
	17:20	32 09:31 (5)	18:09	18:53	20:40	21 07:56 (4)	21:23	21:52	25 06:35 (3)		
18	08:33	08:59 (5)	07:51	06:55	06:52	07:37 (4)	06:02	05:43	06:10 (3)		
	17:21	32 09:31 (5)	18:11	18:55	20:41	16 07:53 (4)	21:24	21:52	25 06:35 (3)		
19	08:32	08:59 (5)	07:49	06:53	06:50	07:41 (4)	06:01	05:43	06:10 (3)		
	17:22	32 09:31 (5)	18:12	18:56	20:43	8 07:49 (4)	21:25	21:52	25 06:35 (3)		
20	08:31	09:00 (5)	07:47	06:51	06:48		06:00	05:43	06:10 (3)		
	17:24	31 09:31 (5)	18:14	18:58	20:44		21:26	21:53	25 06:35 (3)		
21	08:30	09:00 (5)	07:45	06:49	06:46		05:59	05:43	06:10 (3)		
	17:25	31 09:31 (5)	18:16	18:59	20:45		21:28	21:53	25 06:35 (3)		
22	08:29	09:01 (5)	07:43	06:47	06:44		05:58	05:43	06:10 (3)		
	17:27	30 09:31 (5)	18:17	19:01	20:47		21:29	3 06:25 (3)	21:53	25 06:35 (3)	
23	08:28	09:02 (5)	07:42	06:45	06:42		05:56	06:21 (3)	05:43	06:11 (3)	
	17:28	29 09:31 (5)	18:19	19:02	20:48		21:30	5 06:26 (3)	21:53	25 06:36 (3)	
24	08:27	09:03 (5)	07:40	06:43	06:40		05:55	06:20 (3)	05:44	06:11 (3)	
	17:30	28 09:31 (5)	18:21	19:04	20:50		21:31	6 06:26 (3)	21:53	25 06:36 (3)	
25	08:26	09:04 (5)	07:38	06:41	06:38		05:54	06:19 (3)	05:44	06:11 (3)	
	17:32	27 09:31 (5)	18:22	19:05	20:51		21:33	8 06:27 (3)	21:54	25 06:36 (3)	
26	08:25	09:04 (5)	07:36	06:39	06:37		05:53	06:19 (3)	05:44	06:12 (3)	
	17:33	26 09:30 (5)	18:24	19:07	20:53		21:34	9 06:28 (3)	21:54	25 06:37 (3)	
27	08:24	09:06 (5)	07:34	06:37	06:35		05:52	06:18 (3)	05:45	06:12 (3)	
	17:35	23 09:29 (5)	18:25	19:08	20:54		21:35	11 06:29 (3)	21:54	25 06:37 (3)	
28	08:23	09:07 (5)	07:32	06:34	06:33	06:56 (4)	06:33	05:52	06:17 (3)	05:45	06:13 (3)
	17:36	21 09:28 (5)	18:27	19:10	5 07:01 (4)	20:56	06:13 (3)	21:36	12 06:29 (3)	21:53	24 06:37 (3)
29	08:21	09:09 (5)		07:32	07:53 (4)	06:31	06:13 (3)	05:51	06:16 (3)	05:46	06:13 (3)
	17:38	18 09:27 (5)		20:11	9 08:02 (4)	20:57	06:37 (3)	21:37	13 06:29 (3)	21:53	24 06:37 (3)
30	08:20	09:11 (5)		07:30	07:51 (4)	06:29	06:14 (3)	05:50	06:16 (3)	05:46	06:14 (3)
	17:40	14 09:25 (5)		20:13	13 08:04 (4)	20:59	06:38 (3)	21:38	14 06:30 (3)	21:53	24 06:38 (3)
31	08:19	09:15 (5)		07:28	07:49 (4)		06:15 (3)	05:49	06:15 (3)		
	17:41	7 09:22 (5)		20:14	16 08:05 (4)		06:31 (3)	21:39	16 06:31 (3)		
Heures de jour	272		284		410		473		483		
Somme mn papillotement possible	746		368	43	506		97		691		

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)

SHADOW - Calendrier par récepteur

Calcul: calcul ombre E-138 Récepteur-d'ombres: C - Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (3)

Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

Le soleil brille toute la journée

Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil

L'éolienne fonctionne en permanence

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	
1	08:40	08:17	07:30	07:26	07:47 (3)	06:28	05:48
	17:00	17:43	18:28	20:16	08:18 (3)	21:00	21:40
2	08:40	08:16	07:28	07:24	07:48 (3)	06:26	05:48
	17:01	17:44	18:30	20:17	29 08:17 (3)	21:02	21:41
3	08:39	08:15	07:26	07:22	07:48 (3)	06:24	05:47
	17:02	17:46	18:32	20:19	28 08:16 (3)	21:03	21:42
4	08:39	08:13	07:24	07:20	07:48 (3)	06:23	05:46
	17:03	17:48	18:33	20:20	27 08:15 (3)	21:05	21:43
5	08:39	08:12	08:35 (4) 07:22	07:18	07:49 (3)	06:21	05:46
	17:04	17:49	5 08:40 (4) 18:35	20:22	25 08:14 (3)	21:06	21:44
6	08:39	08:10	08:34 (4) 07:20	07:16	07:50 (3)	06:19	05:45
	17:05	17:51	8 08:42 (4) 18:36	20:23	23 08:13 (3)	21:07	21:45
7	08:39	08:09	08:32 (4) 07:18	07:14	07:51 (3)	06:18	05:45
	17:06	17:53	11 08:43 (4) 18:38	20:25	20 08:11 (3)	21:09	21:46
8	08:38	08:07	08:31 (4) 07:16	07:12	07:53 (3)	06:16	05:44
	17:07	17:54	14 08:45 (4) 18:39	20:26	15 08:08 (3)	21:10	21:46
9	08:38	08:06	08:29 (4) 07:14	07:10	07:57 (3)	06:15	05:44
	17:09	17:56	17 08:46 (4) 18:41	20:28	7 08:04 (3)	21:12	21:47
10	08:38	08:04	08:27 (4) 07:12	07:08		06:13	05:44
	17:10	17:58	19 08:46 (4) 18:43	20:29		21:13	21:48
11	08:37	08:03	08:26 (4) 07:10	07:06		06:12	05:43
	17:11	17:59	21 08:47 (4) 18:44	20:31		21:15	21:48
12	08:37	08:01	08:24 (4) 07:08	07:04		06:10	05:43
	17:13	18:01	23 08:47 (4) 18:46	20:32		21:16	21:49
13	08:36	07:59	08:22 (4) 07:06	07:02		06:09	05:43
	17:14	18:03	25 08:47 (4) 18:47	20:34		21:17	21:50
14	08:36	07:58	08:20 (4) 07:04	07:00		06:08	05:43
	17:15	18:04	27 08:47 (4) 18:49	20:35		21:19	21:50
15	08:35	07:56	08:19 (4) 07:02	06:58		06:06	05:43
	17:17	18:06	29 08:48 (4) 18:50	20:37		21:20	21:51
16	08:34	07:54	08:19 (4) 07:00	06:56		06:05	05:43
	17:18	18:08	29 08:48 (4) 18:52	20:38		21:21	21:51
17	08:33	07:52	08:19 (4) 06:58	06:54		06:04	05:43
	17:19	18:09	28 08:47 (4) 18:53	20:40		21:23	21:52
18	08:33	07:51	08:19 (4) 06:55	06:52		06:02	05:43
	17:21	18:11	28 08:47 (4) 18:55	20:41		21:24	21:52
19	08:32	07:49	08:19 (4) 06:53	06:50		06:01	05:43
	17:22	18:12	27 08:46 (4) 18:56	20:43		21:25	21:52
20	08:31	07:47	08:20 (4) 06:51	06:48		06:00	05:43
	17:24	18:14	25 08:45 (4) 18:58	20:44		21:27	21:53
21	08:30	07:45	08:22 (4) 06:49	07:10 (3) 06:46		05:59	05:43
	17:25	18:16	22 08:44 (4) 18:59	2 07:12 (3) 20:46		21:28	21:53
22	08:29	07:43	08:23 (4) 06:47	07:08 (3) 06:44		05:58	05:43
	17:27	18:17	20 08:43 (4) 19:01	6 07:14 (3) 20:47		21:29	21:53
23	08:28	07:42	08:25 (4) 06:45	07:06 (3) 06:42		05:56	05:43
	17:28	18:19	16 08:41 (4) 19:02	10 07:16 (3) 20:48		21:30	21:53
24	08:27	07:40	08:28 (4) 06:43	07:04 (3) 06:40		05:55	05:44
	17:30	18:21	9 08:37 (4) 19:04	13 07:17 (3) 20:50		21:31	21:53
25	08:26	07:38	06:41	07:02 (3) 06:38		05:54	05:44
	17:32	18:22	19:05	16 07:18 (3) 20:51		21:33	21:54
26	08:25	07:36	06:39	07:00 (3) 06:37		05:53	05:44
	17:33	18:24	19:07	19 07:19 (3) 20:53		21:34	21:54
27	08:24	07:34	06:37	06:58 (3) 06:35		05:52	05:45
	17:35	18:25	19:08	21 07:19 (3) 20:54		21:35	21:54
28	08:23	07:32	06:34	06:56 (3) 06:33		05:52	05:45
	17:36	18:27	19:10	24 07:20 (3) 20:56		21:36	21:53
29	08:21		07:32	07:54 (3) 06:31		05:51	05:46
	17:38		20:11	26 08:20 (3) 20:57		21:37	21:53
30	08:20		07:30	07:51 (3) 06:29		05:50	05:46
	17:40		20:13	28 08:19 (3) 20:59		21:38	21:53
31	08:19		07:28	07:49 (3)		05:49	
	17:41		20:14	29 08:18 (3)		21:39	
Heures de jour	272	284	368	410	473	483	
Somme mn papillotement possible		403	194	205			

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)

SHADOW - Calendrier par récepteur

Calcul: calcul ombre E-138 Récepteur-d'ombres: C - Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (3)
Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

Le soleil brille toute la journée

Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil

L'éolienne fonctionne en permanence

	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1	05:47 21:53	06:19 21:26	07:02 20:30	07:44 19:27	07:32 17:28	07:57 (4) 08:16 (4)
2	05:47 21:53	06:20 21:24	07:03 20:28	07:46 19:25	07:33 17:26	07:59 (4) 08:15 (4)
3	05:48 21:53	06:21 21:23	07:05 20:26	07:47 19:23	07:35 17:24	08:00 (4) 08:14 (4)
4	05:49 21:52	06:23 21:21	07:06 20:24	07:49 19:21	07:36 17:23	08:02 (4) 08:13 (4)
5	05:49 21:52	06:24 21:20	07:07 20:22	07:50 19:19	07:38 17:21	08:04 (4) 08:12 (4)
6	05:50 21:51	06:25 21:18	07:09 20:20	07:52 19:17	07:40 17:20	08:06 (4) 08:10 (4)
7	05:51 21:51	06:27 21:17	07:10 20:18	07:53 19:15	07:41 17:18	08:24 16:51
8	05:52 21:50	06:28 21:15	07:12 20:16	07:55 19:13	07:43 17:17	08:25 16:50
9	05:53 21:50	06:29 21:13	07:13 20:14	07:56 19:11	07:44 17:15	08:26 16:50
10	05:53 21:49	06:31 21:12	07:14 20:12	07:58 19:09	07:46 17:14	08:27 16:50
11	05:54 21:49	06:32 21:10	07:16 20:10	07:59 19:07	07:47 17:13	08:28 16:50
12	05:55 21:48	06:34 21:08	07:17 20:07	08:01 19:05	07:49 17:11	08:29 16:50
13	05:56 21:47	06:35 21:07	07:19 20:05	08:02 19:03	07:51 17:10	08:30 16:50
14	05:57 21:46	06:36 21:05	07:20 20:03	08:04 19:01	07:52 17:09	08:31 16:50
15	05:58 21:46	06:38 21:03	07:22 20:01	08:05 18:59	07:54 17:07	08:32 16:50
16	05:59 21:45	06:39 21:01	07:23 19:59	08:07 18:57	07:55 17:06	08:33 16:50
17	06:00 21:44	06:41 20:59	07:24 19:57	08:08 18:55	07:57 17:05	08:34 16:50
18	06:01 21:43	06:42 20:58	07:26 19:55	08:10 18:53	08:58 (4) 09:10 (4)	07:58 17:04
19	06:03 21:42	06:43 20:56	07:27 19:53	08:11 18:51	08:55 (4) 09:12 (4)	08:00 17:03
20	06:04 21:41	06:45 20:54	07:29 19:51	08:13 18:49	08:53 (4) 09:14 (4)	08:01 17:02
21	06:05 21:40	06:46 20:52	07:30 19:48	08:14 18:47	08:52 (4) 09:15 (4)	08:03 17:01
22	06:06 21:39	06:48 20:50	07:31 19:46	08:16 18:45	08:50 (4) 09:15 (4)	08:04 17:00
23	06:07 21:38	06:49 20:48	07:33 19:44	08:17 18:43	08:50 (4) 09:16 (4)	08:06 16:59
24	06:08 21:36	06:50 20:46	07:34 19:42	08:19 18:42	08:49 (4) 09:17 (4)	08:07 16:58
25	06:10 21:35	06:52 20:44	07:36 19:40	08:21 18:40	07:48 (4) 08:17 (4)	08:09 16:57
26	06:11 21:34	06:53 20:42	07:37 19:38	08:23 18:38	07:48 (4) 08:17 (4)	08:10 16:56
27	06:12 21:33	06:55 20:40	07:39 19:36	08:25 18:36	07:24 17:36	08:11 16:55
28	06:13 21:31	06:56 20:38	07:40 19:34	08:27 18:34	07:50 (4) 08:17 (4)	08:13 16:55
29	06:15 21:30	06:58 20:36	07:41 19:31	08:29 18:33	07:52 (4) 08:17 (4)	08:14 16:54
30	06:16 21:29	06:59 20:34	07:43 19:29	08:31 18:31	07:54 (4) 08:17 (4)	08:16 16:54
31	06:17 21:27	07:00 20:32		07:30 17:29	07:55 (4) 08:16 (4)	08:39 16:59
Heures de jour	487	445	379	336	277	259
Somme mn papillotement possible			405	335	72	

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)

SHADOW - Calendrier par récepteur

Calcul: calcul ombre E-138 Récepteur-d'ombres: D - Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (4)

Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

Le soleil brille toute la journée

Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil

L'éolienne fonctionne en permanence

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	
1	08:39	08:17	07:30	17:48 (2)	07:26	06:28	05:48
	17:00	17:43	18:28	16 18:04 (2)	20:16	21:00	21:40
2	08:39	08:16	07:28	17:46 (2)	07:24	06:26	05:48
	17:01	17:44	18:30	20 18:06 (2)	20:17	21:02	21:41
3	08:39	08:15	07:26	17:45 (2)	07:22	06:24	05:47
	17:02	17:46	18:32	22 18:07 (2)	20:19	21:03	21:42
4	08:39	08:13	07:24	17:44 (2)	07:20	06:23	05:46
	17:03	17:48	18:33	25 18:09 (2)	20:20	21:05	21:43
5	08:39	08:12	07:22	17:43 (2)	07:18	06:21	05:46
	17:04	17:49	18:35	28 18:11 (2)	20:22	21:06	21:44
6	08:39	08:10	07:20	17:42 (2)	07:16	06:19	05:45
	17:05	17:51	18:36	30 18:12 (2)	20:23	21:07	21:45
7	08:39	08:09	07:18	17:41 (2)	07:14	06:18	05:45
	17:06	17:53	18:38	33 18:14 (2)	20:25	21:09	21:46
8	08:38	08:07	07:16	17:41 (2)	07:12	06:16	05:44
	17:07	17:54	18:39	35 18:16 (2)	20:26	21:10	21:46
9	08:38	08:06	07:14	17:40 (2)	07:09	06:15	05:44
	17:09	17:56	18:41	37 18:17 (2)	20:28	21:12	21:47
10	08:38	08:04	07:12	17:39 (2)	07:07	06:13	05:44
	17:10	17:58	18:42	39 18:18 (2)	20:29	21:13	21:48
11	08:37	08:03	07:10	17:39 (2)	07:05	06:12	05:43
	17:11	17:59	18:44	41 18:20 (2)	20:31	21:14	21:48
12	08:37	08:01	07:08	17:39 (2)	07:03	06:10	05:43
	17:12	18:01	18:46	42 18:21 (2)	20:32	21:16	21:49
13	08:36	07:59	07:06	17:39 (2)	07:01	06:09	05:43
	17:14	18:02	18:47	42 18:21 (2)	20:34	21:17	21:50
14	08:35	07:58	07:04	17:39 (2)	06:59	06:07	05:43
	17:15	18:04	18:49	42 18:21 (2)	20:35	21:19	21:50
15	08:35	07:56	07:02	17:39 (2)	06:57	06:06	05:42
	17:17	18:06	18:50	41 18:20 (2)	20:37	21:20	21:51
16	08:34	07:54	07:00	17:40 (2)	06:55	06:05	05:42
	17:18	18:07	18:52	39 18:19 (2)	20:38	21:21	21:51
17	08:33	07:52	06:57	17:41 (2)	06:53	06:03	05:42
	17:19	18:09	18:53	37 18:18 (2)	20:40	21:23	21:52
18	08:33	07:51	06:55	17:41 (2)	06:52	06:02	05:42
	17:21	18:11	18:55	36 18:17 (2)	20:41	21:24	21:52
19	08:32	07:49	06:53	17:42 (2)	06:50	06:01	05:42
	17:22	18:12	18:56	34 18:16 (2)	20:42	21:25	21:52
20	08:31	07:47	06:51	17:43 (2)	06:48	06:00	05:43
	17:24	18:14	18:58	30 18:13 (2)	20:44	21:26	21:53
21	08:30	07:45	06:49	17:44 (2)	06:46	05:59	05:43
	17:25	18:16	18:59	28 18:12 (2)	20:45	21:28	21:53
22	08:29	07:43	06:47	17:46 (2)	06:44	05:57	05:43
	17:27	18:17	19:01	23 18:09 (2)	20:47	21:29	21:53
23	08:28	07:41	06:45	17:49 (2)	06:42	05:56	05:43
	17:28	18:19	19:02	17 18:06 (2)	20:48	21:30	21:53
24	08:27	07:40	06:43	17:54 (2)	06:40	05:55	05:43
	17:30	18:20	19:04	7 18:01 (2)	20:50	21:31	21:53
25	08:26	07:38	06:41		06:38	05:54	05:44
	17:31	18:22	19:05		20:51	21:33	21:53
26	08:25	07:36	17:54 (2)	06:39	06:36	05:53	05:44
	17:33	18:24	5 17:59 (2)	19:07	20:53	21:34	21:54
27	08:24	07:34	17:52 (2)	06:36	06:35	05:52	05:44
	17:35	18:25	9 18:01 (2)	19:08	20:54	21:35	21:54
28	08:23	07:32	17:49 (2)	06:34	06:33	05:51	05:45
	17:36	18:27	13 18:02 (2)	19:10	20:56	21:36	21:53
29	08:21		07:32		06:31	05:51	05:45
	17:38		20:11		20:57	21:37	21:53
30	08:20		07:30		06:29	05:50	05:46
	17:39		20:13		20:59	21:38	21:53
31	08:19		07:28			05:49	
	17:41		20:14			21:39	
Heures de jour	272	284	368	410	473	483	268
Somme mn papillotement possible		27	744				

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)

SHADOW - Calendrier par récepteur

Calcul: calcul ombre E-138 Récepteur-d'ombres: D - Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (4)
Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

Le soleil brille toute la journée

Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil

L'éolienne fonctionne en permanence

	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre		
1	05:47	21:13 (1)	06:18	07:02	07:44	18:19 (2)	07:31	08:17
	21:53	10 21:23 (1)	21:26	20:30	19:27	42 19:01 (2)	17:28	16:53
2	05:47	21:14 (1)	06:20	07:03	07:46	18:18 (2)	07:33	08:18
	21:53	9 21:23 (1)	21:24	20:28	19:25	41 18:59 (2)	17:26	16:52
3	05:48	21:14 (1)	06:21	07:04	07:47	18:18 (2)	07:35	08:19
	21:52	8 21:22 (1)	21:23	20:26	19:23	40 18:58 (2)	17:24	16:52
4	05:48	21:14 (1)	06:22	07:06	07:49	18:17 (2)	07:36	08:21
	21:52	8 21:22 (1)	21:21	20:24	19:21	38 18:55 (2)	17:23	16:51
5	05:49	21:15 (1)	06:24	07:07	07:50	18:17 (2)	07:38	08:22
	21:52	7 21:22 (1)	21:20	20:22	19:19	36 18:53 (2)	17:21	16:51
6	05:50	21:15 (1)	06:25	07:09	07:52	18:17 (2)	07:39	08:23
	21:51	6 21:21 (1)	21:18	20:20	19:17	34 18:51 (2)	17:20	16:51
7	05:51	21:16 (1)	06:27	07:10	07:53	18:18 (2)	07:41	08:24
	21:51	5 21:21 (1)	21:17	20:18	19:15	31 18:49 (2)	17:18	16:50
8	05:52	21:16 (1)	06:28	07:12	07:55	18:17 (2)	07:43	08:25
	21:50	4 21:20 (1)	21:15	20:16	19:13	30 18:47 (2)	17:17	16:50
9	05:52	21:17 (1)	06:29	07:13	07:56	18:18 (2)	07:44	08:26
	21:50	3 21:20 (1)	21:13	20:14	19:11	27 18:45 (2)	17:15	16:50
10	05:53	21:18 (1)	06:31	07:14	07:58	18:18 (2)	07:46	08:27
	21:49	2 21:20 (1)	21:12	20:12	19:09	24 18:42 (2)	17:14	16:50
11	05:54		06:32	07:16	07:59	18:19 (2)	07:47	08:28
	21:49		21:10	20:10	19:07	22 18:41 (2)	17:12	16:50
12	05:55		06:33	07:17	08:01	18:20 (2)	07:49	08:29
	21:48		21:08	20:07	19:05	18 18:38 (2)	17:11	16:50
13	05:56		06:35	07:19	08:02	18:21 (2)	07:50	08:30
	21:47		21:07	20:05	19:03	15 18:36 (2)	17:10	16:50
14	05:57		06:36	07:20	08:04	18:22 (2)	07:52	08:31
	21:46		21:05	20:03	19:01	12 18:34 (2)	17:09	16:50
15	05:58		06:38	07:21	08:05	18:25 (2)	07:54	08:32
	21:45		21:03	20:01	18:59	7 18:32 (2)	17:07	16:50
16	05:59		06:39	07:23	08:07	18:28 (2)	07:55	08:33
	21:45		21:01	19:59	18:57	3 18:31 (2)	17:06	16:50
17	06:00		06:40	07:24	08:08		07:57	08:34
	21:44		20:59	19:57	18:55		17:05	16:50
18	06:01		06:42	07:26	08:10		07:58	08:34
	21:43		20:58	19:55	18:53		17:04	16:51
19	06:02		06:43	07:27	08:11		08:00	08:35
	21:42		20:56	19:53	18:51		17:03	16:51
20	06:04		06:45	07:29	18:36 (2)	08:13	08:01	08:36
	21:41		20:54	19:50	16 18:52 (2)	18:49	17:02	16:51
21	06:05		06:46	07:30	18:32 (2)	08:14	08:03	08:36
	21:40		20:52	19:48	22 18:54 (2)	18:47	17:01	16:52
22	06:06		06:48	07:31	18:30 (2)	08:16	08:04	08:37
	21:39		20:50	19:46	27 18:57 (2)	18:45	17:00	16:52
23	06:07		06:49	07:33	18:28 (2)	08:17	08:06	08:37
	21:38		20:48	19:44	30 18:58 (2)	18:43	16:59	16:53
24	06:08		06:50	07:34	18:26 (2)	08:19	08:07	08:38
	21:36		20:46	19:42	33 18:59 (2)	18:41	16:58	16:53
25	06:09		06:52	07:36	18:24 (2)	07:20	08:09	08:38
	21:35		20:44	19:40	36 19:00 (2)	17:40	16:57	16:54
26	06:11		06:53	07:37	18:22 (2)	07:22	08:10	08:38
	21:34		20:42	19:38	38 19:00 (2)	17:38	16:56	16:55
27	06:12		06:55	07:39	18:22 (2)	07:24	08:11	08:39
	21:33		20:40	19:36	39 19:01 (2)	17:36	16:55	16:55
28	06:13		06:56	07:40	18:20 (2)	07:25	08:13	08:39
	21:31		20:38	19:33	41 19:01 (2)	17:34	16:55	16:56
29	06:15		06:57	07:41	18:20 (2)	07:27	08:14	08:39
	21:30		20:36	19:31	41 19:01 (2)	17:33	16:54	16:57
30	06:16		06:59	07:43	18:19 (2)	07:28	08:16	08:39
	21:29		20:34	19:29	42 19:01 (2)	17:31	16:53	16:58
31	06:17		07:00			07:30		08:39
	21:27		20:32			17:29		16:59
Heures de jour	487	445	379	336	277	259		
Somme mn papillotement possible	62		365	420				

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)

SHADOW - Calendrier par récepteur

Calcul: calcul ombre E-138 Récepteur-d'ombres: E - Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (5)
Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

Le soleil brille toute la journée

Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil

L'éolienne fonctionne en permanence

	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre			
1	05:47	06:18	07:02	07:44	07:32	08:17	15:15 (1)		
	21:53	21:26	20:30	19:27	17:28	16:53	49 16:04 (1)		
2	05:47	06:20	07:03	07:46	07:33	08:18	15:15 (1)		
	21:53	21:24	20:28	19:25	17:26	16:52	49 16:04 (1)		
3	05:48	06:21	07:05	07:47	07:35	08:19	15:15 (1)		
	21:53	21:23	20:26	19:23	17:24	16:52	50 16:05 (1)		
4	05:48	06:22	07:06	07:49	07:36	08:21	15:16 (1)		
	21:52	21:21	20:24	19:21	17:23	16:51	50 16:06 (1)		
5	05:49	06:24	07:07	07:50	07:38	08:22	15:16 (1)		
	21:52	21:20	20:22	19:19	17:21	16:51	50 16:06 (1)		
6	05:50	06:25	07:09	07:52	07:40	08:23	15:16 (1)		
	21:51	21:18	20:20	19:17	17:20	16:51	51 16:07 (1)		
7	05:51	06:27	07:10	07:53	07:41	08:24	15:16 (1)		
	21:51	21:17	20:18	19:15	17:18	16:50	51 16:07 (1)		
8	05:52	06:28	07:12	07:55	07:43	08:25	15:17 (1)		
	21:50	21:15	20:16	19:13	17:17	16:50	51 16:08 (1)		
9	05:52	06:29	20:21 (6)	07:13	07:56	07:44	08:26	15:17 (1)	
	21:50	21:13	9 20:30 (6)	20:14	19:11	17:15	16:50	52 16:09 (1)	
10	05:53	06:31	20:19 (6)	07:14	07:58	07:46	08:27	15:17 (1)	
	21:49	21:12	12 20:31 (6)	20:12	19:09	17:14	16:50	52 16:09 (1)	
11	05:54	06:32	20:18 (6)	07:16	07:59	07:47	08:28	15:18 (1)	
	21:49	21:10	15 20:33 (6)	20:10	19:07	17:12	16:50	52 16:10 (1)	
12	05:55	06:33	20:17 (6)	07:17	08:01	07:49	08:29	15:18 (1)	
	21:48	21:08	16 20:33 (6)	20:07	19:05	17:11	16:50	52 16:10 (1)	
13	05:56	06:35	20:16 (6)	07:19	08:02	07:51	08:30	15:18 (1)	
	21:47	21:07	18 20:34 (6)	20:05	19:03	17:10	16:50	53 16:11 (1)	
14	05:57	06:36	20:16 (6)	07:20	08:04	07:52	15:28 (1)	08:31	15:18 (1)
	21:46	21:05	19 20:35 (6)	20:03	19:01	17:09	14 15:42 (1)	16:50	53 16:11 (1)
15	05:58	06:38	20:15 (6)	07:21	08:05	07:54	15:26 (1)	08:32	15:19 (1)
	21:46	21:03	19 20:34 (6)	20:01	18:59	17:07	20 15:46 (1)	16:50	52 16:11 (1)
16	05:59	06:39	20:14 (6)	07:23	08:07	07:55	15:24 (1)	08:33	15:19 (1)
	21:45	21:01	20 20:34 (6)	19:59	18:57	17:06	24 15:48 (1)	16:50	53 16:12 (1)
17	06:00	06:40	20:15 (6)	07:24	08:08	07:57	15:21 (1)	08:34	15:20 (1)
	21:44	20:59	19 20:34 (6)	19:57	18:55	17:05	29 15:50 (1)	16:50	53 16:13 (1)
18	06:01	06:42	20:15 (6)	07:26	08:10	07:58	15:20 (1)	08:34	15:20 (1)
	21:43	20:58	17 20:32 (6)	19:55	18:53	17:04	32 15:52 (1)	16:51	52 16:12 (1)
19	06:02	06:43	20:15 (6)	07:27	08:11	08:00	15:20 (1)	08:35	15:20 (1)
	21:42	20:56	14 20:29 (6)	19:53	18:51	17:03	34 15:54 (1)	16:51	53 16:13 (1)
20	06:04	06:45	20:16 (6)	07:29	08:13	08:01	15:18 (1)	08:36	15:21 (1)
	21:41	20:54	12 20:28 (6)	19:50	18:49	17:02	36 15:54 (1)	16:51	53 16:14 (1)
21	06:05	06:46	20:16 (6)	07:30	08:14	08:03	15:18 (1)	08:36	15:21 (1)
	21:40	20:52	10 20:26 (6)	19:48	18:47	17:01	38 15:56 (1)	16:52	53 16:14 (1)
22	06:06	06:48	20:17 (6)	07:31	08:16	08:04	15:17 (1)	08:37	15:22 (1)
	21:39	20:50	7 20:24 (6)	19:46	18:45	17:00	39 15:56 (1)	16:52	53 16:15 (1)
23	06:07	06:49	20:20 (6)	07:33	08:17	08:06	15:16 (1)	08:37	15:22 (1)
	21:38	20:48	3 20:23 (6)	19:44	18:43	16:59	42 15:58 (1)	16:53	53 16:15 (1)
24	06:08	06:50		07:34	08:19	08:07	15:16 (1)	08:38	15:22 (1)
	21:36	20:46		19:42	18:41	16:58	43 15:59 (1)	16:53	53 16:15 (1)
25	06:09	06:52		07:36	07:21	08:09	15:16 (1)	08:38	15:24 (1)
	21:35	20:44		19:40	17:40	16:57	43 15:59 (1)	16:54	52 16:16 (1)
26	06:11	06:53		07:37	07:22	08:10	15:16 (1)	08:38	15:24 (1)
	21:34	20:42		19:38	17:38	16:56	45 16:01 (1)	16:55	53 16:17 (1)
27	06:12	06:55		07:39	07:24	08:12	15:15 (1)	08:39	15:24 (1)
	21:33	20:40		19:36	17:36	16:55	46 16:01 (1)	16:55	53 16:17 (1)
28	06:13	06:56		07:40	07:25	08:13	15:15 (1)	08:39	15:24 (1)
	21:31	20:38		19:33	17:34	16:55	47 16:02 (1)	16:56	53 16:17 (1)
29	06:15	06:57		07:41	07:27	08:14	15:15 (1)	08:39	15:26 (1)
	21:30	20:36		19:31	17:33	16:54	48 16:03 (1)	16:57	52 16:18 (1)
30	06:16	06:59		07:43	07:28	08:16	15:15 (1)	08:39	15:26 (1)
	21:29	20:34		19:29	17:31	16:53	48 16:03 (1)	16:58	53 16:19 (1)
31	06:17	07:00			07:30			08:39	15:27 (1)
	21:27	20:32			17:29			16:59	52 16:19 (1)
Heures de jour	487	445						259	
Somme mn papillotement possible			210			628			1611

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)

SHADOW - Calendrier par récepteur

Calcul: calcul ombre E-138 Récepteur-d'ombres: F - Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (6)

Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

Le soleil brille toute la journée

Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil

L'éolienne fonctionne en permanence

	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1	05:47 21:53	06:18 21:26	14 19:44 (6) 07:02 19:58 (6) 20:30	14 19:37 (6) 07:44 19:51 (6) 20:27	07:32 17:28	08:17 16:53
2	05:47 21:53	06:20 21:24	19 19:41 (6) 07:03 20:00 (6) 20:28	07:46 19:25	07:33 17:26	08:18 16:52
3	05:48 21:53	06:21 21:23	23 19:39 (6) 07:05 20:02 (6) 20:26	07:47 19:23	07:35 17:24	08:20 16:52
4	05:48 21:52	06:23 21:21	26 19:38 (6) 07:06 20:04 (6) 20:24	07:49 19:21	07:36 17:23	08:21 16:51
5	05:49 21:52	06:24 21:20	29 19:36 (6) 07:07 20:05 (6) 20:22	07:50 19:19	07:38 17:21	08:22 16:51
6	05:50 21:51	06:25 21:18	30 19:35 (6) 07:09 20:05 (6) 20:20	07:52 19:17	07:40 17:20	08:23 16:51
7	05:51 21:51	06:27 21:17	33 19:33 (6) 07:10 20:06 (6) 20:18	07:53 19:15	07:41 17:18	08:24 16:50
8	05:52 21:50	06:28 21:15	34 19:33 (6) 07:12 20:07 (6) 20:16	07:55 19:13	07:43 17:17	08:25 16:50
9	05:52 21:50	06:29 21:13	36 19:32 (6) 07:13 20:08 (6) 20:14	07:56 19:11	07:44 17:15	08:26 16:50
10	05:53 21:49	06:31 21:12	37 19:31 (6) 07:14 20:08 (6) 20:12	07:58 19:09	07:46 17:14	08:27 16:50
11	05:54 21:49	06:32 21:10	39 19:30 (6) 07:16 20:09 (6) 20:10	07:59 19:07	07:47 17:12	08:28 16:50
12	05:55 21:48	06:34 21:08	40 19:29 (6) 07:17 20:09 (6) 20:07	08:01 19:05	07:49 17:11	08:29 16:50
13	05:56 21:47	06:35 21:07	41 19:28 (6) 07:19 20:09 (6) 20:05	08:02 19:03	07:51 17:10	08:30 16:50
14	05:57 21:46	06:36 21:05	41 19:29 (6) 07:20 20:10 (6) 20:03	08:04 19:01	07:52 17:09	08:31 16:50
15	05:58 21:46	06:38 21:03	41 19:28 (6) 07:21 20:09 (6) 20:01	08:05 18:59	07:54 17:07	08:32 16:50
16	05:59 21:45	06:39 21:01	42 19:27 (6) 07:23 20:09 (6) 19:59	08:07 18:57	07:55 17:06	08:33 16:50
17	06:00 21:44	06:41 21:00	42 19:27 (6) 07:24 20:10 (6) 19:57	08:08 18:55	07:57 17:05	08:34 16:50
18	06:01 21:43	06:42 20:58	42 19:27 (6) 07:26 20:09 (6) 19:55	08:10 18:53	07:58 17:04	08:34 16:51
19	06:02 21:42	06:43 20:56	42 19:26 (6) 07:27 20:08 (6) 19:53	08:11 18:51	08:00 17:03	08:35 16:51
20	06:04 21:41	06:45 20:54	42 19:27 (6) 07:29 20:09 (6) 19:50	08:13 18:49	08:01 17:02	08:36 16:51
21	06:05 21:40	06:46 20:52	42 19:26 (6) 07:30 20:08 (6) 19:48	08:14 18:47	08:03 17:01	08:36 16:52
22	06:06 21:39	06:48 20:50	41 19:26 (6) 07:31 20:07 (6) 19:46	08:16 18:45	08:04 17:00	08:37 16:52
23	06:07 21:38	06:49 20:48	41 19:27 (6) 07:33 20:07 (6) 19:44	08:17 18:43	08:06 16:59	08:37 16:53
24	06:08 21:36	06:50 20:46	40 19:27 (6) 07:34 20:06 (6) 19:42	08:19 18:41	08:07 16:58	08:38 16:53
25	06:09 21:35	06:52 20:44	39 19:27 (6) 07:36 20:04 (6) 19:40	08:21 17:40	08:09 16:57	08:38 16:54
26	06:11 21:34	06:53 20:42	37 19:28 (6) 07:37 20:04 (6) 19:38	08:22 17:38	08:10 16:56	08:39 16:55
27	06:12 21:33	06:55 20:40	36 19:28 (6) 07:39 20:02 (6) 19:36	08:24 17:36	08:12 16:55	08:39 16:55
28	06:13 21:31	06:56 20:38	31 19:30 (6) 07:40 20:01 (6) 19:34	08:25 17:34	08:13 16:53	08:39 16:56
29	06:15 21:30	06:57 20:36	28 19:31 (6) 07:41 19:59 (6) 19:31	08:27 17:33	08:14 16:54	08:39 16:57
30	06:16 21:29	06:59 20:34	25 19:32 (6) 07:43 19:57 (6) 19:29	08:28 17:31	08:16 16:53	08:39 16:58
31	06:17 21:27	07:00 19:54 (6)	20 19:35 (6) 19:55 (6)	07:30 17:29	 16:59	08:40 16:59
Heures de jour	487	5 445	379	336	277	259
Somme mn papillotement possible	5	1067	14			

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)

SHADOW - Calendrier par récepteur

Calcul: calcul ombre E-138 Récepteur-d'ombres: H - Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (8)

Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

Le soleil brille toute la journée

Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil

L'éolienne fonctionne en permanence

	janvier	février	mars	avril	mai	juin
1	08:40	08:18	07:30	07:26	06:28	06:50 (1) 05:48
	17:00	17:43	18:29	20:16	21:00	6 06:56 (1) 21:40
2	08:40	08:16	07:28	07:24	06:26	06:49 (1) 05:48
	17:01	17:44	18:30	20:17	21:02	8 06:57 (1) 21:41
3	08:40	08:15	07:26	07:22	06:24	06:47 (1) 05:47
	17:02	17:46	18:32	20:19	21:03	9 06:56 (1) 21:42
4	08:39	08:13	07:24	07:46 (2) 07:20	06:23	06:46 (1) 05:46
	17:03	17:48	18:33	1 07:47 (2) 20:20	21:05	11 06:57 (1) 21:43
5	08:39	08:12	07:22	07:44 (2) 07:18	06:21	06:44 (1) 05:46
	17:04	17:49	18:35	3 07:47 (2) 20:22	21:06	12 06:56 (1) 21:44
6	08:39	08:10	07:20	07:42 (2) 07:16	06:19	06:42 (1) 05:45
	17:05	17:51	18:36	5 07:47 (2) 20:23	21:08	13 06:55 (1) 21:45
7	08:39	08:09	07:18	07:40 (2) 07:14	06:18	06:41 (1) 05:45
	17:06	17:53	18:38	7 07:47 (2) 20:25	21:09	14 06:55 (1) 21:46
8	08:38	08:07	07:16	07:38 (2) 07:12	06:16	06:40 (1) 05:44
	17:07	17:54	18:39	8 07:46 (2) 20:26	21:10	15 06:55 (1) 21:46
9	08:38	08:06	07:14	07:36 (2) 07:10	06:15	06:38 (1) 05:44
	17:09	17:56	18:41	10 07:46 (2) 20:28	21:12	16 06:54 (1) 21:47
10	08:38	08:04	07:12	07:34 (2) 07:08	06:13	06:37 (1) 05:44
	17:10	17:58	18:43	10 07:44 (2) 20:29	21:13	16 06:53 (1) 21:48
11	08:37	08:03	07:10	07:31 (2) 07:06	06:12	06:36 (1) 05:43
	17:11	17:59	18:44	10 07:41 (2) 20:31	21:15	16 06:52 (1) 21:49
12	08:37	08:01	07:08	07:34 (2) 07:04	06:10	06:38 (1) 05:43
	17:13	18:01	18:46	4 07:38 (2) 20:32	21:16	12 06:50 (1) 21:49
13	08:36	07:59	07:06	07:02	06:09	06:41 (1) 05:43
	17:14	18:03	18:47	20:34	21:17	8 06:49 (1) 21:50
14	08:36	07:58	07:04	07:00	06:08	05:43
	17:15	18:04	18:49	20:35	21:19	21:50
15	08:35	07:56	07:02	06:58	06:06	05:43
	17:17	18:06	18:50	20:37	21:20	21:51
16	08:34	07:54	07:00	06:56	06:05	05:43
	17:18	18:08	18:52	20:38	21:21	21:51
17	08:34	07:53	06:58	06:54	06:04	05:42
	17:19	18:09	18:53	20:40	21:23	21:52
18	08:33	07:51	06:55	06:52	06:02	05:43
	17:21	18:11	18:55	20:41	21:24	21:52
19	08:32	07:49	06:53	06:50	06:01	05:43
	17:22	18:12	18:56	20:43	21:25	21:53
20	08:31	07:47	06:51	06:48	06:00	05:43
	17:24	18:14	18:58	20:44	21:27	21:53
21	08:30	07:45	06:49	06:46	05:59	05:43
	17:25	18:16	18:59	20:46	21:28	21:53
22	08:29	07:43	06:47	06:44	05:58	05:43
	17:27	18:17	19:01	20:47	21:29	21:53
23	08:28	07:42	06:45	06:42	05:56	05:43
	17:28	18:19	19:02	20:49	21:30	21:53
24	08:27	07:40	06:43	06:40	05:55	05:44
	17:30	18:21	19:04	20:50	21:32	21:54
25	08:26	07:38	06:41	06:38	05:54	05:44
	17:32	18:22	19:05	20:51	21:33	21:54
26	08:25	07:36	06:39	06:37	05:53	05:44
	17:33	18:24	19:07	20:53	21:34	21:54
27	08:24	07:34	06:37	06:35	05:52	05:45
	17:35	18:25	19:08	20:54	21:35	21:54
28	08:23	07:32	06:34	06:33	05:52	05:45
	17:36	18:27	19:10	20:56	21:36	21:54
29	08:21		07:32	06:31	06:54 (1) 05:51	05:46
	17:38		20:11	20:57	2 06:56 (1) 21:37	21:53
30	08:20		07:30	06:29	06:52 (1) 05:50	05:46
	17:40		20:13	20:59	4 06:56 (1) 21:38	21:53
31	08:19		07:28		05:49	
	17:41		20:14		21:39	
Heures de jour	272	284	368	410	473	483
Somme mn papillotement possible			58	6	156	

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)

SHADOW - Calendrier par récepteur

Calcul: calcul ombre E-138 Récepteur-d'ombres: H - Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (8)
Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

- Le soleil brille toute la journée
- Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil
- L'éolienne fonctionne en permanence

	juillet	août	septembre		octobre	novembre		décembre
1	05:47	06:19	06:48 (1)	07:02	07:44		07:32	08:17
	21:53	21:26	14	07:02 (1)	20:30		17:28	16:53
2	05:47	06:20		06:47 (1)	07:03	07:46	08:10 (2)	07:33
	21:53	21:24	16	07:03 (1)	20:28	19:25	9	08:19 (2)
3	05:48	06:21		06:47 (1)	07:05	07:47		07:35
	21:53	21:23	16	07:03 (1)	20:26	19:23	10	08:21 (2)
4	05:49	06:23		06:49 (1)	07:06	07:49		07:36
	21:52	21:21	16	07:05 (1)	20:24	19:21	10	08:22 (2)
5	05:49	06:24		06:50 (1)	07:07	07:50		07:38
	21:52	21:20	15	07:05 (1)	20:22	19:19	9	08:23 (2)
6	05:50	06:25		06:51 (1)	07:09	07:52		07:40
	21:51	21:18	14	07:05 (1)	20:20	19:17	8	08:23 (2)
7	05:51	06:27		06:53 (1)	07:10	07:53		07:41
	21:51	21:17	13	07:06 (1)	20:18	19:15	6	08:23 (2)
8	05:52	06:28		06:54 (1)	07:12	07:55		07:43
	21:50	21:15	12	07:06 (1)	20:16	19:13	4	08:22 (2)
9	05:52	06:29		06:55 (1)	07:13	07:56		07:44
	21:50	21:14	10	07:05 (1)	20:14	19:11	2	08:22 (2)
10	05:53	06:31		06:57 (1)	07:15	07:58		07:46
	21:49	21:12	9	07:06 (1)	20:12	19:09		17:14
11	05:54	06:32		06:58 (1)	07:16	07:59		07:47
	21:49	21:10	7	07:05 (1)	20:10	19:07		17:13
12	05:55	06:34		06:59 (1)	07:17	08:01		07:49
	21:48	21:08	5	07:04 (1)	20:08	19:05		17:11
13	05:56	06:35		07:00 (1)	07:19	08:02		07:51
	21:47	21:07	3	07:03 (1)	20:05	19:03		17:10
14	05:57	06:36		07:02 (1)	07:20	08:04		07:52
	21:46	21:05	1	07:03 (1)	20:03	19:01		17:09
15	05:58	06:38			07:22	08:05		07:54
	21:46	21:03			20:01	18:59		17:07
16	05:59	06:39			07:23	08:07		07:55
	21:45	21:01			19:59	18:57		17:06
17	06:00	06:41			07:24	08:08		07:57
	21:44	21:00			19:57	18:55		17:05
18	06:01	06:42			07:26	08:10		07:58
	21:43	20:58			19:55	18:53		17:04
19	06:03	06:43			07:27	08:11		08:00
	21:42	20:56			19:53	18:51		17:03
20	06:04	06:45			07:29	08:13		08:01
	21:41	20:54			19:51	18:49		17:02
21	06:05	06:46			07:30	08:14		08:03
	21:40	20:52			19:48	18:47		17:01
22	06:06	06:48			07:31	08:16		08:04
	21:39	20:50			19:46	18:45		17:00
23	06:07	06:49			07:33	08:17		08:06
	21:38	20:48			19:44	18:43		16:59
24	06:08	06:50			07:34	08:19		08:07
	21:36	20:46			19:42	18:42		16:58
25	06:10	06:52			07:36	07:21		08:09
	21:35	20:44			19:40	17:40		16:57
26	06:11	06:53			07:37	07:22		08:10
	21:34	20:42			19:38	17:38		16:56
27	06:12	06:55			07:39	07:24		08:12
	21:33	20:40			19:36	17:36		16:56
28	06:13	06:56			07:40	07:25		08:13
	21:31	20:38			19:34	17:34		16:55
29	06:15	06:58			07:42	07:27		08:14
	21:30	20:36			19:31	17:33		16:54
30	06:16	06:52 (1)	06:59		07:43	07:28		08:16
	21:29	4	06:56 (1)	20:34	19:29	17:31		16:58
31	06:17	06:50 (1)	07:00			07:30		08:40
	21:27	10	07:00 (1)	20:32		17:29		16:59
Heures de jour	487	445		379	336		277	259
Somme mn papillotement possible	14	151			58			

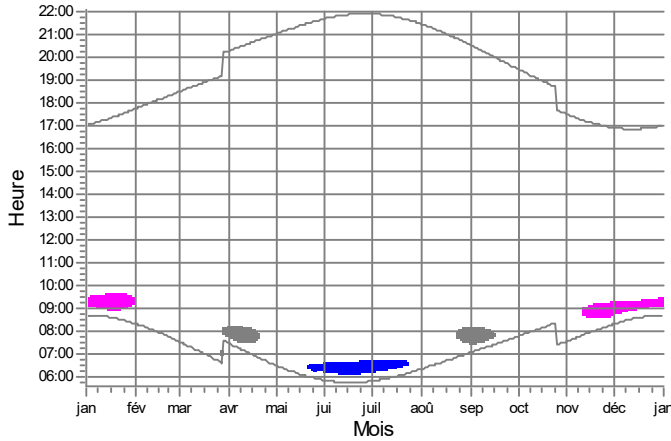
Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)

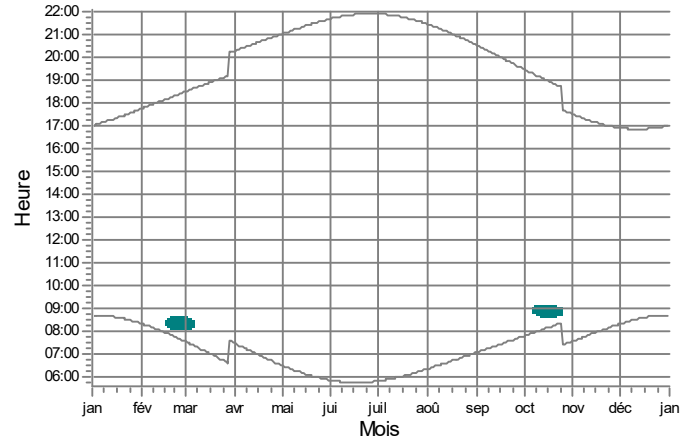
SHADOW - Calendrier graphique par récepteur

Calcul: calcul ombre E-138

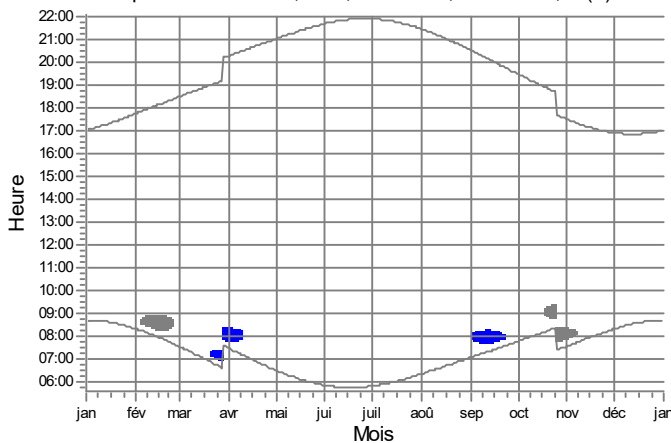
A: Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (1)



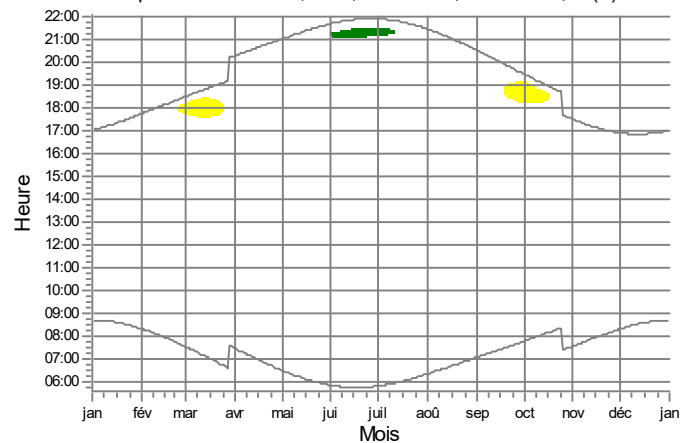
B: Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (2)



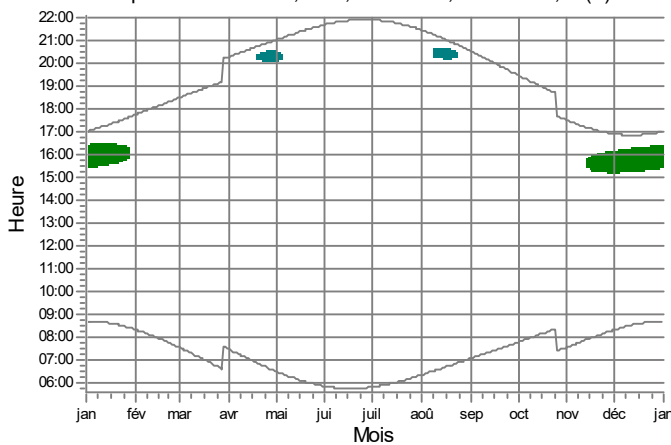
C: Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (3)



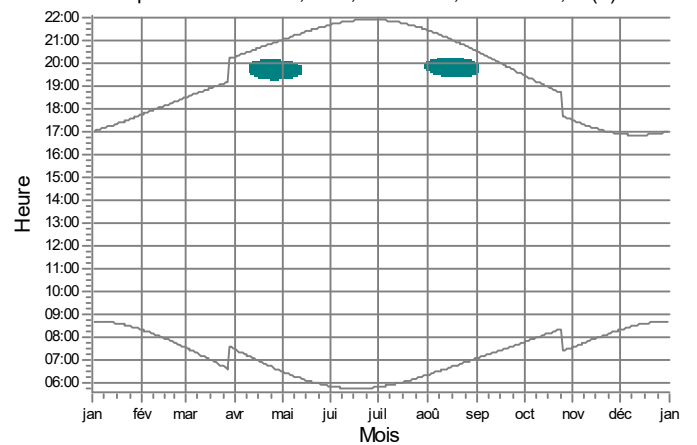
D: Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (4)



E: Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (5)



F: Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (6)



Eoliennes



1: EOL 2
2: EOL 3



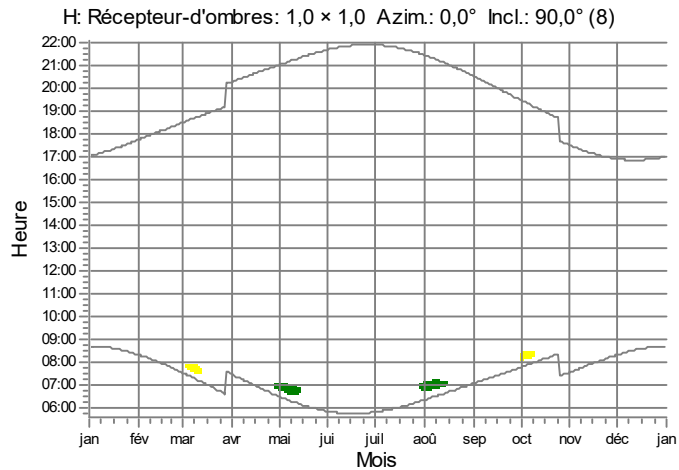
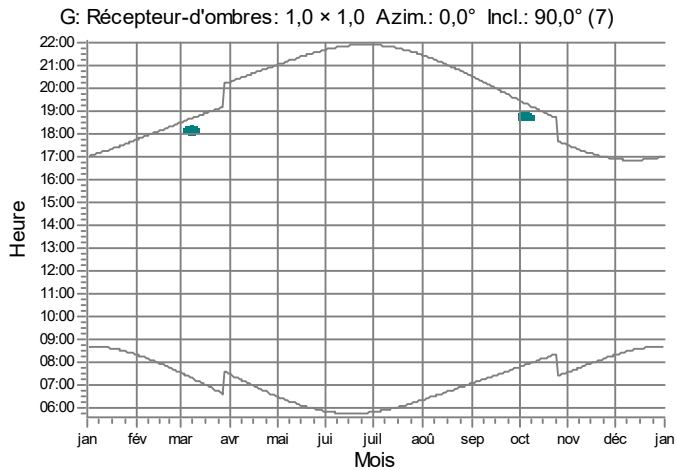
3: EOL 4
4: EOL 5



5: EOL 6
6: Eol 1 e103

SHADOW - Calendrier graphique par récepteur

Calcul: calcul ombre E-138



Eoliennes

1: EOL 2

2: EOL 3

6: Eol 1 e103

SHADOW - Calendrier par éolienne

Calcul: calcul ombre E-138Eoliennes: 1 - EOL 2

Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

Le soleil brille toute la journée

Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil

L'éolienne fonctionne en permanence

	janvier	février	mars	avril	mai	juin
1	08:40 15:27-16:19/52 17:00	08:18 17:43	07:30 18:28	07:26 20:16	06:28 21:00	06:50-06:56/6 05:48 21:40
2	08:40 15:27-16:19/52 17:01	08:16 17:44	07:28 18:30	07:24 20:17	06:26 21:02	06:49-06:57/8 05:48 21:11-21:12/1 21:41
3	08:40 15:28-16:20/52 17:02	08:15 17:46	07:26 18:32	07:22 20:19	06:24 21:03	06:47-06:56/9 05:47 21:10-21:12/2 21:42
4	08:39 15:29-16:20/51 17:03	08:13 17:48	07:24 18:33	07:20 20:20	06:23 21:05	06:46-06:57/11 05:46 21:09-21:13/4 21:43
5	08:39 15:30-16:21/51 17:04	08:12 17:49	07:22 18:35	07:18 20:22	06:21 21:06	06:44-06:56/12 05:46 21:09-21:14/5 21:44
6	08:39 15:30-16:21/51 17:05	08:10 17:51	07:20 18:36	07:16 20:23	06:19 21:07	06:42-06:55/13 05:45 21:10-21:15/5 21:45
7	08:39 15:30-16:21/51 17:06	08:09 17:53	07:18 18:38	07:14 20:25	06:18 21:09	06:41-06:55/14 05:45 21:09-21:15/6 21:46
8	08:38 15:31-16:21/50 17:07	08:07 17:54	07:16 18:39	07:12 20:26	06:16 21:10	06:40-06:55/15 05:44 21:09-21:16/7 21:46
9	08:38 15:32-16:22/50 17:09	08:06 17:56	07:14 18:41	07:10 20:28	06:15 21:12	06:38-06:54/16 05:44 21:09-21:17/8 21:47
10	08:38 15:32-16:21/49 17:10	08:04 17:58	07:12 18:43	07:07 20:29	06:13 21:13	06:37-06:53/16 05:44 21:09-21:17/8 21:48
11	08:37 15:33-16:22/49 17:11	08:03 17:59	07:10 18:44	07:05 20:31	06:12 21:15	06:36-06:52/16 05:43 21:09-21:18/9 21:49
12	08:37 15:33-16:22/49 17:12	08:01 18:01	07:08 18:46	07:03 20:32	06:10 21:16	06:38-06:50/12 05:43 21:09-21:19/10 21:49
13	08:36 15:34-16:22/48 17:14	07:59 18:03	07:06 18:47	07:01 20:34	06:09 21:17	06:41-06:49/8 05:43 21:09-21:20/11 21:50
14	08:36 15:35-16:22/47 17:15	07:58 18:04	07:04 18:49	06:59 20:35	06:07 21:19	05:43 21:10-21:20/10 21:50
15	08:35 15:36-16:22/46 17:17	07:56 18:06	07:02 18:50	06:57 20:37	06:06 21:20	05:43 21:10-21:21/11 21:51
16	08:34 15:37-16:22/45 17:18	07:54 18:07	07:00 18:52	06:55 20:38	06:05 21:21	05:42 21:10-21:21/11 21:51
17	08:33 15:37-16:21/44 17:19	07:52 18:09	06:57 18:53	06:54 20:40	06:03 21:23	05:42 21:10-21:22/12 21:52
18	08:33 15:38-16:21/43 17:21	07:51 18:11	06:55 18:55	06:52 20:41	06:02 21:24	05:42 21:10-21:22/12 21:52
19	08:32 15:39-16:21/42 17:22	07:49 18:12	06:53 18:56	06:50 20:43	06:01 21:25	05:42 21:10-21:22/12 21:52
20	08:31 15:40-16:20/40 17:24	07:47 18:14	06:51 18:58	06:48 20:44	06:00 21:27	05:43 21:10-21:22/12 21:53
21	08:30 15:42-16:20/38 17:25	07:45 18:16	06:49 18:59	06:46 20:46	05:59 21:28	05:43 21:10-21:22/12 21:53
22	08:29 15:43-16:19/36 17:27	07:43 18:17	06:47 19:01	06:44 20:47	05:57 21:29	05:43 21:10-21:22/12 21:53
23	08:28 15:45-16:19/34 17:28	07:42 18:19	06:45 19:02	06:42 20:48	05:56 21:30	05:43 21:11-21:23/12 21:53
24	08:27 15:46-16:18/32 17:30	07:40 18:20	06:43 19:04	06:40 20:50	05:55 21:31	05:43 21:11-21:23/12 21:54
25	08:26 15:48-16:17/29 17:32	07:38 18:22	06:41 19:05	06:38 20:51	05:54 21:33	05:44 21:11-21:23/12 21:54
26	08:25 15:51-16:15/24 17:33	07:36 18:24	06:39 19:07	06:37 20:53	05:53 21:34	05:44 21:12-21:23/11 21:54
27	08:24 15:53-16:13/20 17:35	07:34 18:25	06:37 19:08	06:35 20:54	05:52 21:35	05:45 21:12-21:23/11 21:54
28	08:23 15:57-16:10/13 17:36	07:32 18:27	06:34 19:10	06:33 20:56	05:51 21:36	05:45 21:13-21:23/10 21:54
29	08:21 17:38		07:32 20:11	06:31 20:57	06:54-06:56/2 05:51 21:37	05:45 21:13-21:23/10 21:53
30	08:20 17:40		07:30 20:13	06:29 20:59	06:52-06:56/4 05:50 21:38	05:46 21:13-21:23/10 21:53
31	08:19 17:41		07:28 20:14		05:49 21:39	
Heures de jour	272	284	368	410	473	483
Somme mn papillotement possible	1188	0	0	6	156	268

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible
hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible

SHADOW - Calendrier par éolienne

Calcul: calcul ombre E-138Eoliennes: 1 - EOL 2

Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

Le soleil brille toute la journée

Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil

L'éolienne fonctionne en permanence

	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1	05:47 21:13-21:23/10 21:53	06:18 06:48-07:02/14 21:26	07:02 20:30	07:44 19:27	07:32 17:28	08:17 15:15-16:04/49 16:53
2	05:47 21:14-21:23/9 21:53	06:20 06:47-07:03/16 21:24	07:03 20:28	07:46 19:25	07:33 17:26	08:18 15:15-16:04/49 16:52
3	05:48 21:14-21:22/8 21:53	06:21 06:47-07:03/16 21:23	07:05 20:26	07:47 19:23	07:35 17:24	08:19 15:15-16:05/50 16:52
4	05:48 21:14-21:22/8 21:52	06:23 06:49-07:05/16 21:21	07:06 20:24	07:49 19:21	07:36 17:23	08:21 15:16-16:06/50 16:51
5	05:49 21:15-21:22/7 21:52	06:24 06:50-07:05/15 21:20	07:07 20:22	07:50 19:19	07:38 17:21	08:22 15:16-16:06/50 16:51
6	05:50 21:15-21:21/6 21:51	06:25 06:51-07:05/14 21:18	07:09 20:20	07:52 19:17	07:40 17:20	08:23 15:16-16:07/51 16:51
7	05:51 21:16-21:21/5 21:51	06:27 06:53-07:06/13 21:17	07:10 20:18	07:53 19:15	07:41 17:18	08:24 15:16-16:07/51 16:50
8	05:52 21:16-21:20/4 21:50	06:28 06:54-07:06/12 21:15	07:12 20:16	07:55 19:13	07:43 17:17	08:25 15:17-16:08/51 16:50
9	05:52 21:17-21:20/3 21:50	06:29 06:55-07:05/10 21:13	07:13 20:14	07:56 19:11	07:44 17:15	08:26 15:17-16:09/52 16:50
10	05:53 21:18-21:20/2 21:49	06:31 06:57-07:06/9 21:12	07:14 20:12	07:58 19:09	07:46 17:14	08:27 15:17-16:09/52 16:50
11	05:54 21:49	06:32 06:58-07:05/7 21:10	07:16 20:10	07:59 19:07	07:47 17:12	08:28 15:18-16:10/52 16:50
12	05:55 21:48	06:34 06:59-07:04/5 21:08	07:17 20:07	08:01 19:05	07:49 17:11	08:29 15:18-16:10/52 16:50
13	05:56 21:47	06:35 07:00-07:03/3 21:07	07:19 20:05	08:02 19:03	07:51 17:10	08:30 15:18-16:11/53 16:50
14	05:57 21:46	06:36 07:02-07:03/1 21:05	07:20 20:03	08:04 19:01	07:52 17:09	15:28-15:42/14 08:31 15:18-16:11/53 16:50
15	05:58 21:46	06:38 21:03	07:21 20:01	08:05 18:59	07:54 17:07	15:26-15:46/20 08:32 15:19-16:11/52 16:50
16	05:59 21:45	06:39 21:01	07:23 19:59	08:07 18:57	07:55 17:06	15:24-15:48/24 08:33 15:19-16:12/53 16:50
17	06:00 21:44	06:41 20:59	07:24 19:57	08:08 18:55	07:57 17:05	15:21-15:50/29 08:34 15:20-16:13/53 16:50
18	06:01 21:43	06:42 20:58	07:26 19:55	08:10 18:53	07:58 17:04	15:20-15:52/32 08:34 15:20-16:12/52 16:51
19	06:02 21:42	06:43 20:56	07:27 19:53	08:11 18:51	08:00 17:03	15:20-15:54/34 08:35 15:20-16:13/53 16:51
20	06:04 21:41	06:45 20:54	07:29 19:50	08:13 18:49	08:01 17:02	15:18-15:54/36 08:36 15:21-16:14/53 16:51
21	06:05 21:40	06:46 20:52	07:30 19:48	08:14 18:47	08:03 17:01	15:18-15:56/38 08:36 15:21-16:14/53 16:52
22	06:06 21:39	06:48 20:50	07:31 19:46	08:16 18:45	08:04 17:00	15:17-15:56/39 08:37 15:22-16:15/53 16:52
23	06:07 21:38	06:49 20:48	07:33 19:44	08:17 18:43	08:06 16:59	15:16-15:58/42 08:37 15:22-16:15/53 16:53
24	06:08 21:36	06:50 20:46	07:34 19:42	08:19 18:42	08:07 16:58	15:16-15:59/43 08:38 15:22-16:15/53 16:53
25	06:10 21:35	06:52 20:44	07:36 19:40	08:21 17:40	08:09 16:57	15:16-15:59/43 08:38 15:24-16:16/52 16:54
26	06:11 21:34	06:53 20:42	07:37 19:38	08:22 17:38	08:10 16:56	15:16-16:01/45 08:38 15:24-16:17/53 16:55
27	06:12 21:33	06:55 20:40	07:39 19:36	08:24 17:36	08:12 16:55	15:15-16:01/46 08:39 15:24-16:17/53 16:55
28	06:13 21:31	06:56 20:38	07:40 19:33	08:25 17:34	08:13 16:55	15:15-16:02/47 08:39 15:24-16:17/53 16:56
29	06:15 21:30	06:57 20:36	07:41 19:31	08:27 17:33	08:14 16:54	15:15-16:03/48 08:39 15:26-16:18/52 16:57
30	06:16 06:52-06:56/4 21:29	06:59 20:34	07:43 19:29	08:28 17:31	08:16 16:53	15:15-16:03/48 08:39 15:26-16:19/53 16:58
31	06:17 06:50-07:00/10 21:27	07:00 20:32		07:30 17:29		08:39 15:27-16:19/52 16:59
Heures de jour	487	445	379	336	277	259
Somme mn papillotement possible	76	151	0	0	628	1611

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible
hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible

Projet:

MA12 MASTER

Titulaire de la licence:

Intervent SAS

3 boulevard de l'Europe Tour de l'Europe 183

FR-681007 Mulhouse

+ 33 (0)3 89 66 37 51

LEMAIRE / l.lemaire@intervent.fr

Calculé le:

04.12.2018 11:21/3.2.712

SHADOW - Calendrier par éolienne

Calcul: calcul ombre E-138Eoliennes: 2 - EOL 3

Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

Le soleil brille toute la journée

Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil

L'éolienne fonctionne en permanence

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre			
1	08:40	08:17	07:30	17:48-18:04/16	07:26	06:28	05:48	05:47	06:19	07:02	07:44	18:19-19:01/42	07:32	08:17	
	17:00	17:43	18:28		20:16	21:00	21:40	21:53	21:26	20:30	19:27		17:28	16:53	
2	08:40	08:16	07:28	17:46-18:06/20	07:24	06:26	05:48	05:47	06:20	07:03	07:46	08:10-08:19/9	07:33	08:18	
	17:01	17:44	18:30		20:17	21:02	21:41	21:53	21:24	20:28	19:25	18:18-18:59/41	17:26	16:52	
3	08:39	08:15	07:26	17:45-18:07/22	07:22	06:24	05:47	05:48	06:21	07:05	07:47	08:11-08:21/10	07:35	08:19	
	17:02	17:46	18:32		20:19	21:03	21:42	21:52	21:23	20:26	19:23	18:18-18:58/40	17:24	16:52	
4	08:39	08:13	07:24	07:46-07:47/1	07:20	06:23	05:46	05:49	06:23	07:06	07:49	08:12-08:22/10	07:36	08:21	
	17:03	17:48	18:33	17:44-18:09/25	20:20	21:05	21:43	21:52	21:21	20:24	19:21	18:17-18:55/38	17:23	16:51	
5	08:39	08:12	07:22	07:44-07:47/3	07:18	06:21	05:46	05:49	06:24	07:07	07:50	08:14-08:23/9	07:38	08:22	
	17:04	17:49	18:35	17:43-18:11/28	20:22	21:06	21:44	21:52	21:20	20:22	19:19	18:17-18:53/36	17:21	16:51	
6	08:39	08:10	07:20	07:42-07:47/5	07:16	06:19	05:45	05:50	06:25	07:09	07:52	08:15-08:23/8	07:39	08:23	
	17:05	17:51	18:36	17:42-18:12/30	20:23	21:07	21:45	21:51	21:18	20:20	19:17	18:17-18:51/34	17:20	16:51	
7	08:39	08:09	07:18	07:40-07:47/7	07:14	06:18	05:45	05:51	06:27	07:10	07:53	08:17-08:23/6	07:41	08:24	
	17:06	17:53	18:38	17:41-18:14/33	20:25	21:09	21:46	21:51	21:17	20:18	19:15	18:18-18:49/31	17:18	16:50	
8	08:38	08:07	07:16	07:38-07:46/8	07:12	06:16	05:44	05:52	06:28	07:12	07:55	08:18-08:22/4	07:43	08:25	
	17:07	17:54	18:39	17:41-18:16/35	20:26	21:10	21:46	21:50	21:15	20:16	19:13	18:17-18:47/30	17:17	16:50	
9	08:38	08:06	07:14	07:36-07:46/10	07:10	06:15	05:44	05:52	06:29	07:13	07:56	08:20-08:22/2	07:44	08:26	
	17:09	17:56	18:41	17:40-18:17/37	20:28	21:12	21:47	21:50	21:13	20:14	19:11	18:18-18:45/27	17:15	16:50	
10	08:38	08:04	07:12	07:34-07:44/10	07:07	06:13	05:44	05:53	06:31	07:14	07:58	18:18-18:42/24	07:46	08:27	
	17:10	17:58	18:43	17:39-18:18/39	20:29	21:13	21:48	21:49	21:12	20:12	19:09		17:14	16:50	
11	08:37	08:03	07:10	07:31-07:41/10	07:05	06:12	05:43	05:54	06:32	07:16	07:59	18:19-18:41/22	07:47	08:28	
	17:11	17:59	18:44	17:39-18:20/41	20:31	21:15	21:48	21:49	21:10	20:10	19:07		17:12	16:50	
12	08:37	08:01	07:08	07:34-07:38/4	07:03	06:10	05:43	05:55	06:34	07:17	08:01	18:20-18:38/18	07:49	08:29	
	17:12	18:01	18:46	17:39-18:21/42	20:32	21:16	21:49	21:48	21:08	20:07	19:05		17:11	16:50	
13	08:36	07:59	07:06	17:39-18:21/42	07:01	06:09	05:43	05:56	06:35	07:19	08:02	18:21-18:36/15	07:51	08:30	
	17:14	18:03	18:47		20:34	21:17	21:50	21:47	21:07	20:05	19:03		17:10	16:50	
14	08:35	07:58	07:04	17:39-18:21/42	06:59	06:07	05:43	05:57	06:36	07:20	08:04	18:22-18:34/12	07:52	08:31	
	17:15	18:04	18:49		20:35	21:19	21:50	21:46	21:05	20:03	19:01		17:09	16:50	
15	08:35	07:56	07:02	17:39-18:20/41	06:57	06:06	05:43	05:58	06:38	07:21	08:05	18:25-18:32/7	07:54	08:32	
	17:17	18:06	18:50		20:37	21:20	21:51	21:46	21:03	20:01	18:59		17:07	16:50	
16	08:34	07:54	07:00	17:40-18:19/39	06:55	06:05	05:42	05:59	06:39	07:23	08:07	18:28-18:31/3	07:55	08:33	
	17:18	18:07	18:52		20:38	21:21	21:51	21:45	21:01	19:59	18:57		17:06	16:50	
17	08:33	07:52	06:57	17:41-18:18/37	06:54	06:03	05:42	06:00	06:41	07:24	08:08		07:57	08:34	
	17:19	18:09	18:53		20:40	21:23	21:52	21:44	20:59	19:57	18:55		17:05	16:50	
18	08:33	07:51	06:55	17:41-18:17/36	06:52	06:02	05:42	06:01	06:42	07:26	08:10		07:58	08:34	
	17:21	18:11	18:55		20:41	21:24	21:52	21:43	20:58	19:55	18:53		17:04	16:51	
19	08:32	07:49	06:53	17:42-18:16/34	06:50	06:01	05:42	06:02	06:43	07:27	08:11		08:00	08:35	
	17:22	18:12	18:56		20:43	21:25	21:52	21:42	20:56	19:53	18:51		17:03	16:51	
20	08:31	07:47	06:51	17:43-18:13/30	06:48	06:00	05:43	06:04	06:45	07:29	18:36-18:52/16		08:01	08:36	
	17:24	18:14	18:58		20:44	21:26	21:53	21:41	20:54	19:50	18:49		17:02	16:51	
21	08:30	07:45	06:49	17:44-18:12/28	06:46	05:59	05:43	06:05	06:46	07:30	18:32-18:54/22		08:03	08:36	
	17:25	18:16	18:59		20:45	21:28	21:53	21:40	20:52	19:48	18:47		17:01	16:52	
22	08:29	07:43	06:47	17:46-18:09/23	06:44	05:57	05:43	06:06	06:48	07:31	18:30-18:57/27		08:04	08:37	
	17:27	18:17	19:01		20:47	21:29	21:53	21:39	20:50	19:46	18:45		17:00	16:52	
23	08:28	07:42	06:45	17:49-18:06/17	06:42	05:56	05:43	06:07	06:49	07:33	18:28-18:58/30		08:07	08:37	
	17:28	18:19	19:02		20:48	21:30	21:53	21:38	20:48	19:44	18:43		16:59	16:53	
24	08:27	07:40	06:43	17:54-18:01/7	06:40	05:55	05:43	06:08	06:50	07:34	18:26-18:59/33		08:07	08:38	
	17:30	18:20	19:04		20:50	21:31	21:53	21:36	20:46	19:42	18:41		16:58	16:53	
25	08:26	07:38	06:41		06:38	05:54	05:44	06:10	06:52	07:36	18:24-19:00/36		08:09	08:38	
	17:32	18:22	19:05		20:51	21:33	21:54	21:35	20:44	19:40	17:40		16:57	16:54	
26	08:25	07:36	17:54-17:59/5		06:39	05:53	05:44	06:11	06:53	07:37	18:22-19:00/38		08:10	08:38	
	17:33	18:24	19:07		20:53	21:34	21:54	21:34	20:42	19:38	17:38		16:56	16:55	
27	08:24	07:34	17:52-18:01/9		06:36	05:52	05:45	06:12	06:55	07:39	18:22-19:01/39		08:11	08:39	
	17:35	18:25	19:08		20:54	21:35	21:54	21:33	20:40	19:36	17:36		16:55	16:55	
28	08:23	07:32	17:49-18:02/13		06:34	05:51	05:45	06:13	06:56	07:40	18:20-19:01/41		08:13	08:39	
	17:36	18:27	19:10		20:56	21:36	21:53	21:31	20:38	19:33	17:34		16:55	16:56	
29	08:21		07:32		06:31	05:51	05:45	06:15	06:57	07:41	18:20-19:01/41		08:14	08:39	
	17:38		20:11		20:57	21:37	21:53	21:30	20:36	19:31	17:33		16:54	16:57	
30	08:20		07:30		06:29	05:50	05:46	06:16	06:59	07:43	18:19-19:01/42		08:16	08:39	
	17:40		20:13		20:59	21:38	21:53	21:29	20:34	19:29	17:31		16:53	16:58	
31	08:19		07:28			05:49		06:17	07:00		07:30		08:39		
	17:41		20:14			21:39		21:27	20:32		17:29		16:59		
Heures de jour	272	284													
Somme mn papillotement possible	0	27	368	802	410	473	483	487	445	379	365	478	336	277	259

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible
hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible

SHADOW - Calendrier par éolienne

Calcul: calcul ombre E-138Eoliennes: 3 - EOL 4

Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

Le soleil brille toute la journée

Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil

L'éolienne fonctionne en permanence

	janvier	février	mars	avril	mai	juin
1	08:39 17:00	08:17 17:43	07:30 18:28	07:26 07:47-08:18/31 20:16	06:28 21:00	05:48 06:14-06:31/17 21:40
2	08:39 17:01	08:16 17:44	07:28 18:30	07:24 07:48-08:17/29 20:17	06:26 21:02	05:48 06:14-06:31/17 21:41
3	08:39 17:02	08:15 17:46	07:26 18:32	07:22 07:48-08:16/28 20:19	06:24 21:03	05:47 06:13-06:31/18 21:42
4	08:39 17:03	08:13 17:48	07:24 18:33	07:20 07:48-08:15/27 20:20	06:23 21:05	05:46 06:13-06:32/19 21:43
5	08:39 17:04	08:12 17:49	07:22 18:35	07:18 07:49-08:14/25 20:22	06:21 21:06	05:46 06:12-06:32/20 21:44
6	08:39 17:05	08:10 17:51	07:20 18:36	07:16 07:50-08:13/23 20:23	06:19 21:07	05:45 06:12-06:33/21 21:45
7	08:39 17:06	08:09 17:53	07:18 18:38	07:14 07:51-08:11/20 20:25	06:18 21:09	05:45 06:11-06:32/21 21:46
8	08:38 17:07	08:07 17:54	07:16 18:39	07:12 07:53-08:08/15 20:26	06:16 21:10	05:44 06:11-06:33/22 21:46
9	08:38 17:09	08:06 17:56	07:14 18:41	07:10 07:57-08:04/7 20:28	06:15 21:12	05:44 06:11-06:33/22 21:47
10	08:38 17:10	08:04 17:58	07:12 18:43	07:07 20:29	06:13 21:13	05:44 06:10-06:33/23 21:48
11	08:37 17:11	08:03 17:59	07:10 18:44	07:05 20:31	06:12 21:14	05:43 06:10-06:33/23 21:48
12	08:37 17:13	08:01 18:01	07:08 18:46	07:03 20:32	06:10 21:16	05:43 06:10-06:34/24 21:49
13	08:36 17:14	07:59 18:03	07:06 18:47	07:01 20:34	06:09 21:17	05:43 06:10-06:34/24 21:50
14	08:35 17:15	07:58 18:04	07:04 18:49	06:59 20:35	06:07 21:19	05:43 06:10-06:34/24 21:50
15	08:35 17:17	07:56 18:06	07:02 18:50	06:57 20:37	06:06 21:20	05:43 06:10-06:34/24 21:51
16	08:34 17:18	07:54 18:07	07:00 18:52	06:55 20:38	06:05 21:21	05:42 06:10-06:35/25 21:51
17	08:33 17:19	07:52 18:09	06:57 18:53	06:54 20:40	06:03 21:23	05:42 06:10-06:35/25 21:52
18	08:33 17:21	07:51 18:11	06:55 18:55	06:52 20:41	06:02 21:24	05:42 06:10-06:35/25 21:52
19	08:32 17:22	07:49 18:12	06:53 18:56	06:50 20:42	06:01 21:25	05:43 06:10-06:35/25 21:52
20	08:31 17:24	07:47 18:14	06:51 18:58	06:48 20:44	06:00 21:26	05:43 06:10-06:35/25 21:53
21	08:30 17:25	07:45 18:16	06:49 07:10-07:12/2 18:59	06:46 20:45	05:59 21:28	05:43 06:10-06:35/25 21:53
22	08:29 17:27	07:43 18:17	06:47 07:08-07:14/6 19:01	06:44 20:47	05:57 06:22-06:25/3 21:29	05:43 06:10-06:35/25 21:53
23	08:28 17:28	07:42 18:19	06:45 07:06-07:16/10 19:02	06:42 20:48	05:56 06:21-06:26/5 21:30	05:43 06:11-06:36/25 21:53
24	08:27 17:30	07:40 18:20	06:43 07:04-07:17/13 19:04	06:40 20:50	05:55 06:20-06:26/6 21:31	05:43 06:11-06:36/25 21:53
25	08:26 17:32	07:38 18:22	06:41 07:02-07:18/16 19:05	06:38 20:51	05:54 06:19-06:27/8 21:33	05:44 06:11-06:36/25 21:53
26	08:25 17:33	07:36 18:24	06:39 07:00-07:19/19 19:07	06:37 20:53	05:53 06:19-06:28/9 21:34	05:44 06:12-06:37/25 21:54
27	08:24 17:35	07:34 18:25	06:36 06:58-07:19/21 19:08	06:35 20:54	05:52 06:18-06:29/11 21:35	05:45 06:12-06:37/25 21:53
28	08:23 17:36	07:32 18:27	06:34 06:56-07:20/24 19:10	06:33 20:56	05:52 06:17-06:29/12 21:36	05:45 06:13-06:37/24 21:53
29	08:21 17:38		07:32 07:54-08:20/26 20:11	06:31 20:57	05:51 06:16-06:29/13 21:37	05:46 06:13-06:37/24 21:53
30	08:20 17:40		07:30 07:51-08:19/28 20:13	06:29 20:59	05:50 06:16-06:30/14 21:38	05:46 06:14-06:38/24 21:53
31	08:19 17:41		07:28 07:49-08:18/29 20:14		05:49 06:15-06:31/16 21:39	
Heures de jour	272	284	368	410	473	483
Somme mn papillement possible	0	0	194	205	97	691

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible
hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible

SHADOW - Calendrier par éolienne

Calcul: calcul ombre E-138Eoliennes: 3 - EOL 4

Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

Le soleil brille toute la journée

Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil

L'éolienne fonctionne en permanence

	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1	05:47 06:14-06:37/23	06:19	07:02	07:44	07:32	08:17
	21:53	21:26	20:30	19:27	17:28	16:53
2	05:47 06:15-06:38/23	06:20	07:03	07:46	07:33	08:18
	21:53	21:24	20:28	19:25	17:26	16:52
3	05:48 06:16-06:38/22	06:21	07:05 07:55-08:02/7	07:47	07:35	08:19
	21:52	21:23	20:26	19:23	17:24	16:52
4	05:49 06:16-06:38/22	06:23	07:06 07:50-08:05/15	07:49	07:36	08:21
	21:52	21:21	20:24	19:21	17:23	16:51
5	05:49 06:17-06:38/21	06:24	07:07 07:47-08:07/20	07:50	07:38	08:22
	21:52	21:20	20:22	19:19	17:21	16:51
6	05:50 06:18-06:39/21	06:25	07:09 07:46-08:09/23	07:52	07:39	08:23
	21:51	21:18	20:20	19:17	17:20	16:51
7	05:51 06:18-06:38/20	06:27	07:10 07:44-08:09/25	07:53	07:41	08:24
	21:51	21:17	20:18	19:15	17:18	16:50
8	05:52 06:19-06:38/19	06:28	07:12 07:43-08:09/26	07:55	07:43	08:25
	21:50	21:15	20:16	19:13	17:17	16:50
9	05:52 06:20-06:39/19	06:29	07:13 07:42-08:10/28	07:56	07:44	08:26
	21:50	21:13	20:14	19:11	17:15	16:50
10	05:53 06:21-06:39/18	06:31	07:14 07:41-08:10/29	07:58	07:46	08:27
	21:49	21:12	20:12	19:09	17:14	16:50
11	05:54 06:22-06:39/17	06:32	07:16 07:41-08:11/30	07:59	07:47	08:28
	21:49	21:10	20:10	19:07	17:13	16:50
12	05:55 06:23-06:39/16	06:34	07:17 07:41-08:11/30	08:01	07:49	08:29
	21:48	21:08	20:07	19:05	17:11	16:50
13	05:56 06:24-06:39/15	06:35	07:19 07:42-08:10/28	08:02	07:51	08:30
	21:47	21:07	20:05	19:03	17:10	16:50
14	05:57 06:25-06:39/14	06:36	07:20 07:44-08:10/26	08:04	07:52	08:31
	21:46	21:05	20:03	19:01	17:09	16:50
15	05:58 06:25-06:38/13	06:38	07:21 07:45-08:09/24	08:05	07:54	08:32
	21:45	21:03	20:01	18:59	17:07	16:50
16	05:59 06:26-06:37/11	06:39	07:23 07:46-08:08/22	08:07	07:55	08:33
	21:45	21:01	19:59	18:57	17:06	16:50
17	06:00 06:28-06:38/10	06:41	07:24 07:48-08:08/20	08:08	07:57	08:34
	21:44	20:59	19:57	18:55	17:05	16:50
18	06:01 06:29-06:38/9	06:42	07:26 07:49-08:06/17	08:10	07:58	08:34
	21:43	20:58	19:55	18:53	17:04	16:51
19	06:02 06:30-06:37/7	06:43	07:27 07:51-08:05/14	08:11	08:00	08:35
	21:42	20:56	19:53	18:51	17:03	16:51
20	06:04 06:31-06:36/5	06:45	07:29 07:52-08:03/11	08:13	08:01	08:36
	21:41	20:54	19:50	18:49	17:02	16:51
21	06:05 06:32-06:36/4	06:46	07:30 07:53-08:00/7	08:14	08:03	08:36
	21:40	20:52	19:48	18:47	17:01	16:52
22	06:06 06:33-06:35/2	06:48	07:31 07:55-07:58/3	08:16	08:04	08:37
	21:39	20:50	19:46	18:45	17:00	16:52
23	06:07	06:49	07:33	08:17	08:06	08:37
	21:38	20:48	19:44	18:43	16:59	16:53
24	06:08	06:50	07:34	08:19	08:07	08:38
	21:36	20:46	19:42	18:42	16:58	16:53
25	06:10	06:52	07:36	07:20	08:09	08:38
	21:35	20:44	19:40	17:40	16:57	16:54
26	06:11	06:53	07:37	07:22	08:10	08:38
	21:34	20:42	19:38	17:38	16:56	16:55
27	06:12	06:55	07:39	07:24	08:11	08:39
	21:33	20:40	19:36	17:36	16:55	16:55
28	06:13	06:56	07:40	07:25	08:13	08:39
	21:31	20:38	19:33	17:34	16:55	16:56
29	06:15	06:57	07:41	07:27	08:14	08:39
	21:30	20:36	19:31	17:33	16:54	16:57
30	06:16	06:59	07:43	07:28	08:16	08:39
	21:29	20:34	19:29	17:31	16:53	16:58
31	06:17	07:00		07:30		08:39
	21:27	20:32		17:29		16:59
Heures de jour	487	445	379	336	277	259
Somme mn papillotement possible	331	0	405	0	0	0

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible
hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible

SHADOW - Calendrier par éolienne

Calcul: calcul ombre E-138Eoliennes: 4 - EOL 5

Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

Le soleil brille toute la journée

Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil

L'éolienne fonctionne en permanence

	janvier	février	mars	avril	mai	juin		
1	08:39	08:17	07:30	07:26	07:47-08:06/19	06:28	05:48	
	17:00	17:43	18:28	20:16		21:00	21:40	
2	08:39	08:16	07:28	07:24	07:45-08:06/21	06:26	05:48	
	17:01	17:44	18:30	20:17		21:02	21:41	
3	08:39	08:15	07:26	07:22	07:43-08:07/24	06:24	05:47	
	17:02	17:46	18:32	20:19		21:03	21:42	
4	08:39	08:13	07:24	07:20	07:41-08:07/26	06:23	05:46	
	17:03	17:48	18:33	20:20		21:05	21:43	
5	08:39	08:12	08:35-08:40/5	07:22	07:18	07:39-08:07/28	06:21	05:46
	17:04	17:49	18:35	20:22		21:06	21:44	
6	08:39	08:10	08:34-08:42/8	07:20	07:16	07:37-08:07/30	06:19	05:45
	17:05	17:51	18:36	20:23		21:07	21:45	
7	08:39	08:09	08:32-08:43/11	07:18	07:14	07:35-08:07/32	06:18	05:45
	17:06	17:53	18:38	20:25		21:09	21:46	
8	08:38	08:07	08:31-08:45/14	07:16	07:12	07:33-08:07/34	06:16	05:44
	17:07	17:54	18:39	20:26		21:10	21:46	
9	08:38	08:06	08:29-08:46/17	07:14	07:10	07:31-08:06/35	06:15	05:44
	17:09	17:56	18:41	20:28		21:12	21:47	
10	08:38	08:04	08:27-08:46/19	07:12	07:07	07:31-08:05/34	06:13	05:44
	17:10	17:58	18:43	20:29		21:13	21:48	
11	08:37	08:03	08:26-08:47/21	07:10	07:05	07:31-08:05/34	06:12	05:43
	17:11	17:59	18:44	20:31		21:14	21:48	
12	08:37	08:01	08:24-08:47/23	07:08	07:03	07:31-08:04/33	06:10	05:43
	17:13	18:01	18:46	20:32		21:16	21:49	
13	08:36	07:59	08:22-08:47/25	07:06	07:01	07:32-08:03/31	06:09	05:43
	17:14	18:03	18:47	20:34		21:17	21:50	
14	08:35	07:58	08:20-08:47/27	07:04	06:59	07:32-08:01/29	06:07	05:43
	17:15	18:04	18:49	20:35		21:19	21:50	
15	08:35	07:56	08:19-08:48/29	07:02	06:57	07:33-08:00/27	06:06	05:43
	17:17	18:06	18:50	20:37		21:20	21:51	
16	08:34	07:54	08:19-08:48/29	07:00	06:56	07:34-07:58/24	06:05	05:43
	17:18	18:07	18:52	20:38		21:21	21:51	
17	08:33	07:52	08:19-08:47/28	06:57	06:54	07:35-07:56/21	06:04	05:42
	17:19	18:09	18:53	20:40		21:23	21:52	
18	08:33	07:51	08:19-08:47/28	06:55	06:52	07:37-07:53/16	06:02	05:42
	17:21	18:11	18:55	20:41		21:24	21:52	
19	08:32	07:49	08:19-08:46/27	06:53	06:50	07:41-07:49/8	06:01	05:43
	17:22	18:12	18:56	20:42		21:25	21:52	
20	08:31	07:47	08:20-08:45/25	06:51	06:48		06:00	05:43
	17:24	18:14	18:58	20:44		21:26	21:53	
21	08:30	07:45	08:22-08:44/22	06:49	06:46		05:59	05:43
	17:25	18:16	18:59	20:45		21:28	21:53	
22	08:29	07:43	08:23-08:43/20	06:47	06:44		05:58	05:43
	17:27	18:17	19:01	20:47		21:29	21:53	
23	08:28	07:41	08:25-08:41/16	06:45	06:42		05:56	05:43
	17:28	18:19	19:02	20:48		21:30	21:53	
24	08:27	07:40	08:28-08:37/9	06:43	06:40		05:55	05:44
	17:30	18:20	19:04	20:50		21:31	21:53	
25	08:26	07:38	06:41	06:38		05:54	05:44	
	17:32	18:22	19:05	20:51		21:33	21:53	
26	08:25	07:36	06:39	06:37		05:53	05:44	
	17:33	18:24	19:07	20:53		21:34	21:53	
27	08:24	07:34	06:36	06:35		05:52	05:45	
	17:35	18:25	19:08	20:54		21:35	21:53	
28	08:23	07:32	06:34	06:33	06:56-07:01/5	05:52	05:45	
	17:36	18:27	19:10	20:56		21:36	21:53	
29	08:21		07:32	07:53-08:02/9	06:31	05:51	05:46	
	17:38		20:11	20:57		21:37	21:53	
30	08:20		07:30	07:51-08:04/13	06:29	05:50	05:46	
	17:40		20:13	20:59		21:38	21:53	
31	08:19		07:28	07:49-08:05/16		05:49		
	17:41		20:14			21:39		
Heures de jour	272	284	368	410	473	483		
Somme mn papillotement possible	0	403	43	506	0	0		

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible
hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible

SHADOW - Calendrier par éolienne

Calcul: calcul ombre E-138Eoliennes: 4 - EOL 5

Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

Le soleil brille toute la journée

Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil

L'éolienne fonctionne en permanence

	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1	05:47 21:53	06:19 21:26	07:02 20:30	07:30-08:04/34 19:27	07:44 17:28	07:32 16:53
2	05:47 21:53	06:20 21:24	07:03 20:28	07:29-08:03/34 19:25	07:46 17:26	07:33 16:52
3	05:48 21:52	06:21 21:23	07:05 20:26	07:29-08:04/35 19:23	07:47 17:24	07:35 16:52
4	05:49 21:52	06:23 21:21	07:06 20:24	07:30-08:04/34 19:21	07:49 17:23	07:36 16:51
5	05:49 21:52	06:24 21:20	07:07 20:22	07:31-08:03/32 19:19	07:50 17:21	07:38 16:51
6	05:50 21:51	06:25 21:18	07:09 20:20	07:33-08:03/30 19:17	07:52 17:20	07:39 16:51
7	05:51 21:51	06:27 21:17	07:10 20:18	07:34-08:02/28 19:15	07:53 17:18	07:41 16:50
8	05:52 21:50	06:28 21:15	07:12 20:16	07:35-08:01/26 19:13	07:55 17:17	07:43 16:50
9	05:52 21:50	06:29 21:13	07:13 20:14	07:37-08:01/24 19:11	07:56 17:15	07:44 16:50
10	05:53 21:49	06:31 21:12	07:14 20:12	07:38-08:00/22 19:09	07:58 17:14	07:46 16:50
11	05:54 21:48	06:32 21:10	07:16 20:10	07:40-07:59/19 19:07	07:59 17:13	07:47 16:50
12	05:55 21:48	06:34 21:08	07:17 20:07	07:41-07:57/16 19:05	08:01 17:11	07:49 16:50
13	05:56 21:47	06:35 21:07	07:19 20:05	07:42-07:55/13 19:03	08:02 17:10	07:50 16:50
14	05:57 21:46	06:36 21:05	07:20 20:03	07:44-07:54/10 19:01	08:04 17:09	07:52 16:50
15	05:58 21:45	06:38 21:03	07:21 20:01	07:45-07:51/6 18:59	08:05 17:07	07:54 16:50
16	05:59 21:45	06:39 21:01	07:23 19:59	07:46-07:47/1 18:57	08:07 17:06	07:55 16:50
17	06:00 21:44	06:41 20:59	07:24 19:57	08:08 18:55	07:57 17:05	08:34 16:50
18	06:01 21:43	06:42 20:58	07:26 19:55	08:10 18:53	08:58-09:10/12 17:04	07:58 16:51
19	06:02 21:42	06:43 20:56	07:27 19:53	08:11 18:51	08:55-09:12/17 17:03	08:00 16:51
20	06:04 21:41	06:45 20:54	07:29 19:50	08:13 18:49	08:53-09:14/21 17:02	08:01 16:51
21	06:05 21:40	06:46 20:52	07:30 19:48	08:14 18:47	08:52-09:15/23 17:01	08:03 16:52
22	06:06 21:39	06:48 20:50	07:31 19:46	08:16 18:45	08:50-09:15/25 17:00	08:04 16:52
23	06:07 21:37	06:49 20:48	07:33 19:44	08:17 18:43	08:50-09:16/26 16:59	08:06 16:53
24	06:08 21:36	06:50 20:46	07:34 19:42	08:19 18:42	08:49-09:17/28 16:58	08:07 16:53
25	06:10 21:35	06:52 20:44	07:36 19:40	07:20 17:40	07:48-08:17/29 16:57	08:09 16:54
26	06:11 21:34	06:53 20:42	07:37 19:38	07:22 17:38	07:48-08:17/29 16:56	08:10 16:55
27	06:12 21:33	06:55 20:40	07:39 19:36	07:24 17:36	07:49-08:18/29 16:55	08:11 16:55
28	06:13 21:31	06:56 20:38	07:40 19:33	07:25 17:34	07:50-08:17/27 16:55	08:13 16:56
29	06:15 21:30	06:57 20:36	07:41 19:31	07:27 17:33	07:52-08:17/25 16:54	08:14 16:57
30	06:16 21:29	06:59 20:34	07:43 19:29	07:28 17:31	07:54-08:17/23 16:53	08:16 16:58
31	06:17 21:27	07:00 20:32	07:31-08:04/33	07:30 17:29	07:55-08:16/21	08:39 16:59
Heures de jour	487	445	379	336	277	259
Somme mn papillotement possible	0	192	364	335	72	0

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible
hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible

SHADOW - Calendrier par éolienne

Calcul: calcul ombre E-138Eoliennes: 5 - EOL 6

Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

Le soleil brille toute la journée

Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil

L'éolienne fonctionne en permanence

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1	08:39 09:07-09:23/16 17:00	08:17 07:30 17:43 18:28	07:26 06:28 20:16 21:00	05:48 05:47 21:40 21:53	06:19 07:02 21:26 20:30	07:44 07:31 19:27 17:28	08:17 08:46-09:11/25 16:53					
2	08:39 09:07-09:23/16 17:01	08:16 07:28 17:44 18:30	07:24 06:26 20:17 21:02	05:48 05:47 21:41 21:53	06:20 07:03 21:24 20:28	07:46 07:33 19:25 17:26	08:18 08:47-09:11/24 16:52					
3	08:39 09:07-09:24/17 17:02	08:15 07:26 17:46 18:32	07:22 06:24 20:19 21:03	05:47 05:48 21:42 21:52	06:21 07:05 21:23 20:26	07:47 07:35 19:23 17:24	08:19 08:48-09:11/23 16:52					
4	08:39 09:07-09:25/18 17:03	08:13 07:24 17:48 18:33	07:20 06:23 20:20 21:05	05:46 05:49 21:43 21:52	06:23 07:06 21:21 20:24	07:49 07:36 19:21 17:23	08:21 08:50-09:12/22 16:52					
5	08:39 09:07-09:26/19 17:04	08:12 07:22 17:49 18:35	07:18 06:21 20:22 21:06	05:46 05:49 21:44 21:52	06:24 07:07 21:20 20:22	07:50 07:38 19:19 17:21	08:22 08:51-09:12/21 16:51					
6	08:39 09:06-09:26/20 17:05	08:10 07:20 17:51 18:36	07:16 06:19 20:23 21:07	05:45 05:50 21:45 21:51	06:25 07:09 21:18 20:20	07:52 07:39 19:17 17:20	08:23 08:52-09:12/20 16:51					
7	08:39 09:06-09:27/21 17:06	08:09 07:18 17:53 18:38	07:14 06:18 20:25 21:09	05:45 05:51 21:45 21:51	06:27 07:10 21:17 20:18	07:53 07:41 19:15 17:18	08:24 08:53-09:12/19 16:51					
8	08:38 09:05-09:27/22 17:07	08:07 07:16 17:54 18:39	07:12 06:16 20:26 21:10	05:44 05:52 21:46 21:50	06:28 07:12 21:15 20:16	07:55 07:43 19:13 17:17	08:25 08:54-09:12/18 16:50					
9	08:38 09:05-09:28/23 17:09	08:06 07:14 17:56 18:41	07:10 06:15 20:28 21:12	05:44 05:53 21:47 21:50	06:29 07:13 21:13 20:14	07:56 07:44 19:11 17:15	08:26 08:56-09:13/17 16:50					
10	08:38 09:04-09:28/24 17:10	08:04 07:12 17:58 18:43	07:08 06:13 20:29 21:13	05:44 05:53 21:48 21:49	06:31 07:14 21:12 20:12	07:58 07:46 19:09 17:14	08:27 08:57-09:13/16 16:50					
11	08:37 09:04-09:29/25 17:11	08:03 07:10 17:59 18:44	07:05 06:12 20:31 21:14	05:43 05:54 21:48 21:48	06:32 07:16 21:10 20:10	07:59 07:47 19:07 17:13	08:28 08:58-09:14/16 16:50					
12	08:37 09:03-09:29/26 17:13	08:01 07:08 18:01 18:46	07:03 06:10 20:32 21:16	05:43 05:55 21:49 21:48	06:34 07:17 21:08 20:07	08:01 07:49 19:05 17:11	08:29 08:59-09:14/15 16:50					
13	08:36 09:02-09:30/28 17:14	07:59 07:06 18:03 18:47	07:01 06:09 20:34 21:17	05:43 05:56 21:50 21:47	06:35 07:19 21:07 20:05	08:02 07:50 19:03 17:10	08:30 08:59-09:13/14 16:50					
14	08:35 09:02-09:31/29 17:15	07:58 07:04 18:04 18:49	06:59 06:08 20:35 21:19	05:43 05:57 21:50 21:46	06:36 07:20 21:05 20:03	08:04 07:52 19:01 17:09	08:31 09:00-09:14/14 16:50					
15	08:35 09:01-09:31/30 17:17	07:56 07:02 18:06 18:50	06:57 06:06 20:37 21:20	05:43 05:58 21:51 21:45	06:38 07:21 21:03 20:01	08:05 07:54 18:59 17:07	08:32 09:01-09:14/13 16:50					
16	08:34 09:00-09:31/31 17:18	07:54 07:00 18:07 18:52	06:56 06:05 20:38 21:21	05:43 05:59 21:51 21:45	06:39 07:23 21:09 20:07	08:07 07:55 18:57 17:06	08:33 09:02-09:15/13 16:50					
17	08:33 08:59-09:31/32 17:19	07:52 06:57 18:09 18:53	06:54 06:04 20:40 21:23	05:43 06:00 21:52 21:44	06:41 07:24 20:59 19:57	08:08 07:57 18:55 17:05	08:34 09:03-09:15/12 16:50					
18	08:33 08:59-09:31/32 17:21	07:51 06:55 18:11 18:55	06:52 06:02 20:41 21:24	05:43 06:01 21:52 21:43	06:42 07:26 20:58 19:55	08:10 07:58 18:53 17:04	08:34 09:03-09:15/12 16:51					
19	08:32 08:59-09:31/32 17:22	07:49 06:53 18:12 18:56	06:50 06:01 20:42 21:25	05:43 06:03 21:52 21:42	06:43 07:27 20:56 19:53	08:11 08:00 18:51 17:03	08:35 09:04-09:16/12 16:51					
20	08:31 09:00-09:31/31 17:24	07:47 06:51 18:14 18:58	06:48 06:00 20:44 21:26	05:43 06:04 21:53 21:41	06:45 07:29 20:54 19:50	08:13 08:01 18:49 17:02	08:36 09:05-09:17/12 16:51					
21	08:30 09:00-09:31/31 17:25	07:45 06:49 18:16 18:59	06:46 05:59 20:45 21:28	05:43 06:05 21:53 21:40	06:46 07:30 20:52 19:48	08:14 08:03 18:47 17:01	08:36 09:05-09:16/11 16:52					
22	08:29 09:01-09:31/30 17:27	07:43 06:47 18:17 19:01	06:44 05:58 20:47 21:29	05:43 06:06 21:53 21:39	06:48 07:31 20:50 19:46	08:16 08:04 18:45 17:00	08:37 09:06-09:17/11 16:52					
23	08:28 09:02-09:31/29 17:28	07:41 06:45 18:19 19:02	06:42 05:56 20:48 21:30	05:43 06:07 21:53 21:37	06:49 07:33 20:48 19:44	08:17 08:06 18:43 16:59	08:37 09:06-09:18/12 16:53					
24	08:27 09:03-09:31/28 17:30	07:40 06:43 18:20 19:04	06:40 05:55 20:50 21:31	05:44 06:08 21:53 21:36	06:50 07:34 20:46 19:42	08:19 08:07 18:42 16:58	08:38 09:06-09:18/12 16:53					
25	08:26 09:04-09:31/27 17:32	07:38 06:41 18:22 19:05	06:38 05:54 20:51 21:33	05:44 06:10 21:53 21:35	06:52 07:36 20:44 19:40	08:20 08:09 17:40 16:57	08:38 09:07-09:19/12 16:54					
26	08:25 09:04-09:30/26 17:33	07:36 06:39 18:24 19:07	06:37 05:53 20:53 21:34	05:44 06:11 21:53 21:32	06:53 07:37 20:42 19:38	08:22 08:10 17:38 16:56	08:38 09:07-09:19/12 16:55					
27	08:24 09:06-09:29/23 17:35	07:34 06:37 18:25 19:08	06:35 05:52 20:54 21:35	05:45 06:14 21:53 21:33	06:55 07:39 20:40 19:36	08:24 08:11 17:36 16:56	08:39 09:07-09:20/13 16:55					
28	08:22 09:07-09:28/21 17:36	07:32 06:34 18:27 19:10	06:33 05:52 20:56 21:36	05:45 06:13 21:53 21:31	06:56 07:40 20:38 19:33	08:25 08:13 17:34 16:55	08:39 09:07-09:20/13 16:56					
29	08:21 09:09-09:27/18 17:38	07:32 06:31 20:11 20:57	06:31 05:51 20:57 21:37	05:46 06:15 21:53 21:30	06:58 07:41 20:36 19:31	08:27 08:14 17:33 16:54	08:39 09:07-09:21/14 16:57					
30	08:20 09:11-09:25/14 17:40	07:30 06:29 20:13 20:59	05:50 05:46 21:38 21:53	06:16 06:16 21:29 20:34	06:59 07:43 19:29 17:31	08:28 08:15 16:54	08:39 09:07-09:21/14 16:58					
31	08:19 09:15-09:22/7 17:41	07:28 06:14 20:14	05:49 05:49 21:39	06:17 06:17 21:27 20:32	07:00 07:00 19:29 17:29	08:30 08:30 16:59	08:39 09:07-09:22/15 16:59					
Heures de jour	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	477
Somme mn papillotement possible	746	0	0	0	0	0	0	0	0	0	525	477

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible
 hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible

SHADOW - Calendrier par éolienne

Calcul: calcul ombre E-138Eoliennes: 6 - Eol 1 e103

Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

Le soleil brille toute la journée

Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil

L'éolienne fonctionne en permanence

	janvier	février	mars	avril	mai	juin
1	08:40	08:18	07:30 08:07-08:31/24	07:26	06:28 19:21-20:00/39	05:48
	17:00	17:43	18:28	20:16	21:00 20:09-20:25/16	21:40
2	08:40	08:16	07:28 08:08-08:30/22	07:24	06:26 19:22-20:00/38	05:48
	17:01	17:44	18:30	20:17	21:02 20:10-20:24/14	21:41
3	08:40	08:15	07:26 18:05-18:07/2	07:22	06:24 19:22-19:59/37	05:47
	17:02	17:46	18:32 08:08-08:29/21	20:19	21:03 20:11-20:22/11	21:42
4	08:39	08:13	07:24 18:03-18:09/6	07:20	06:23 19:22-19:58/36	05:46
	17:03	17:48	18:33 08:10-08:27/17	20:20	21:05 20:13-20:19/6	21:43
5	08:39	08:12	07:22 18:01-18:11/10	07:18	06:21 19:24-19:58/34	05:46
	17:04	17:49	18:35 08:12-08:25/13	20:22	21:06	21:44
6	08:39	08:10	07:20 18:01-18:12/11	07:16	06:19 19:24-19:56/32	05:45
	17:05	17:51	18:36 08:15-08:21/6	20:23	21:08	21:45
7	08:39	08:09	07:18 18:00-18:14/14	07:14	06:18 19:26-19:55/29	05:45
	17:06	17:53	18:38	20:25	21:09	21:46
8	08:39	08:07	07:16 18:00-18:16/16	07:12	06:16 19:26-19:54/28	05:44
	17:07	17:54	18:39	20:26	21:10	21:46
9	08:38	08:06	07:14 18:00-18:15/15	07:10	06:15 19:28-19:53/25	05:44
	17:09	17:56	18:41	20:28	21:12	21:47
10	08:38	08:04	07:12 18:00-18:13/13	07:08	06:13 19:30-19:51/21	05:44
	17:10	17:58	18:43	20:29	21:13	21:48
11	08:37	08:03	07:10 18:01-18:12/11	07:05 19:38-19:52/14	06:12 19:32-19:49/17	05:43
	17:11	17:59	18:44	20:31	21:15	21:49
12	08:37	08:01	07:08 18:02-18:10/8	07:03 19:35-19:55/20	06:10 19:35-19:46/11	05:43
	17:12	18:01	18:46	20:32	21:16	21:49
13	08:36	07:59	07:06	07:01 19:32-19:57/25	06:09	05:43
	17:14	18:03	18:47	20:34	21:17	21:50
14	08:36	07:58	07:04	06:59 19:30-19:58/28	06:07	05:43
	17:15	18:04	18:49	20:35	21:19	21:50
15	08:35	07:56	07:02	06:57 19:28-20:00/32	06:06	05:43
	17:17	18:06	18:50	20:37	21:20	21:51
16	08:34	07:54	07:00	06:56 19:27-20:00/33	06:05	05:42
	17:18	18:07	18:52	20:38	21:21	21:51
17	08:34	07:53 08:19-08:21/2	06:58	06:54 19:25-20:01/36	06:03	05:42
	17:19	18:09	18:53	20:40	21:23	21:52
18	08:33	07:51 08:14-08:26/12	06:55	06:52 19:24-20:02/38	06:02	05:42
	17:21	18:11	18:55	20:41	21:24	21:52
19	08:32	07:49 08:12-08:28/16	06:53	06:50 19:23-20:02/39	06:01	05:42
	17:22	18:12	18:56	20:43	21:25	21:53
20	08:31	07:47 08:11-08:30/19	06:51	06:48 19:22-20:02/40	06:00	05:43
	17:24	18:14	18:58	20:44 20:15-20:18/3	21:27	21:53
21	08:30	07:45 08:10-08:31/21	06:49	06:46 19:22-20:03/41	05:59	05:43
	17:25	18:16	18:59	20:46 20:13-20:20/7	21:28	21:53
22	08:29	07:43 08:09-08:32/23	06:47	06:44 19:22-20:03/41	05:57	05:43
	17:27	18:17	19:01	20:47 20:11-20:22/11	21:29	21:53
23	08:28	07:42 08:08-08:32/24	06:45	06:42 19:21-20:03/42	05:56	05:43
	17:28	18:19	19:02	20:49 20:10-20:23/13	21:30	21:53
24	08:27	07:40 08:07-08:33/26	06:43	06:40 19:20-20:03/43	05:55	05:43
	17:30	18:20	19:04	20:50 20:09-20:24/15	21:32	21:54
25	08:26	07:38 08:07-08:33/26	06:41	06:38 19:20-20:02/42	05:54	05:44
	17:32	18:22	19:05	20:51 20:08-20:25/17	21:33	21:54
26	08:25	07:36 08:06-08:32/26	06:39	06:37 19:21-20:03/42	05:53	05:44
	17:33	18:24	19:07	20:53 20:08-20:27/19	21:34	21:54
27	08:24	07:34 08:06-08:32/26	06:37	06:35 19:20-20:02/42	05:52	05:45
	17:35	18:25	19:08	20:54 20:08-20:27/19	21:35	21:54
28	08:23	07:32 08:07-08:32/25	06:34	06:33 19:20-20:02/42	05:51	05:45
	17:36	18:27	19:10	20:56 20:07-20:27/20	21:36	21:54
29	08:21		07:32	06:31 19:21-20:02/41	05:51	05:45
	17:38		20:11	20:57 20:07-20:26/19	21:37	21:54
30	08:20		07:30	06:29 19:21-20:01/40	05:50	05:46
	17:40		20:13	20:59 20:08-20:26/18	21:38	21:53
31	08:19		07:28		05:49	
	17:41		20:14		21:39	
Heures de jour	272	284	368	410	473	483
Somme mn papillotement possible	0	246	209	882	394	0

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible
hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible

SHADOW - Calendrier par éolienne

Calcul: calcul ombre E-138Eoliennes: 6 - Eol 1 e103

Hypothèses de calcul

Les durées ont été calculées dans le cas le "Pire des cas" en faisant les hypothèses suivantes :

Le soleil brille toute la journée

Le plan du rotor est toujours perpendiculaire aux rayons du soleil

L'éolienne fonctionne en permanence

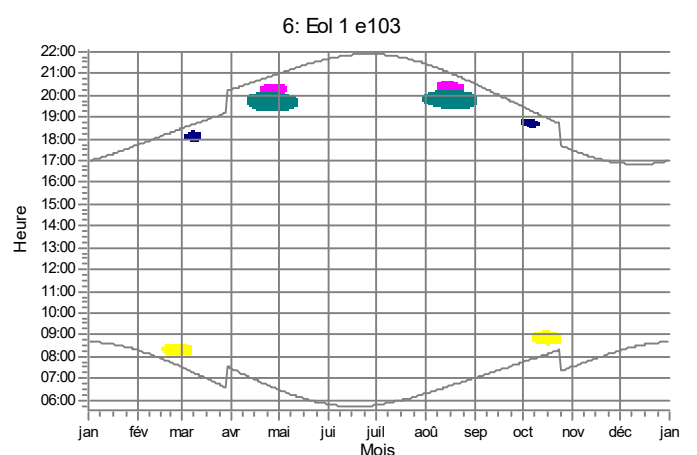
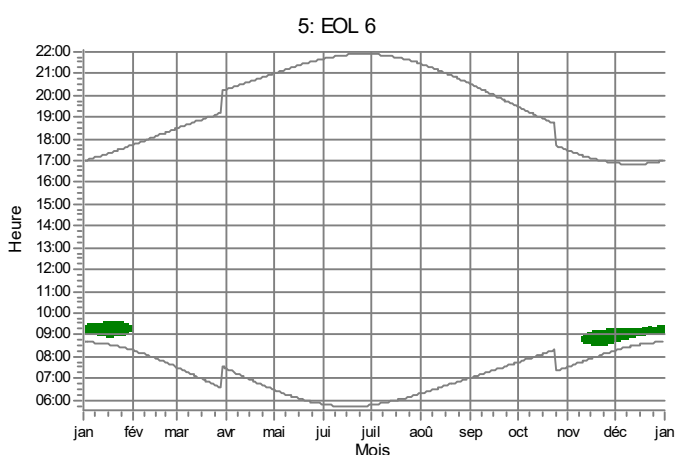
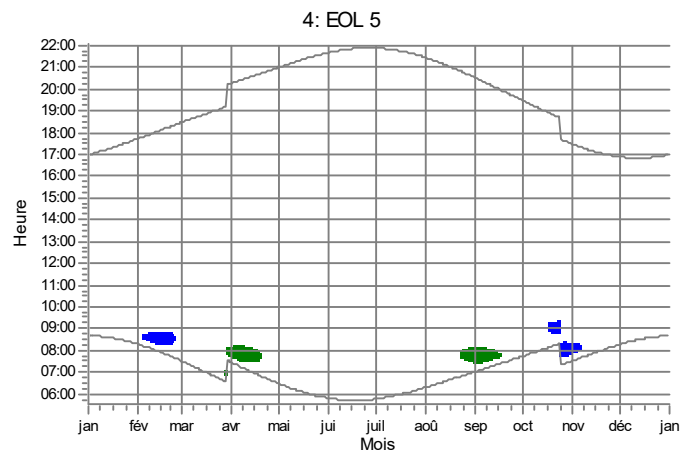
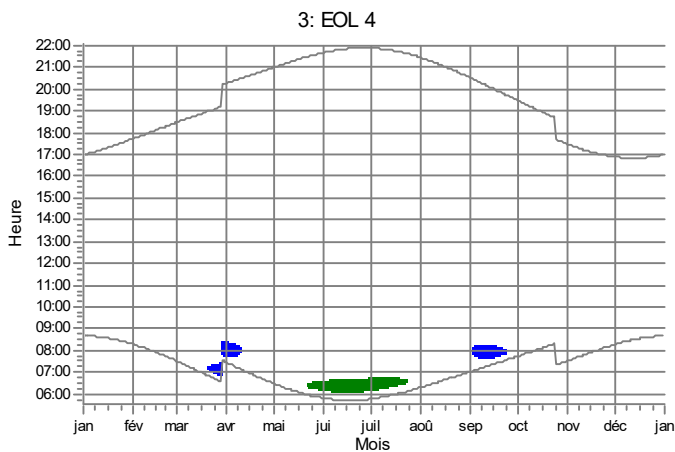
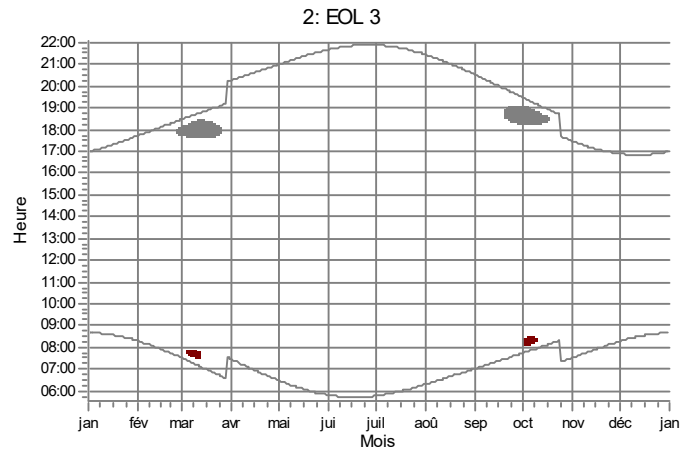
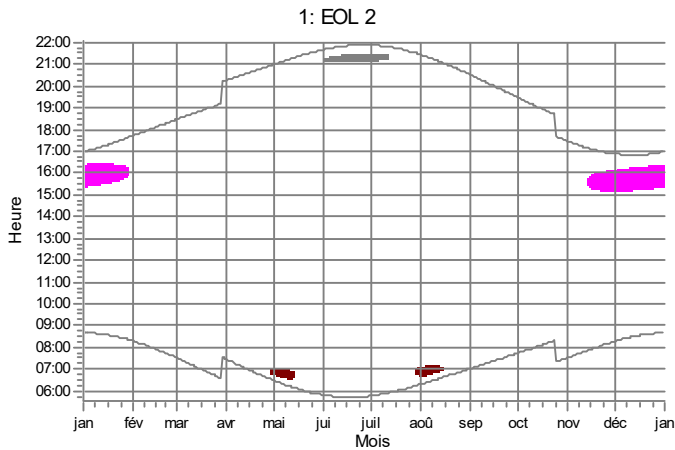
	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1	05:47 21:53	06:19 19:44-19:58/14 21:26	07:02 19:37-19:51/14 20:30	07:44 18:44-18:48/4 19:27	07:32 17:28	08:17 16:53
2	05:47 21:53	06:20 19:41-20:00/19 21:25	07:03 20:28	07:46 18:40-18:50/10 19:25	07:33 17:26	08:18 16:52
3	05:48 21:53	06:21 19:39-20:02/23 21:23	07:05 20:26	07:47 18:39-18:52/13 19:23	07:35 17:24	08:20 16:52
4	05:48 21:52	06:23 19:38-20:04/26 21:22	07:06 20:24	07:49 18:37-18:52/15 19:21	07:36 17:23	08:21 16:51
5	05:49 21:52	06:24 19:36-20:05/29 21:20	07:07 20:22	07:50 18:37-18:52/15 19:19	07:38 17:21	08:22 16:51
6	05:50 21:51	06:25 19:35-20:05/30 21:18	07:09 20:20	07:52 18:36-18:51/15 19:17	07:40 17:20	08:23 16:51
7	05:51 21:51	06:27 19:33-20:06/33 21:17	07:10 20:18	07:53 18:36-18:49/13 19:15	07:41 17:18	08:24 16:50
8	05:52 21:50	06:28 19:33-20:07/34 21:15	07:12 20:16	07:55 18:36-18:47/11 19:13	07:43 17:17	08:25 16:50
9	05:52 21:50	06:29 19:32-20:08/36 21:14	07:13 20:14	07:56 18:37-18:45/8 19:11	07:44 17:15	08:26 16:50
10	05:53 21:49	06:31 19:31-20:08/37 21:12	07:14 20:12	07:58 18:38-18:42/4 19:09	07:46 17:14	08:28 16:50
11	05:54 21:49	06:32 19:30-20:09/39 21:10	07:16 20:10	07:59 08:42-09:03/21 19:07	07:47 17:13	08:29 16:50
12	05:55 21:48	06:34 19:29-20:09/40 21:08	07:17 20:08	08:01 08:40-09:04/24 19:05	07:49 17:11	08:29 16:50
13	05:56 21:47	06:35 19:28-20:09/41 21:07	07:19 20:05	08:02 08:40-09:04/24 19:03	07:51 17:10	08:30 16:50
14	05:57 21:46	06:36 19:29-20:10/41 21:05	07:20 20:03	08:04 08:40-09:05/25 19:01	07:52 17:09	08:31 16:50
15	05:58 21:46	06:38 19:28-20:09/41 21:03	07:22 20:01	08:05 08:39-09:04/25 18:59	07:54 17:07	08:32 16:50
16	05:59 21:45	06:39 19:27-20:09/42 21:01	07:23 19:59	08:07 08:39-09:05/26 18:57	07:55 17:06	08:33 16:50
17	06:00 21:44	06:41 19:27-20:10/43 21:00	07:24 19:57	08:08 08:38-09:04/26 18:55	07:57 17:05	08:34 16:50
18	06:01 21:43	06:42 19:27-20:09/42 20:58	07:26 19:55	08:10 08:39-09:04/25 18:53	07:58 17:04	08:34 16:51
19	06:02 21:42	06:43 19:26-20:08/42 20:56	07:27 19:53	08:11 08:39-09:04/25 18:51	08:00 17:03	08:35 16:51
20	06:04 21:41	06:45 19:27-20:09/42 20:54	07:29 19:51	08:13 08:39-09:02/23 18:49	08:01 17:02	08:36 16:51
21	06:05 21:40	06:46 19:26-20:08/42 20:52	07:30 19:48	08:14 08:40-09:01/21 18:47	08:03 17:01	08:36 16:52
22	06:06 21:39	06:48 19:26-20:07/41 20:50	07:31 19:46	08:16 08:41-08:59/18 18:45	08:04 17:00	08:37 16:52
23	06:07 21:38	06:49 19:27-20:07/40 20:48	07:33 19:44	08:17 08:43-08:58/15 18:43	08:06 16:59	08:37 16:53
24	06:08 21:36	06:50 19:27-20:06/39 20:46	07:34 19:42	08:19 08:45-08:56/11 18:42	08:07 16:58	08:38 16:53
25	06:10 21:35	06:52 19:27-20:04/37 20:44	07:36 19:40	07:21 17:40	08:09 16:57	08:38 16:54
26	06:11 21:34	06:53 19:28-20:04/36 20:42	07:37 19:38	07:22 17:38	08:10 16:56	08:39 16:55
27	06:12 21:33	06:55 19:28-20:02/34 20:40	07:39 19:36	07:24 17:36	08:12 16:55	08:39 16:55
28	06:13 21:31	06:56 19:30-20:01/31 20:38	07:40 19:34	07:25 17:34	08:13 16:55	08:39 16:56
29	06:15 21:30	06:57 19:31-19:59/28 20:36	07:42 19:31	07:27 17:33	08:14 16:54	08:39 16:57
30	06:16 21:29	06:59 19:32-19:57/25 20:34	07:43 19:29	07:28 17:31	08:16 16:53	08:39 16:58
31	06:17 19:49-19:54/5 21:27	07:00 19:35-19:55/20 20:32		07:30 17:29		08:40 16:59
Heures de jour	487	445	379	336	277	259
Somme mn papillement possible	5	1277	14	461	0	0

Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus









Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible
hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible

SHADOW - Calendrier graphique par éolienne

Calcul: calcul ombre E-138



Récepteurs-d'ombre

	A: Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (1)		E: Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (5)
	B: Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (2)		F: Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (6)
	C: Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (3)		G: Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (7)
	D: Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (4)		H: Récepteur-d'ombres: 1,0 × 1,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (8)

