

Étude d'impact sonore

Annexes

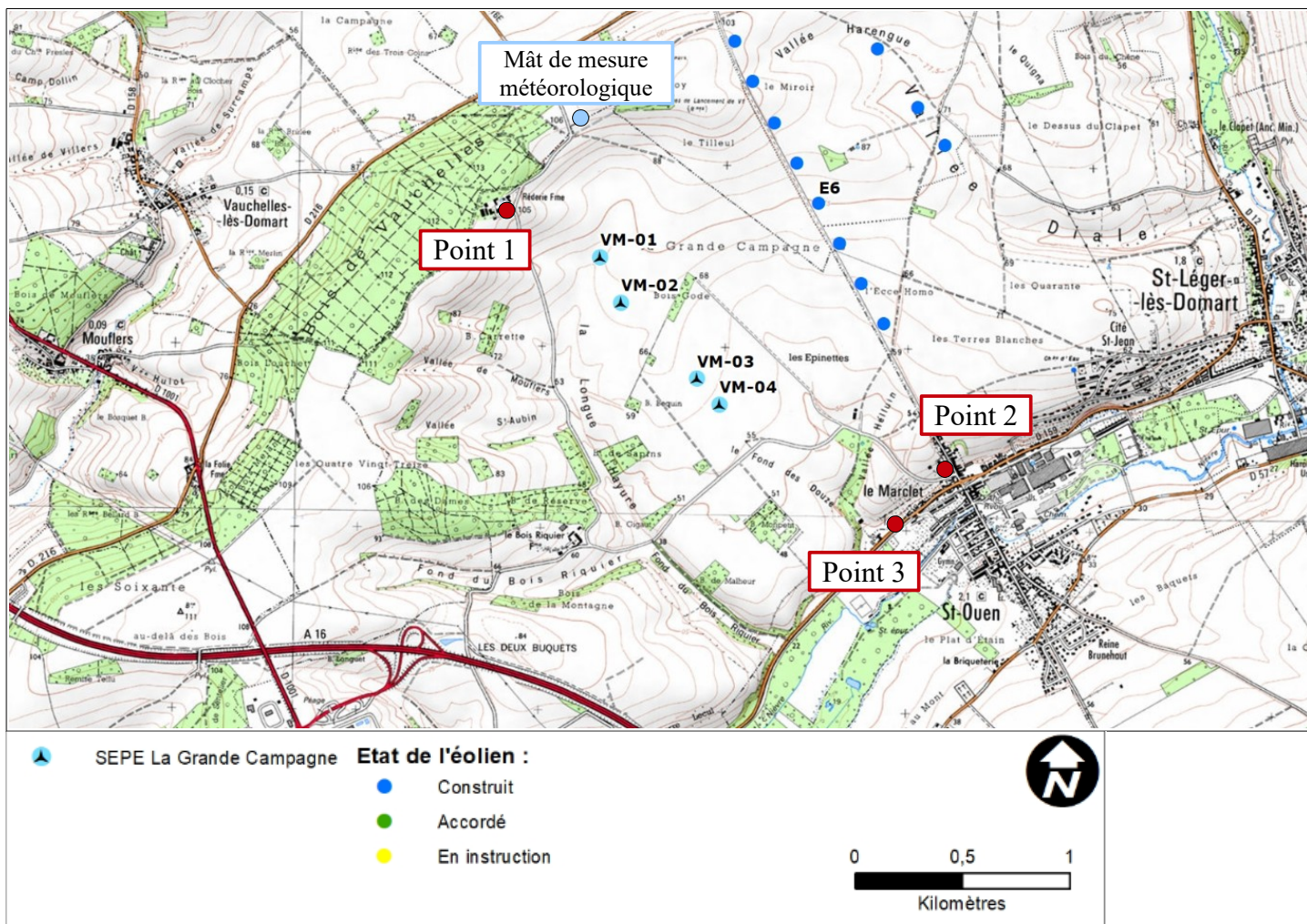
PARC ÉOLIEN
Ostwind International

SEPE La Grande Campagne

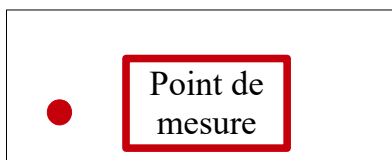
DOSSIER N°16-16-60-0870 / Octobre 2018

Sommaire.....	2
Annexe 1 – Carte d'implantation des points de mesure de bruit résiduel.....	3
Annexe 2 – Mesures de bruit résiduel et analyse.....	4
Point 1 – Ferme de la Réderie.....	4
Photos de la mesure.....	4
Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur.....	4
Évolution temporelle des niveaux de bruit.....	5
Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour.....	6
Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit.....	9
Point 2 – rue de la Sence Saint-Ouen.....	12
Photos de la mesure.....	12
Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur.....	12
Évolution temporelle des niveaux de bruit.....	13
Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour.....	14
Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit.....	17
Point 3 – D159 Saint-Ouen.....	20
Photos de la mesure.....	20
Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur.....	20
Évolution temporelle des niveaux de bruit.....	21
Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour.....	22
Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit.....	25
Annexe 3 – Résultats des mesures de vent.....	28
Annexe 4 - Modélisation des niveaux générés.....	30
Paramètres de calculs.....	30
Données initiales.....	30
Conditions extérieures.....	34
Résultats de calculs.....	34

ANNEXE 1 – CARTE D'IMPLANTATION DES POINTS DE MESURE DE BRUIT RÉSIDUEL



Légende :



Point 1 – Ferme de la Réderie

Emplacement de la mesure : dans la ferme de la Réderie, au Nord-Ouest du projet, dans le jardin à proximité du logement

Distance à la première éolienne du projet (VM-01) = 565 m

Adresse : lieu-dit La Réderie - Mr Vermersch

Période de mesure : du 15/02/16 à 15h10 au 25/02/16 à 10h40

Conditions météorologiques : Temps dégagé à nuageux – Températures comprises entre -4 et 11°C – Vent faible à modéré principalement de secteur OSO – Quelques périodes de pluie

Sources de bruit : Trafic routier à proximité (A16 et D216) - Éoliennes existantes à proximité - Activité humaine proche (exploitation agricole), bruit dans la végétation.

Photos de la mesure

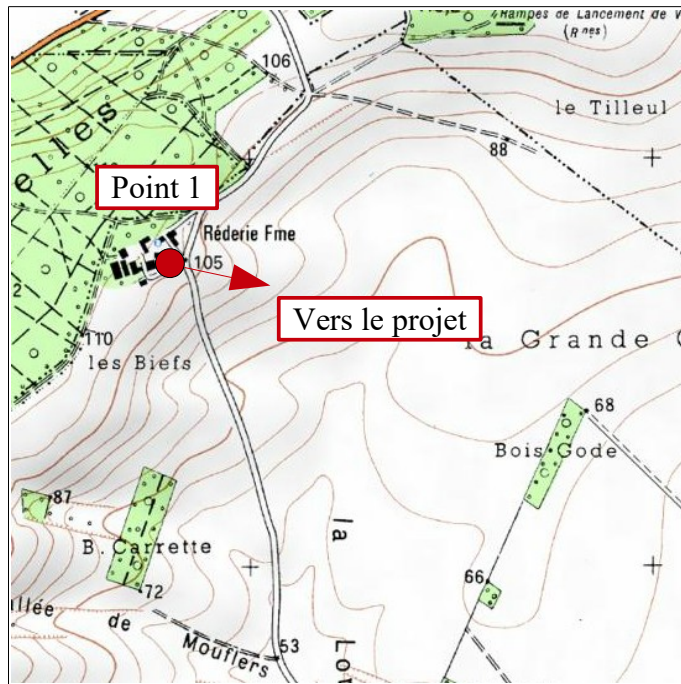
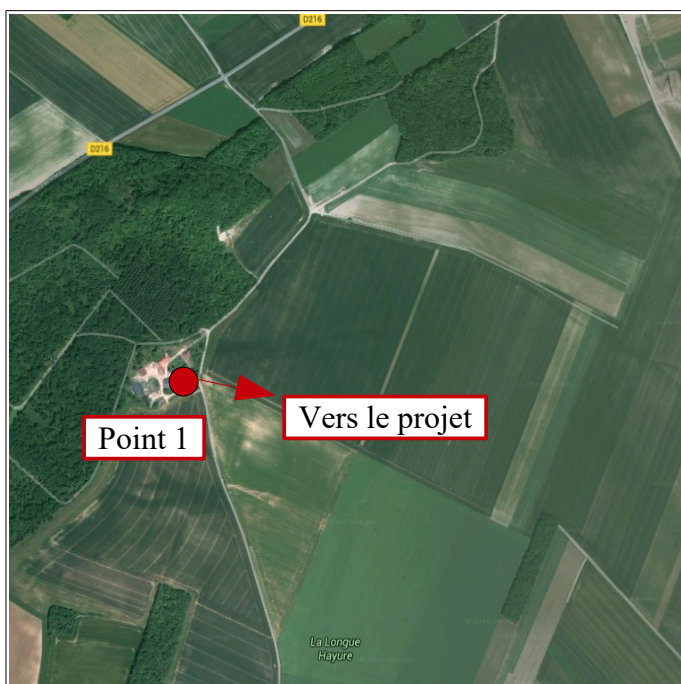


Vue vers le logement

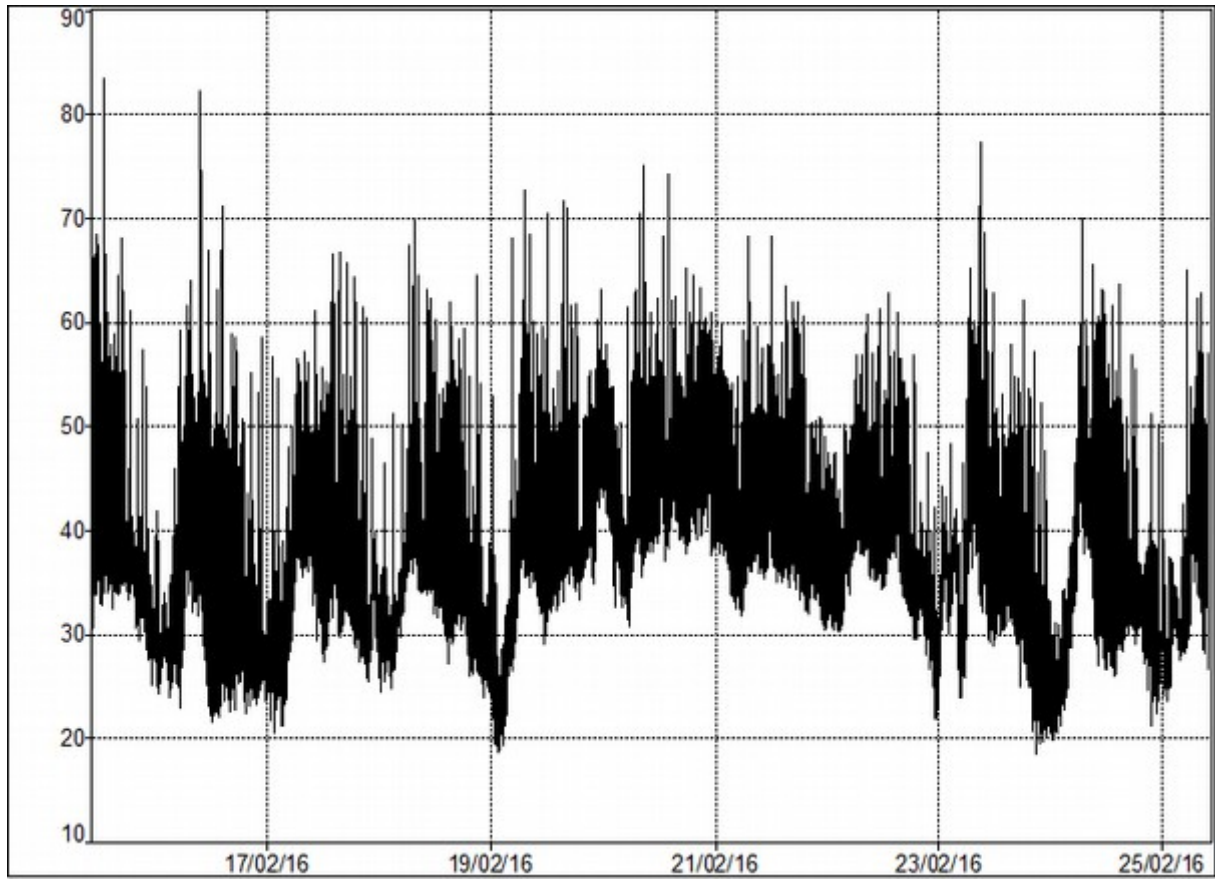


Vue vers le projet

Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur

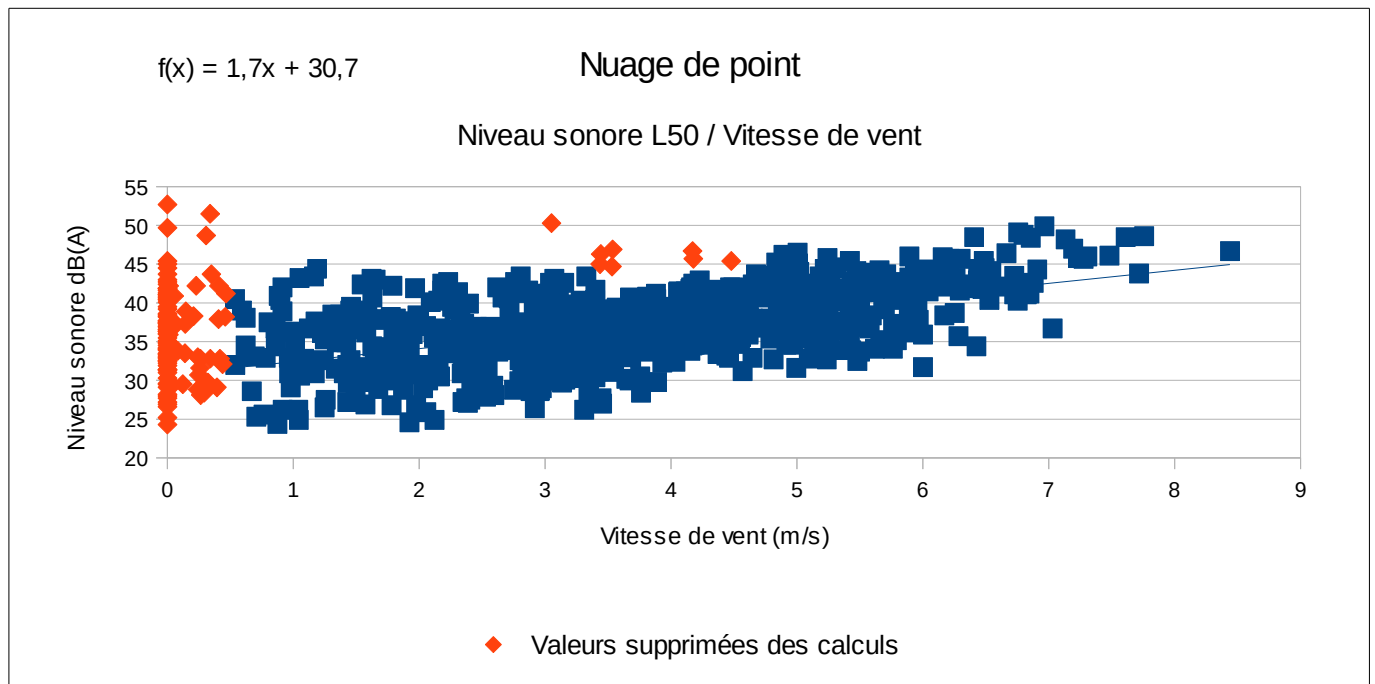


Évolution temporelle des niveaux de bruit



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants d'oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

Classe de vent	Nombre Valeurs	Moyenne vent	Validation	Leq sur moyennes des vitesses de vent	L90 sur moyennes des vitesses de vent	L50 sur moyennes des vitesses de vent *	L50 sur vitesses de vent entières**
1	63	1,1	ok	38,8	30,9	34,3	
2	116	2,0	ok	39,0	31,8	34,4	
3	169	3,1	ok	40,1	32,2	34,9	35,8
4	163	4,0	ok	41,7	35,3	37,3	36,8
5	149	5,0	ok	42,8	36,1	38,8	39,5
6	69	5,9	ok	45,3	38,4	41,6	41,7
7	23	6,9	ok	48,4	40,1	44,3	44,9
8	4	7,9	--	51,3	42,3	47,6	47,5
9	0	--	--	--	--	--	47,5

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

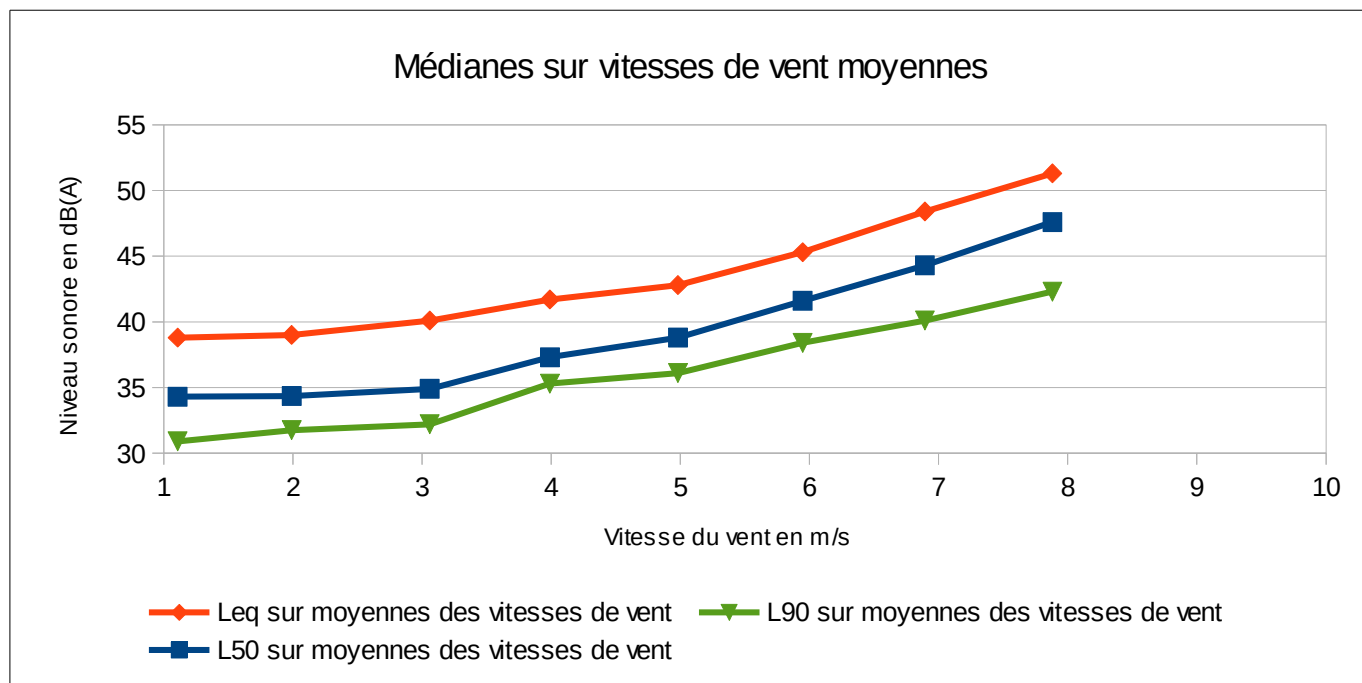
Interpolation

Extrapolation

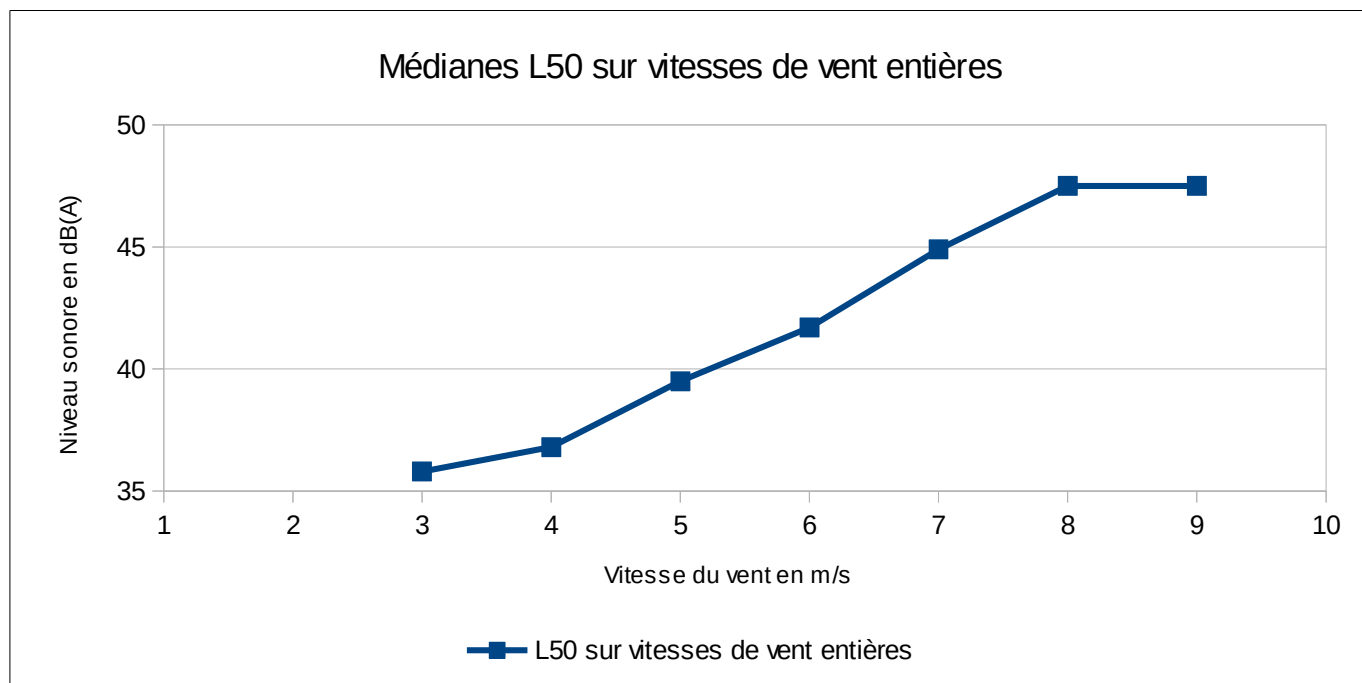
Médiane L50 brute sur moyenne vent

Valeurs de la classe de vent inférieure

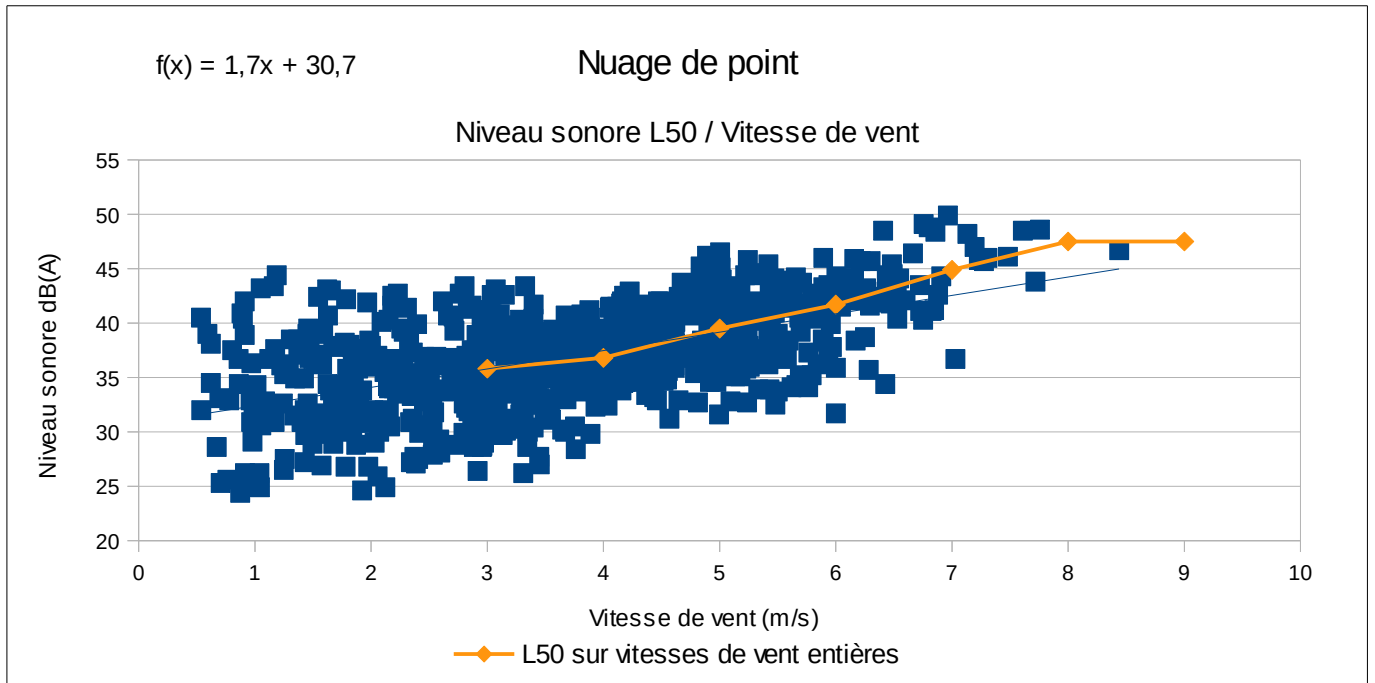
Graphique d'évolution des des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent



Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières

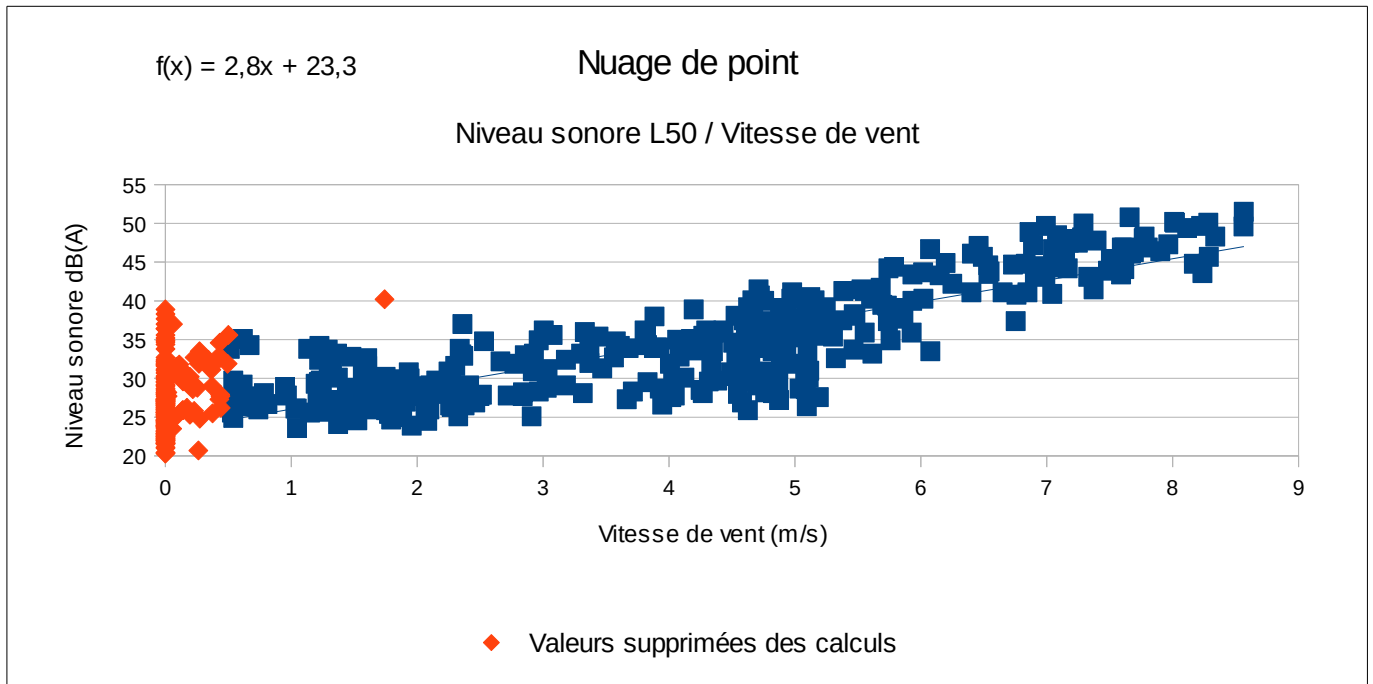


Nuage de point des niveaux L50 et Médianes L50 sur vitesses de vent entières



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants d'oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

Classe de vent	Nombre Valeurs	Moyenne vent	Validation	Leq sur moyennes des vitesses de vent	L90 sur moyennes des vitesses de vent	L50 sur moyennes des vitesses de vent *	L50 sur vitesses de vent entières**
1	51	1,1	ok	29,4	26,4	28,2	
2	75	1,9	ok	29,5	26,6	28,1	
3	26	3,0	ok	34,2	28,9	32,0	31,0
4	41	4,1	ok	35,6	31,1	33,9	33,9
5	94	4,9	ok	38,5	32,9	35,7	35,7
6	29	5,9	ok	43,3	37,3	41,1	40,4
7	33	7,0	ok	48,3	39,7	44,7	44,3
8	23	7,9	ok	50,5	42,8	46,9	48,4
9	2	8,6	--	52,4	45,9	50,6	49,7

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

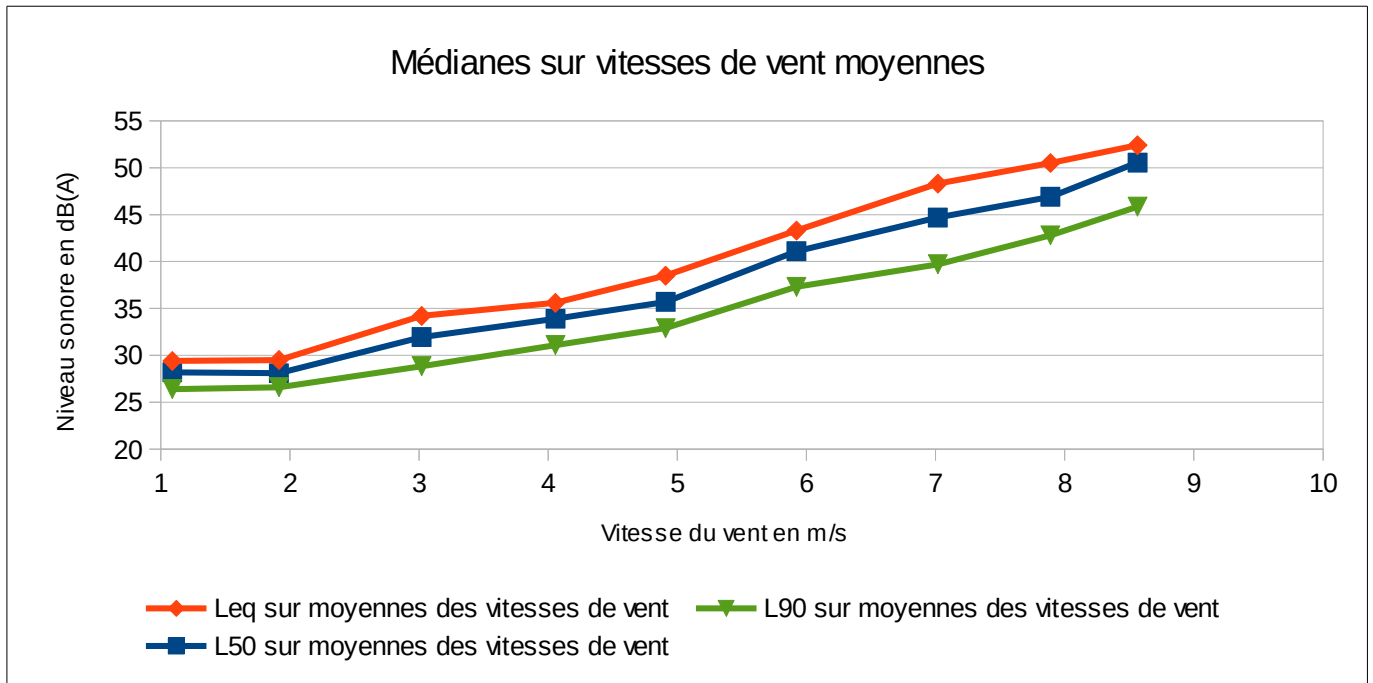
Interpollation

Extrapollation

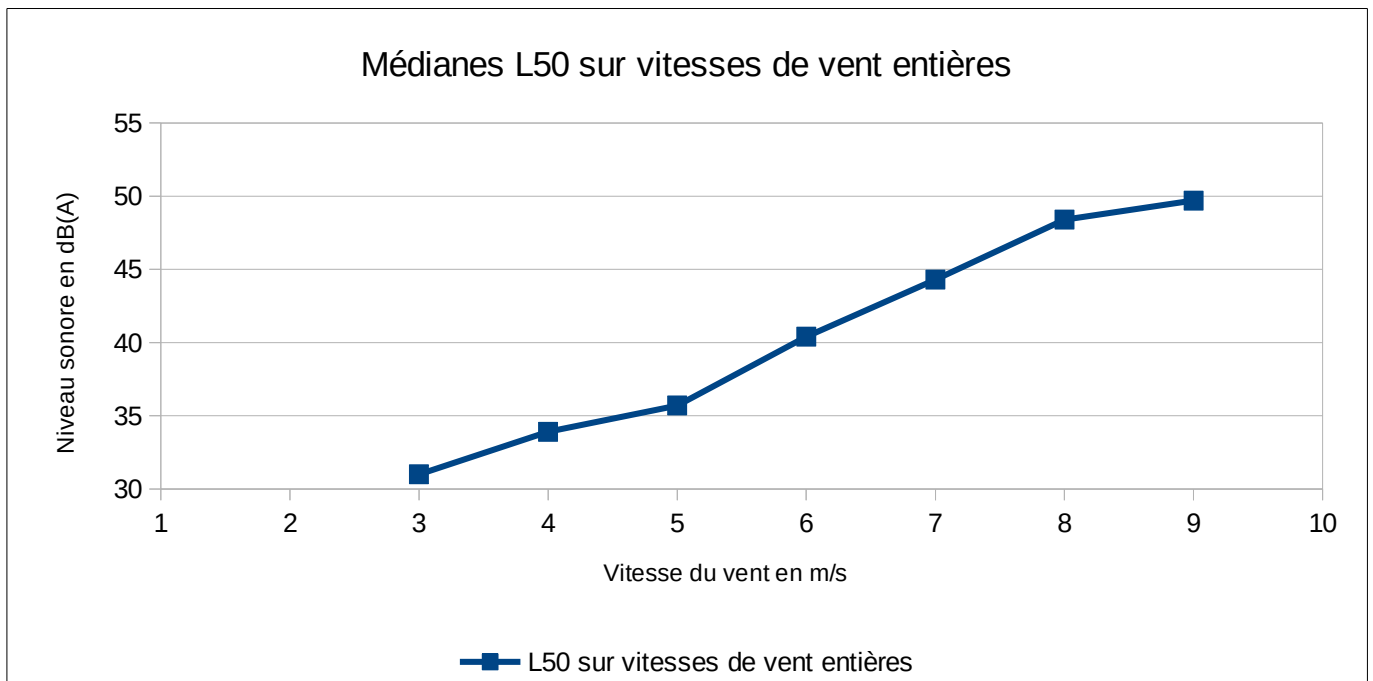
Médiane L50 brute sur moyenne vent

Valeurs de la classe de vent inférieure

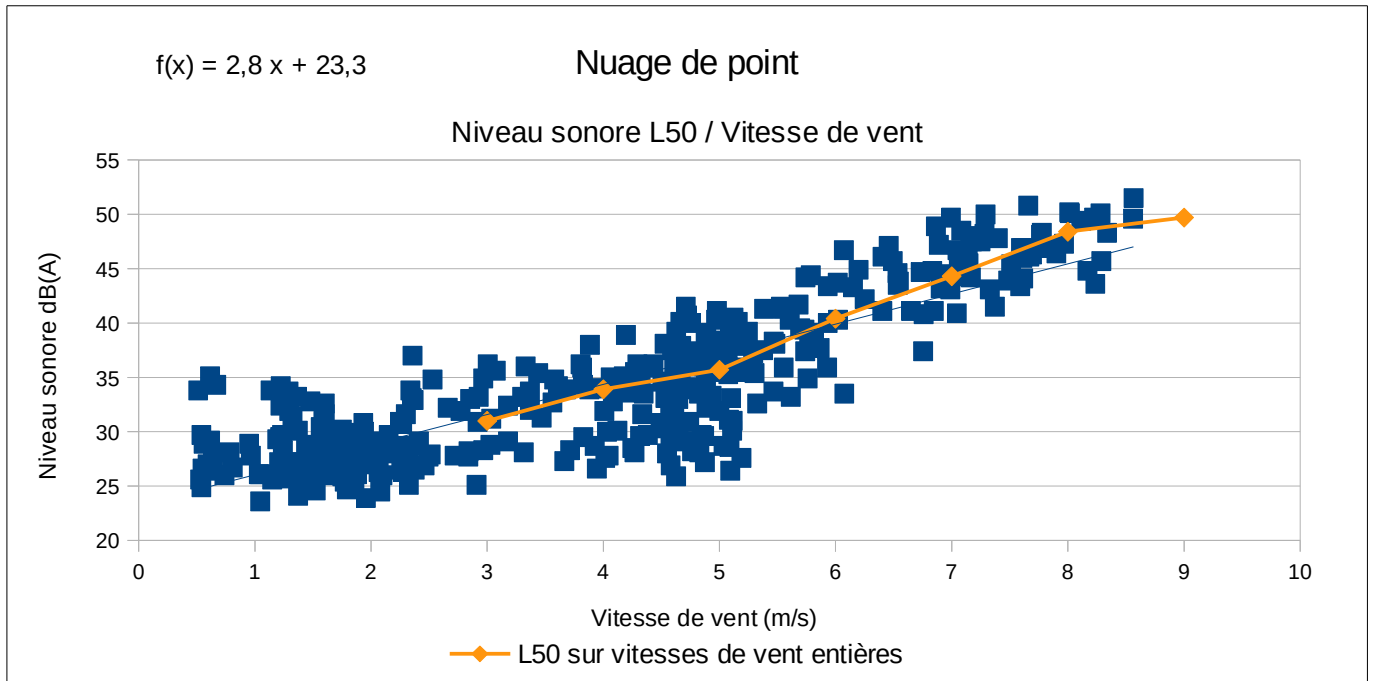
Graphique d'évolution des des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent



Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières



Nuage de point des niveaux L50 et Médianes L50 sur vitesses de vent entières



Point 2 – rue de la Sence Saint-Ouen

Emplacement de la mesure : le long de la rue de la Sence à Saint-Ouen, au Sud-Est du projet, dans le jardin à l'arrière de la maison

Distance à la première éolienne du projet (VM-04) = 1205 m

Adresse : 10 rue de la Sence à Saint-Ouen - Mme Frapper

Période de mesure : du 15/02/16 à 15h10 au 25/02/16 à 10h40

Conditions météorologiques : Temps dégagé à nuageux – Températures comprises entre -4 et 11°C – Vent faible à modéré principalement de secteur OSO – Quelques périodes de pluie

Sources de bruit : Trafic routier à proximité (A16 et D159) - Éoliennes existantes à proximité - Activité humaine proche, bruit dans la végétation.

Photos de la mesure

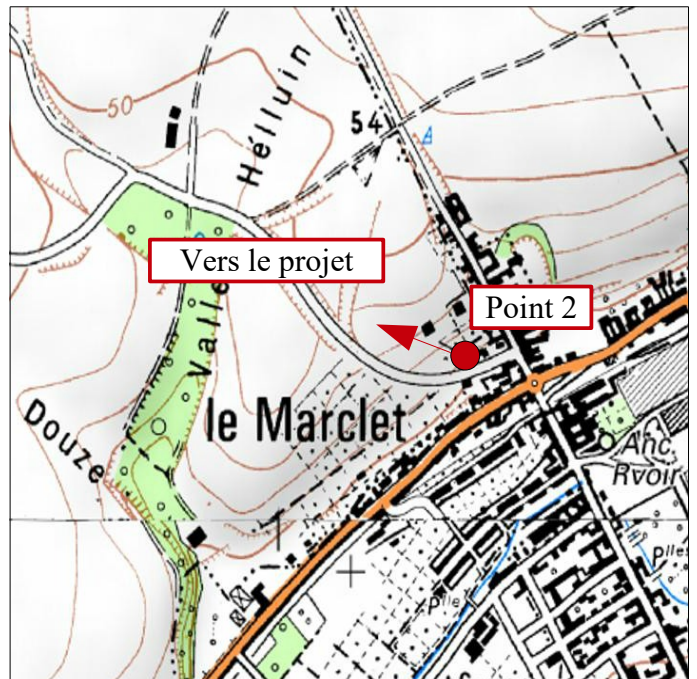
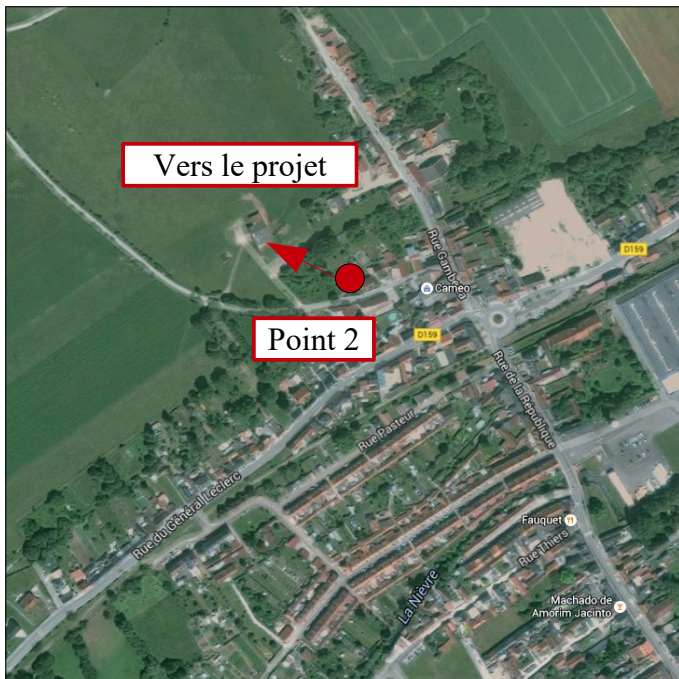


Vue vers le logement

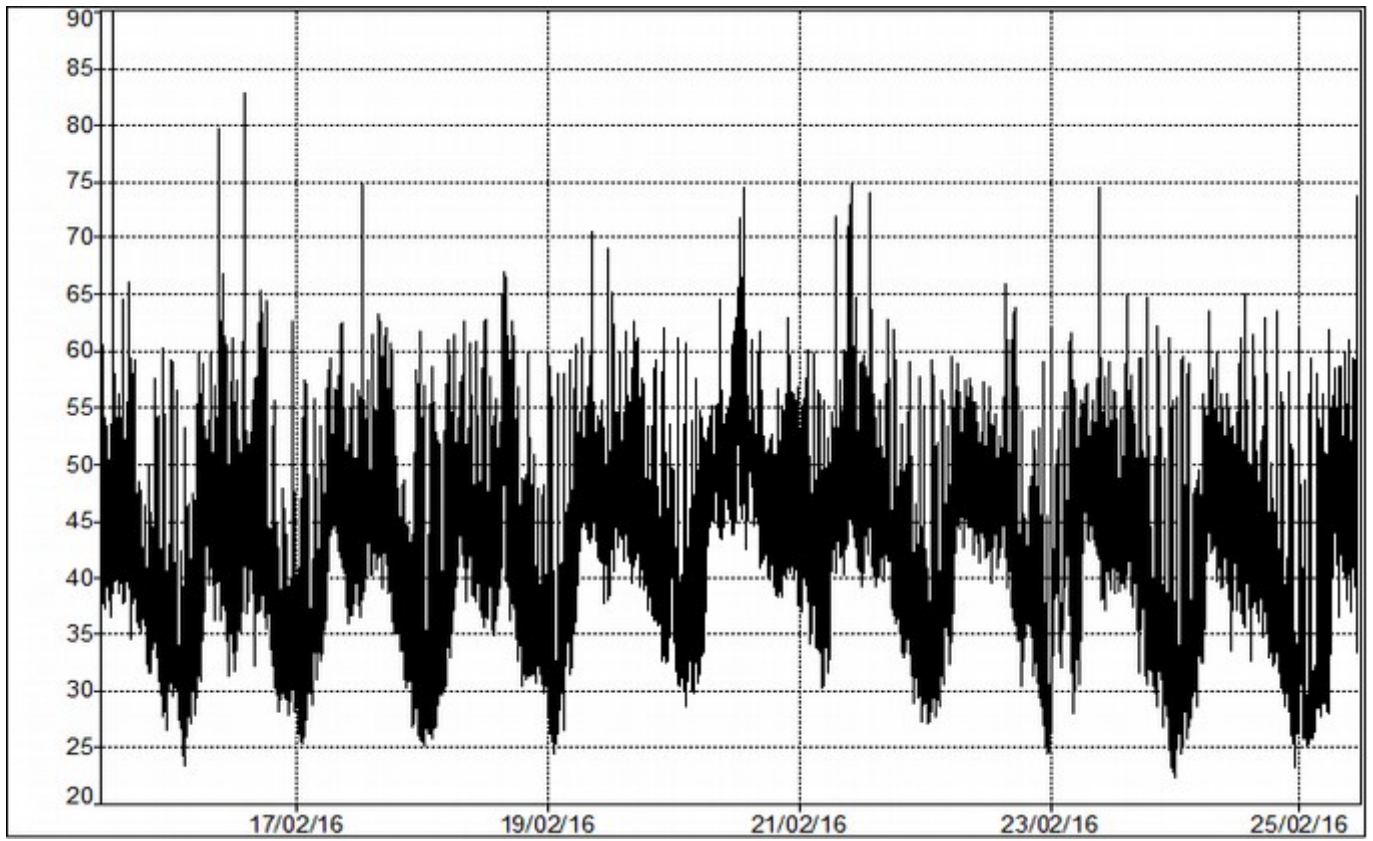


Vue vers le projet

Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur

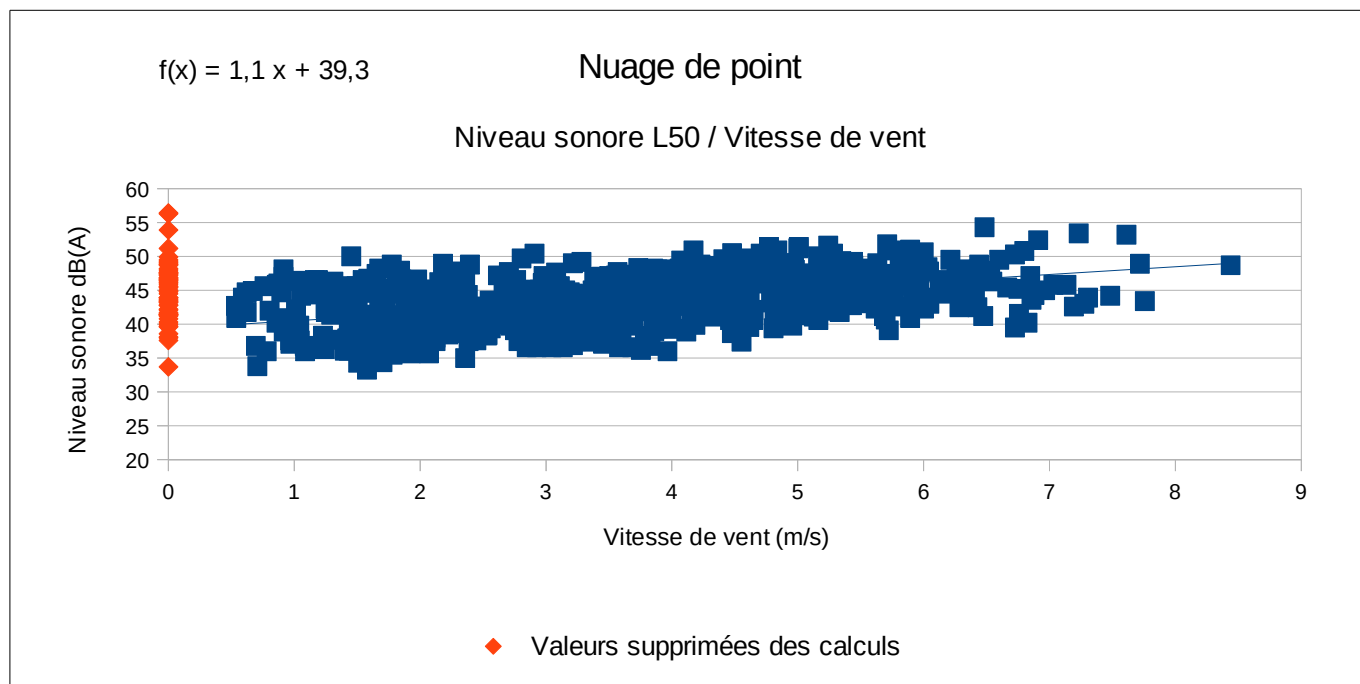


Évolution temporelle des niveaux de bruit



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants d'oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

Classe de vent	Nombre Valeurs	Moyenne vent	Validation	Leq sur moyennes des vitesses de vent	L90 sur moyennes des vitesses de vent	L50 sur moyennes des vitesses de vent *	L50 sur vitesses de vent entières**
1	63	1,1	ok	46,3	37,2	41,0	
2	116	2,0	ok	44,8	37,1	40,9	
3	172	3,1	ok	46,0	38,6	42,7	42,7
4	168	4,0	ok	47,1	41,2	44,4	44,2
5	149	5,0	ok	48,1	42,6	45,8	45,2
6	69	5,9	ok	47,4	43,0	46,0	46,0
7	23	6,9	ok	46,5	42,4	45,4	47,5
8	4	7,9	--	54,2	45,7	48,8	47,5
9	0	--	--	--	--	--	47,5

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

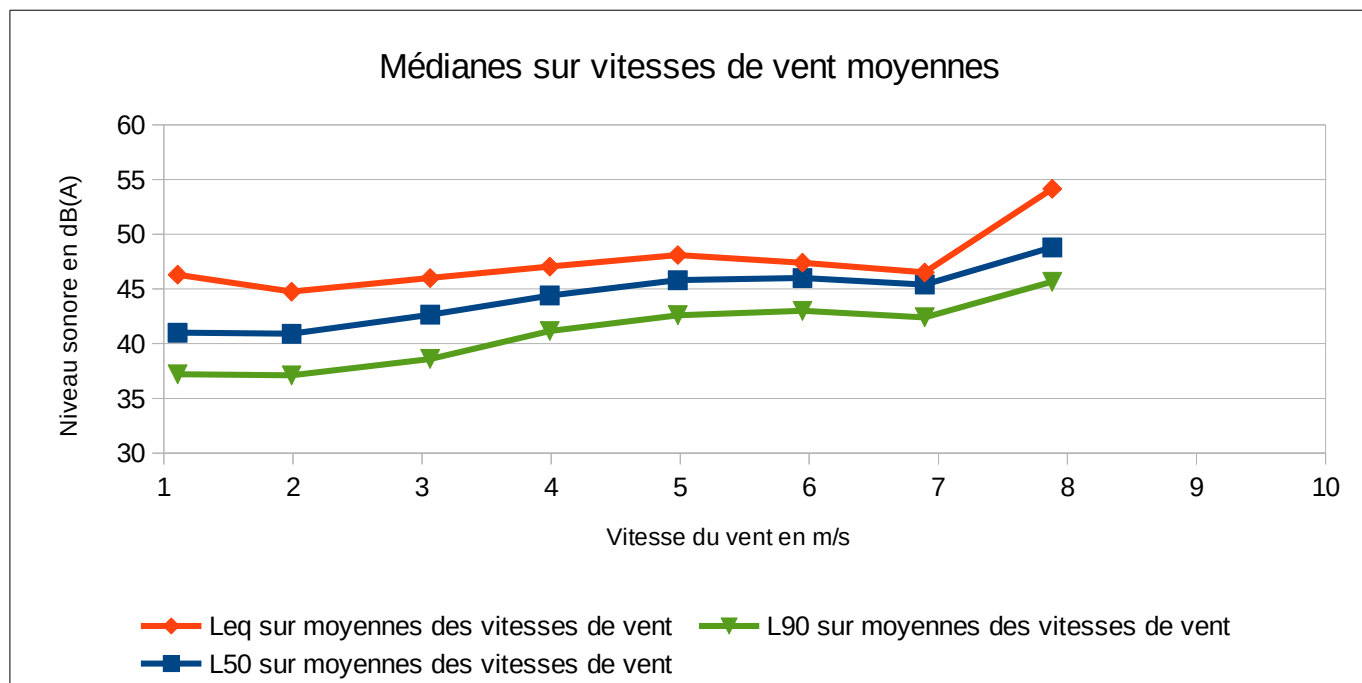
Interpollation

Extrapollation

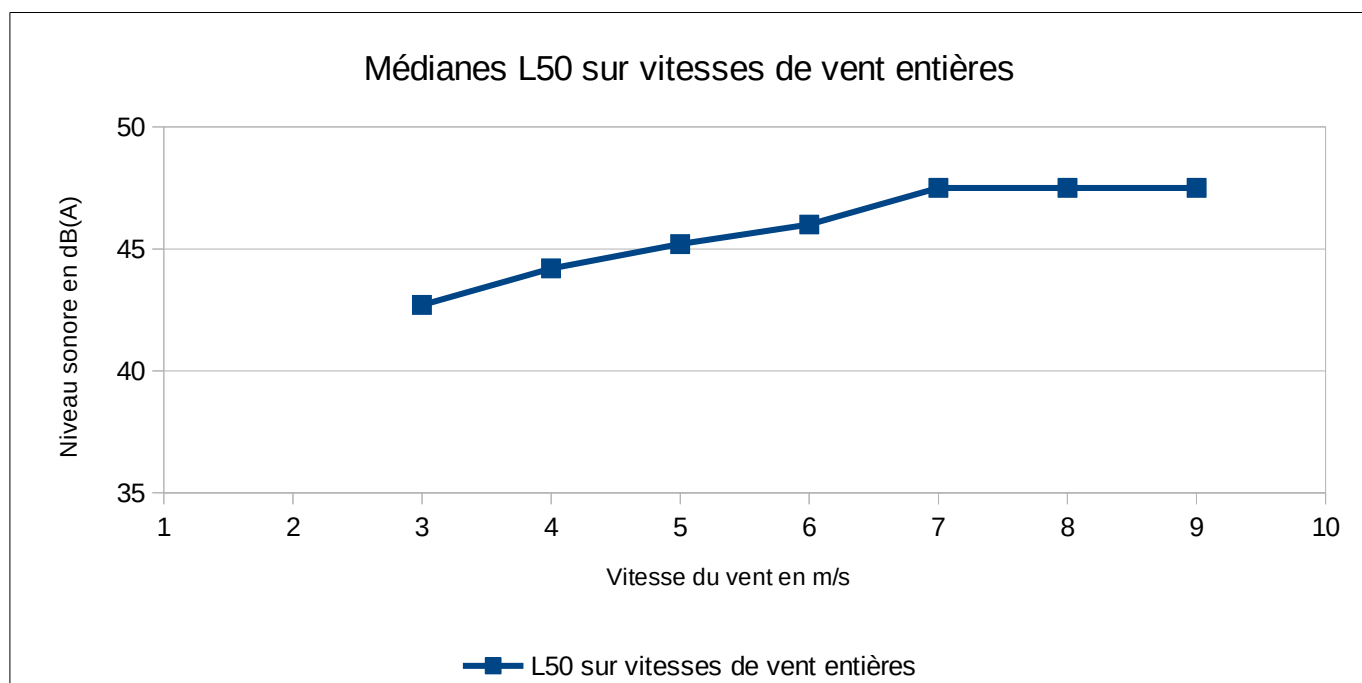
Médiane L50 brute sur moyenne vent

Valeurs de la classe de vent inférieure

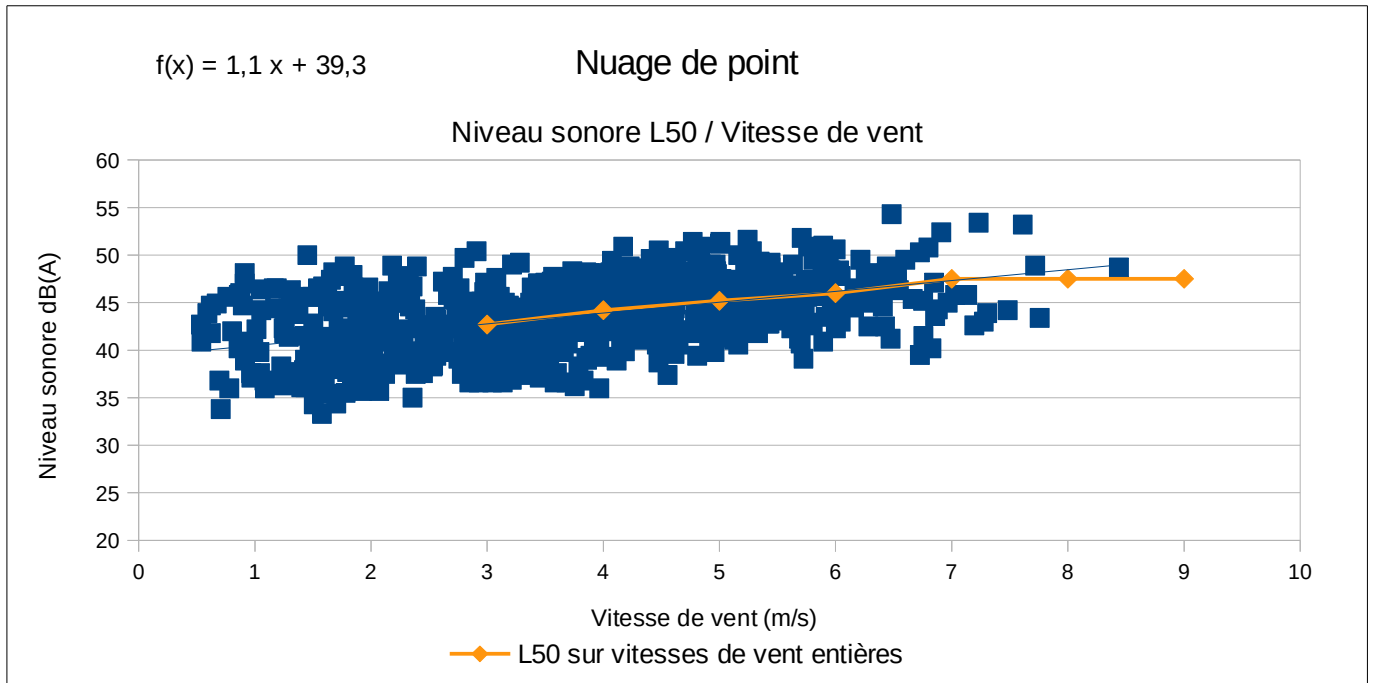
Graphique d'évolution des des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent



Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières

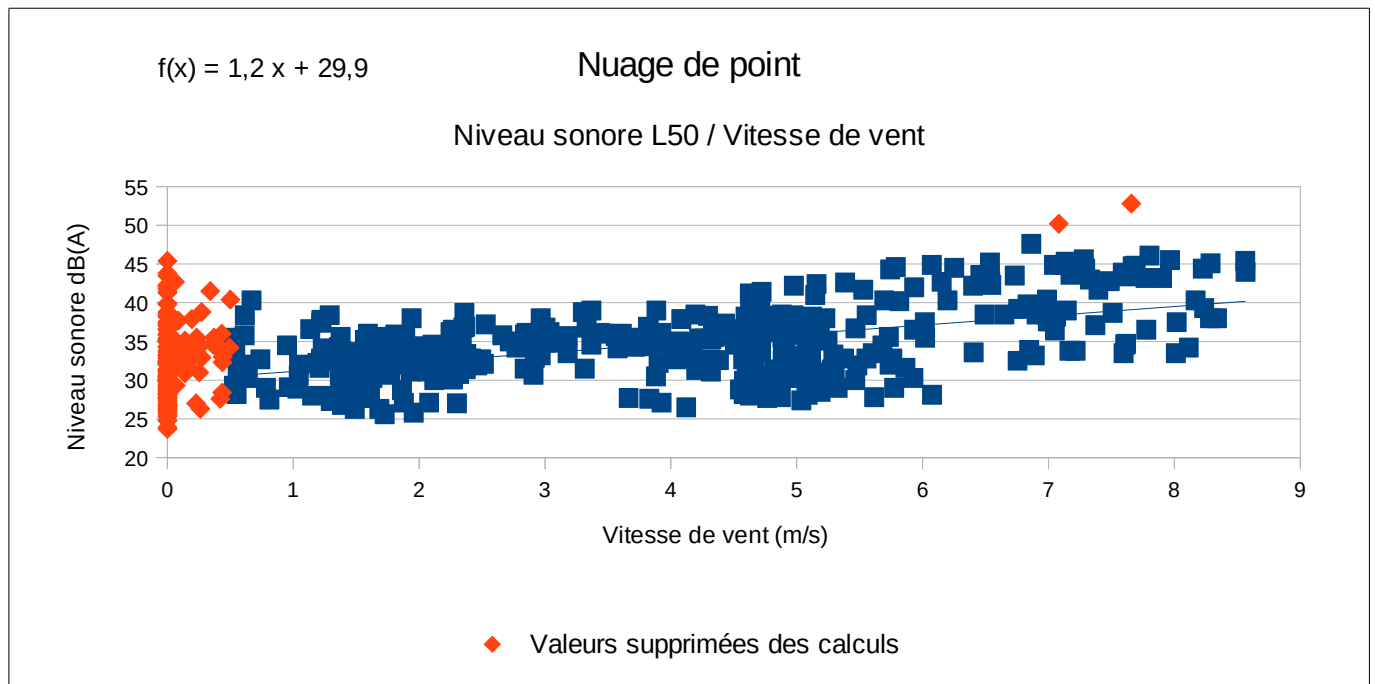


Nuage de point des niveaux L50 et Médianes L50 sur vitesses de vent entières



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

Classe de vent	Nombre Valeurs	Moyenne vent	Validation	Leq sur moyennes des vitesses de vent	L90 sur moyennes des vitesses de vent	L50 sur moyennes des vitesses de vent *	L50 sur vitesses de vent entières**
1	51	1,1	ok	34,4	29,5	32,0	
2	76	1,9	ok	35,1	30,2	32,5	
3	26	3,0	ok	40,1	32,9	35,6	33,6
4	41	4,1	ok	39,3	31,7	34,8	34,9
5	94	4,9	ok	39,9	31,1	34,3	36,2
6	29	5,9	ok	41,7	35,3	37,5	37,5
7	32	7,0	ok	44,9	37,2	41,1	38,8
8	22	7,9	ok	43,1	37,2	39,8	39,8
9	2	8,6	--	45,9	42,3	44,7	39,8

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

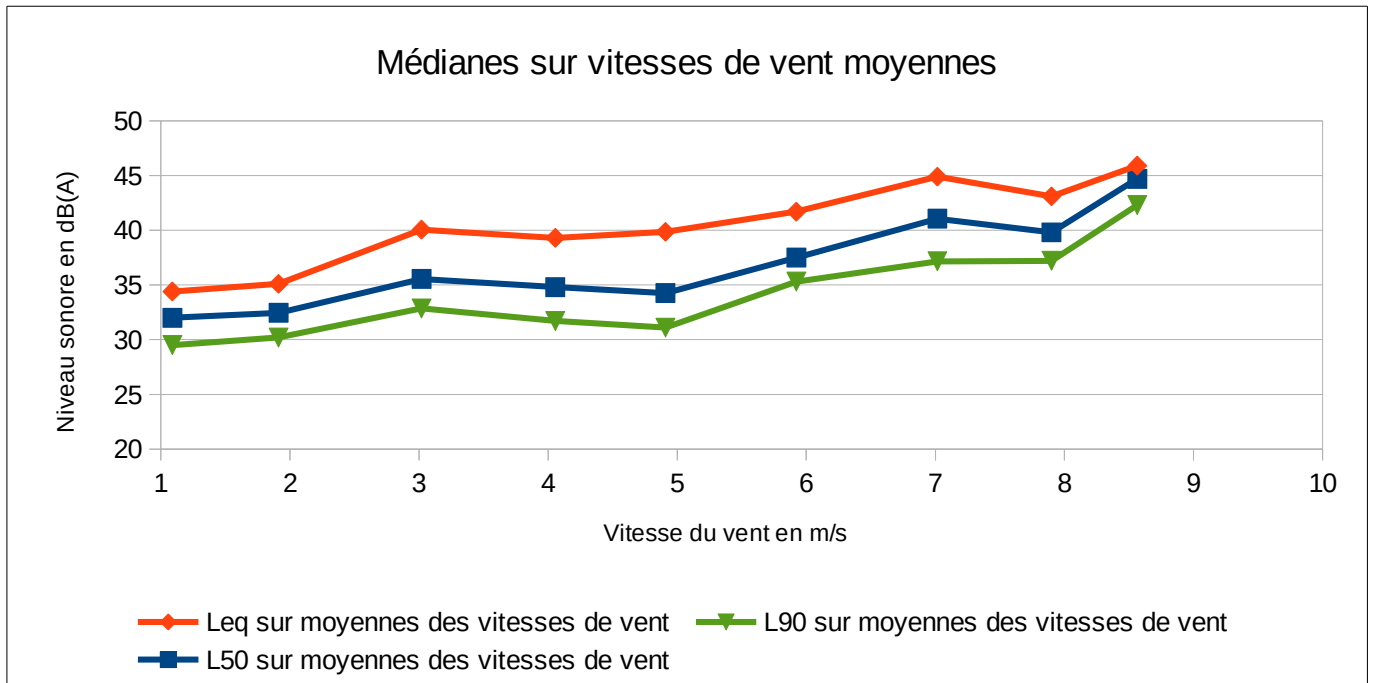
Interpolation

Extrapolation

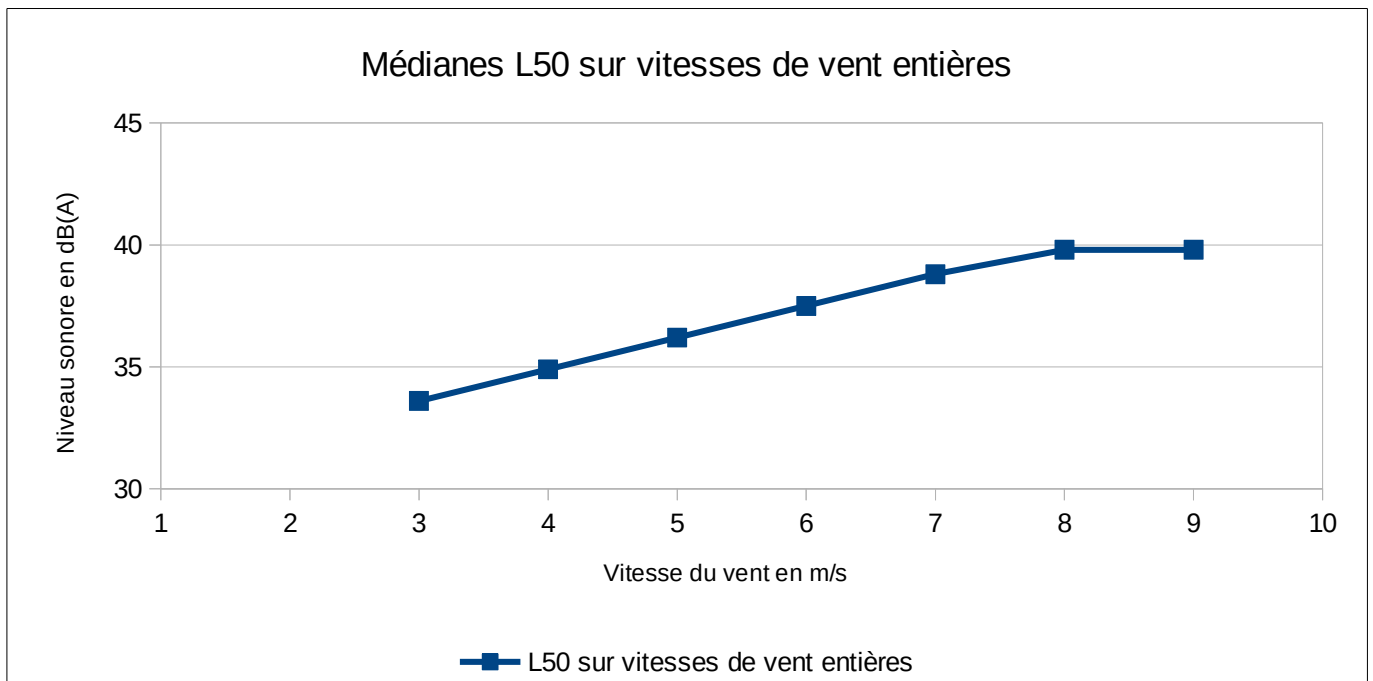
Médiane L50 brute sur moyenne vent

Valeurs de la classe de vent inférieure

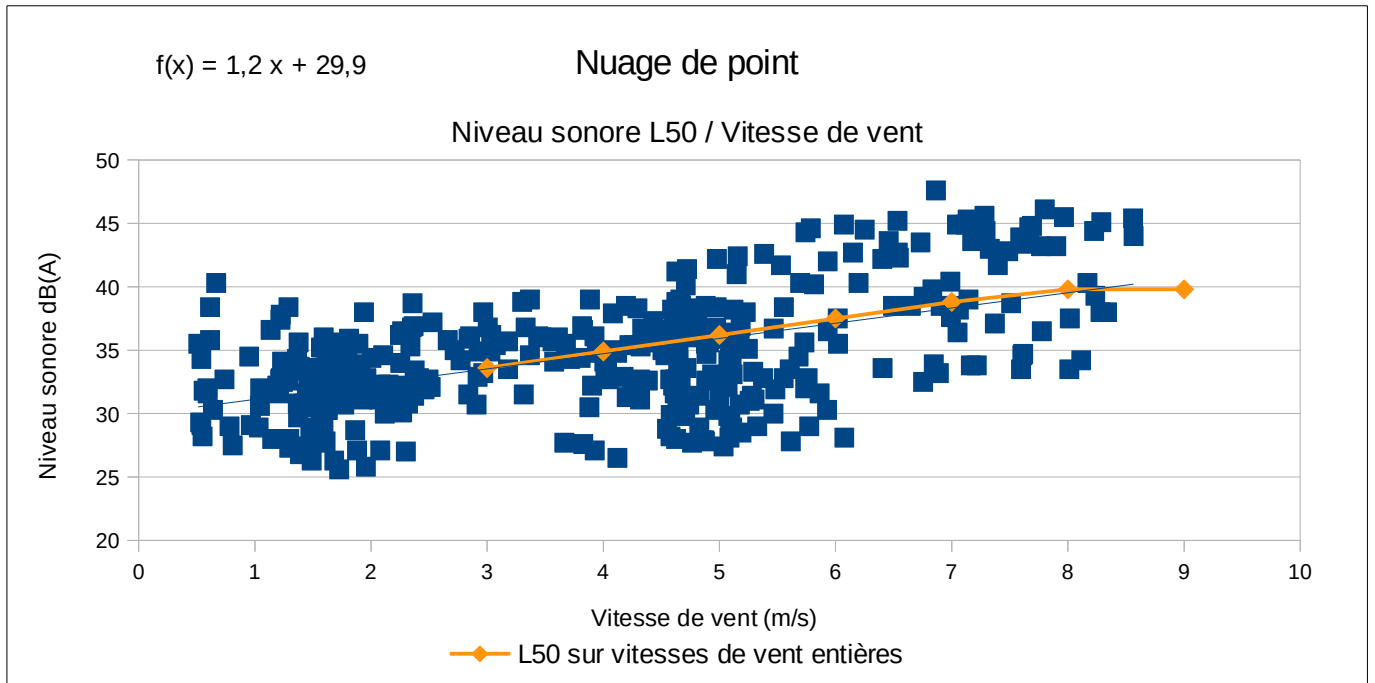
Graphique d'évolution des des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent



Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières



Nuage de point des niveaux L50 et Médianes L50 sur vitesses de vent entières



Point 3 – D159 Saint-Ouen

Emplacement de la mesure : le long de la D159 à Saint-Ouen, au Sud-Est du projet, dans le jardin à l'arrière du logement

Distance à la première machine du projet (VM-04) = 1 105m

Adresse : 90b rue du Général Leclerc à Saint-Ouen - Mr et Mme Manot

Période de mesure : du 15/02/16 à 15h10 au 25/02/16 à 10h40

Conditions météorologiques : Temps dégagé à nuageux – Températures comprises entre -4 et 11°C – Vent faible à modéré principalement de secteur OSO – Quelques périodes de pluie

Sources de bruit : Trafic routier à proximité (A16 et D159) - Éoliennes existantes à proximité - Activité humaine proche, bruit dans la végétation

Photos de la mesure

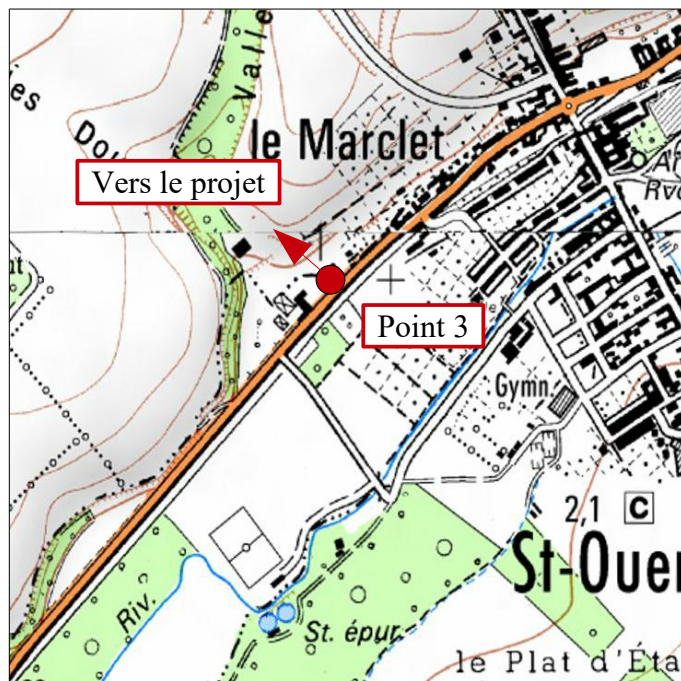
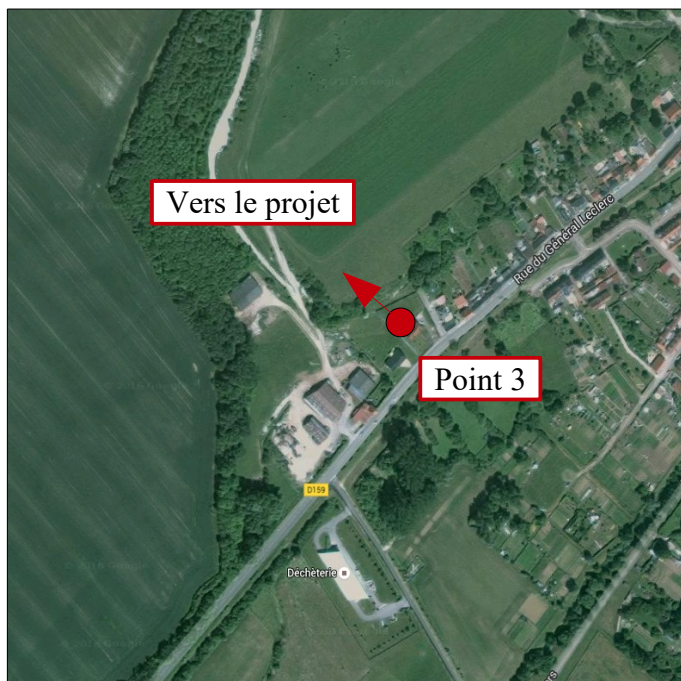


Vue vers le logement

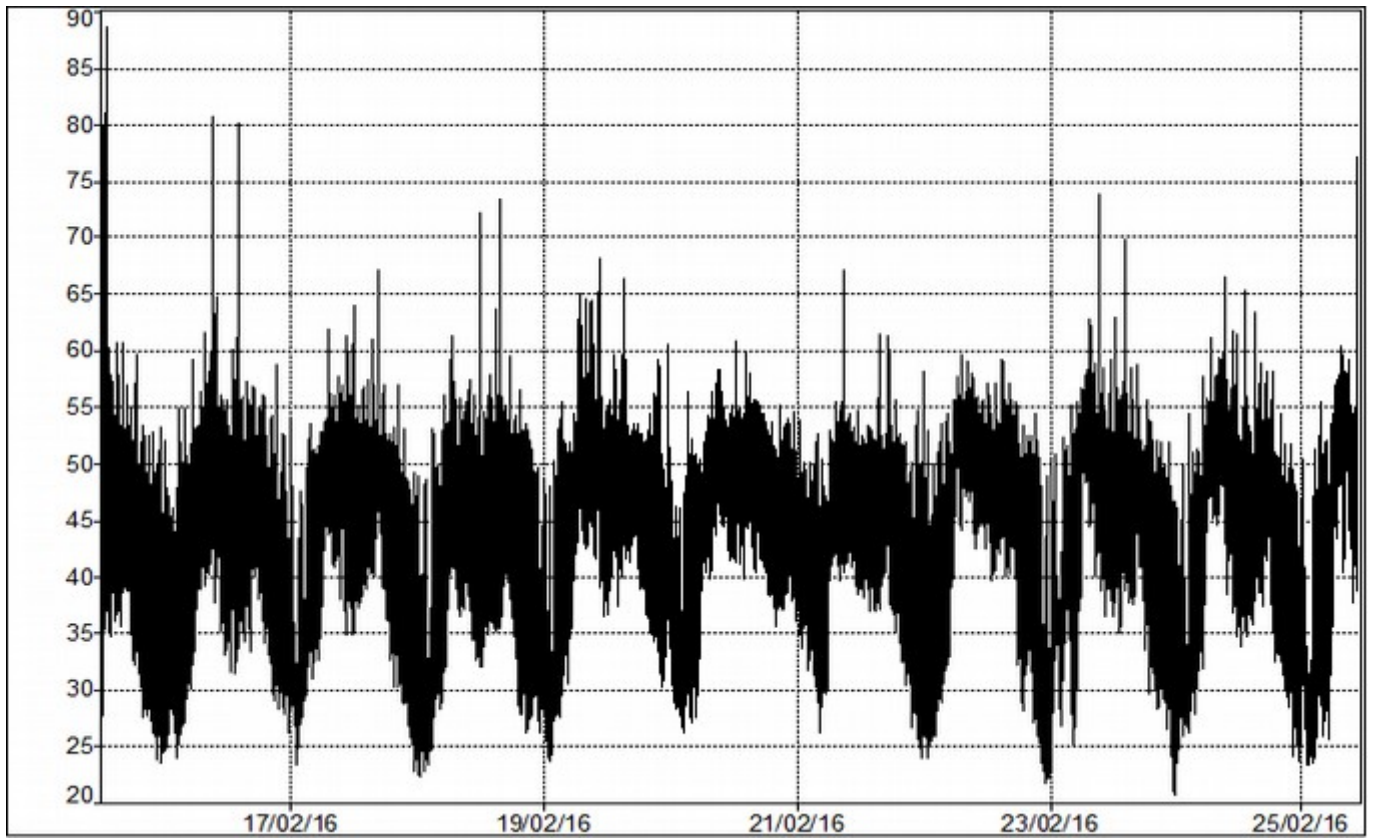


Vue le projet

Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur

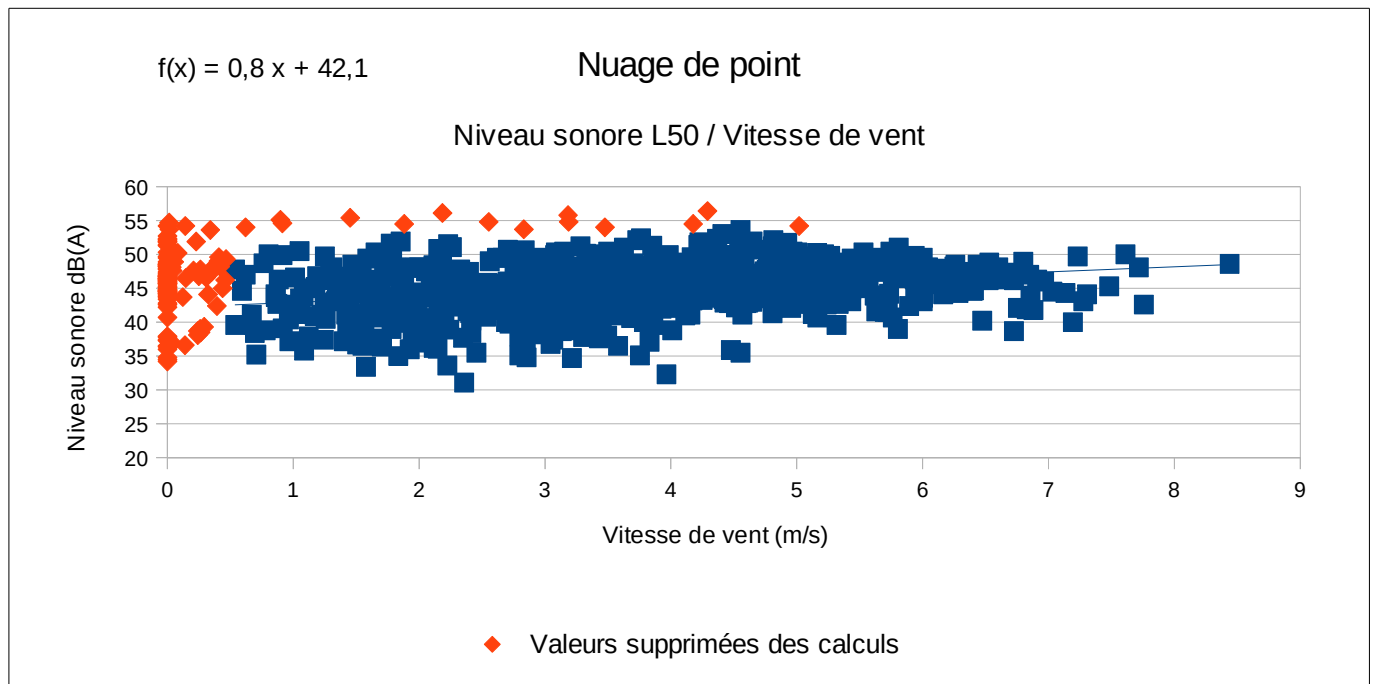


Évolution temporelle des niveaux de bruit



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants d'oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

Classe de vent	Nombre Valeurs	Moyenne vent	Validation	Leq sur moyennes des vitesses de vent	L90 sur moyennes des vitesses de vent	L50 sur moyennes des vitesses de vent *	L50 sur vitesses de vent entières**
1	59	1,1	ok	46,6	37,1	43,3	
2	114	2,0	ok	47,3	37,9	43,6	
3	167	3,1	ok	47,2	39,5	44,1	44,7
4	166	4,0	ok	48,5	40,8	45,8	45,3
5	148	5,0	ok	48,6	41,7	46,5	46,3
6	69	5,9	ok	48,7	42,7	46,7	46,7
7	23	6,9	ok	48,0	41,4	46,0	47,6
8	4	7,9	--	49,9	44,9	48,4	47,6
9	0	--	--	--	--	--	47,6

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

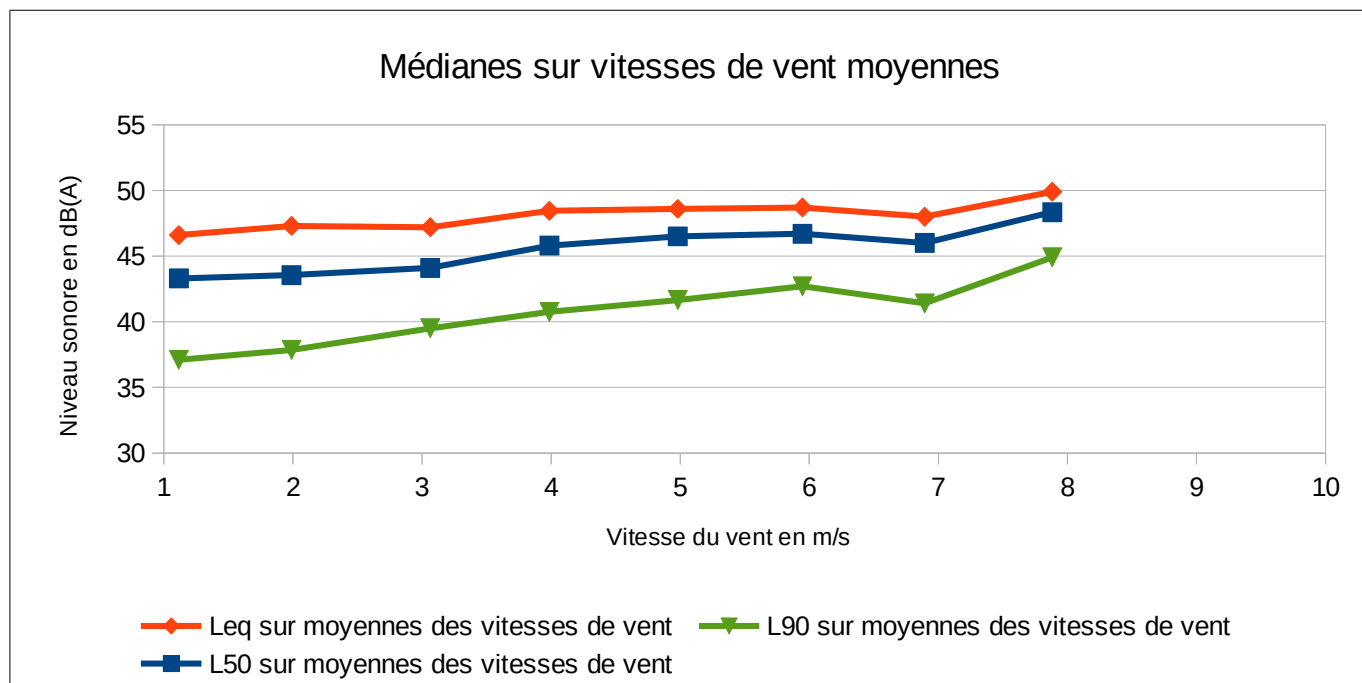
Interpollation

Extrapollation

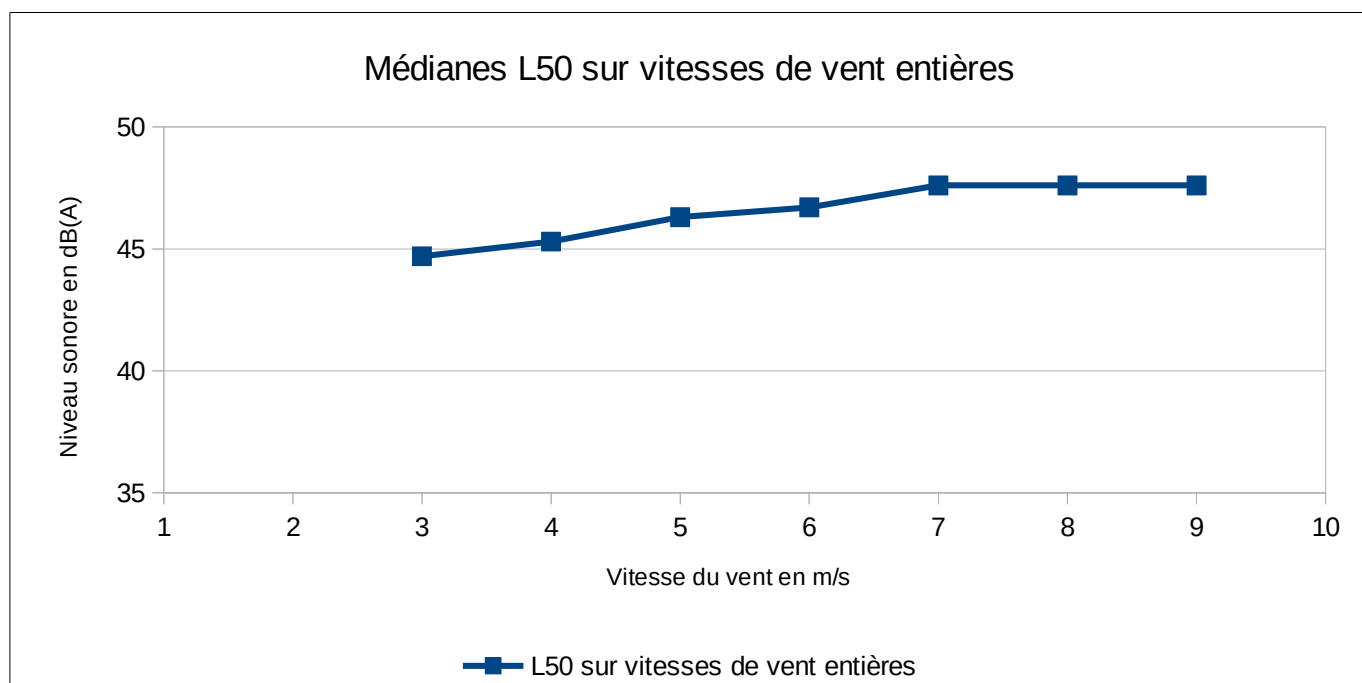
Médiane L50 brute sur moyenne vent

Valeurs de la classe de vent inférieure

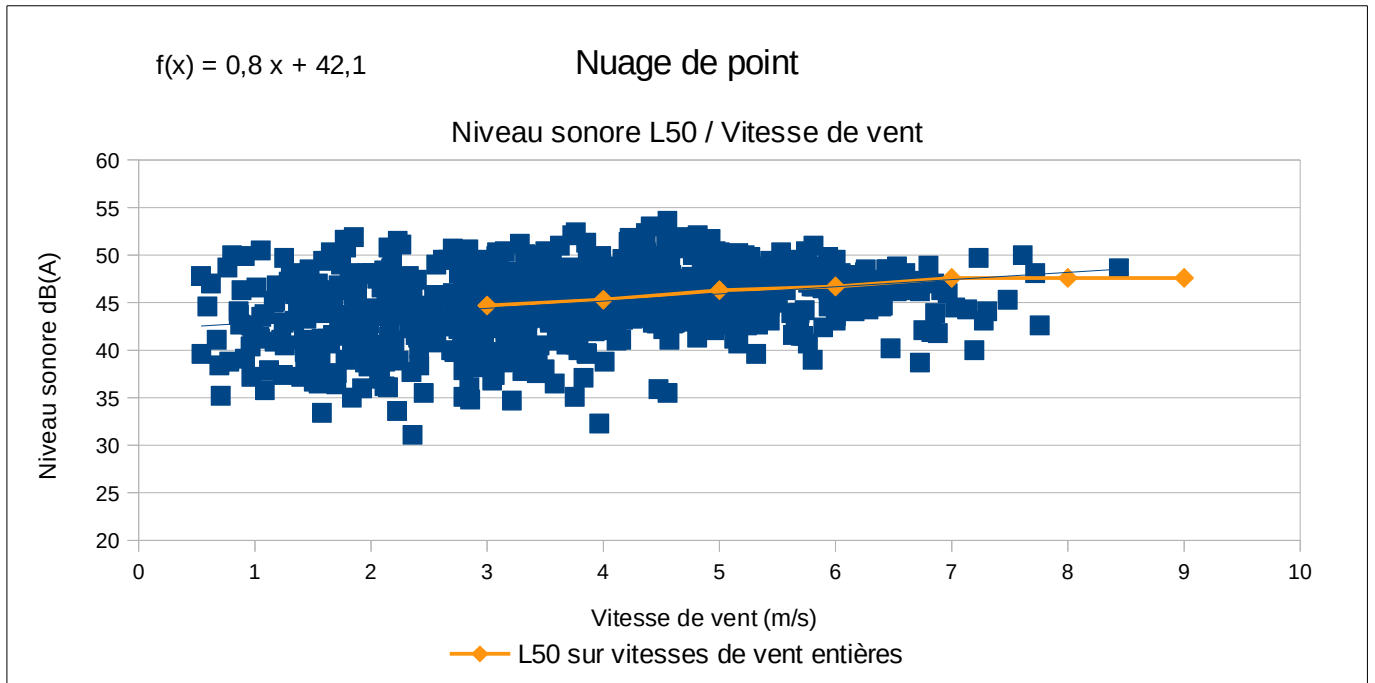
Graphique d'évolution des des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent



Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières

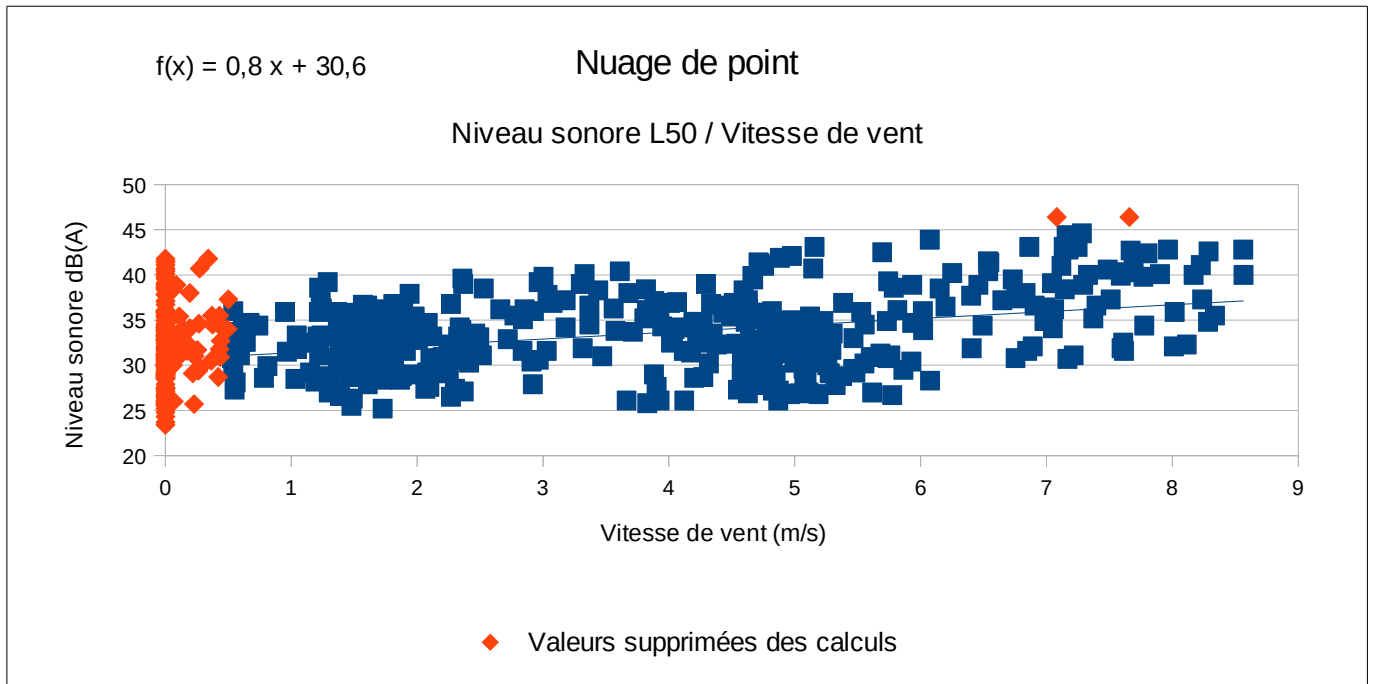


Nuage de point des niveaux L50 et Médianes L50 sur vitesses de vent entières



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

Classe de vent	Nombre Valeurs	Moyenne vent	Validation	Leq sur moyennes des vitesses de vent	L90 sur moyennes des vitesses de vent	L50 sur moyennes des vitesses de vent *	L50 sur vitesses de vent entières**
1	51	1,1	ok	36,5	28,9	31,8	
2	76	1,9	ok	37,5	28,9	32,3	
3	26	3,0	ok	40,4	32,8	35,8	33,1
4	41	4,1	ok	39,7	30,0	33,8	33,8
5	94	4,9	ok	38,6	29,0	32,3	34,3
6	29	5,9	ok	39,1	31,2	34,7	35,4
7	32	7,0	ok	42,3	35,2	38,2	36,8
8	22	7,9	ok	41,8	35,1	38,6	38,6
9	2	8,6	--	44,0	39,0	41,4	39,0

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

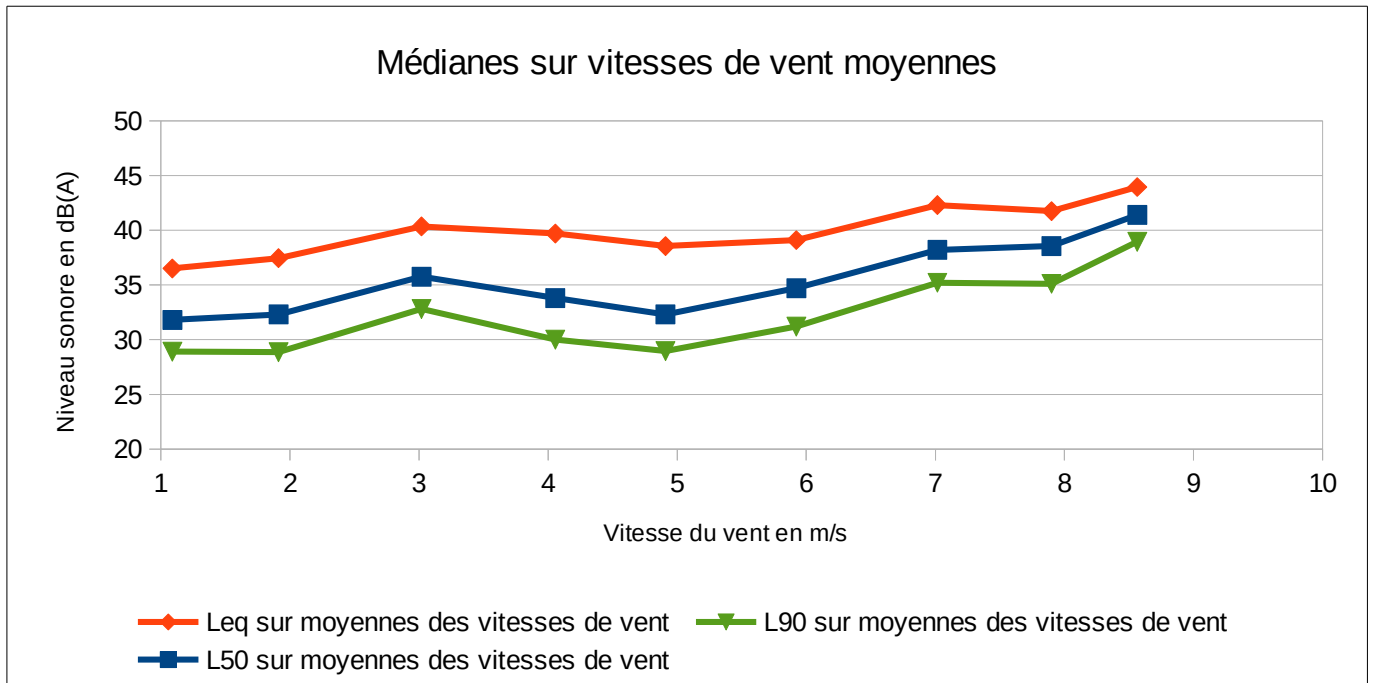
Interpollation

Extrapollation

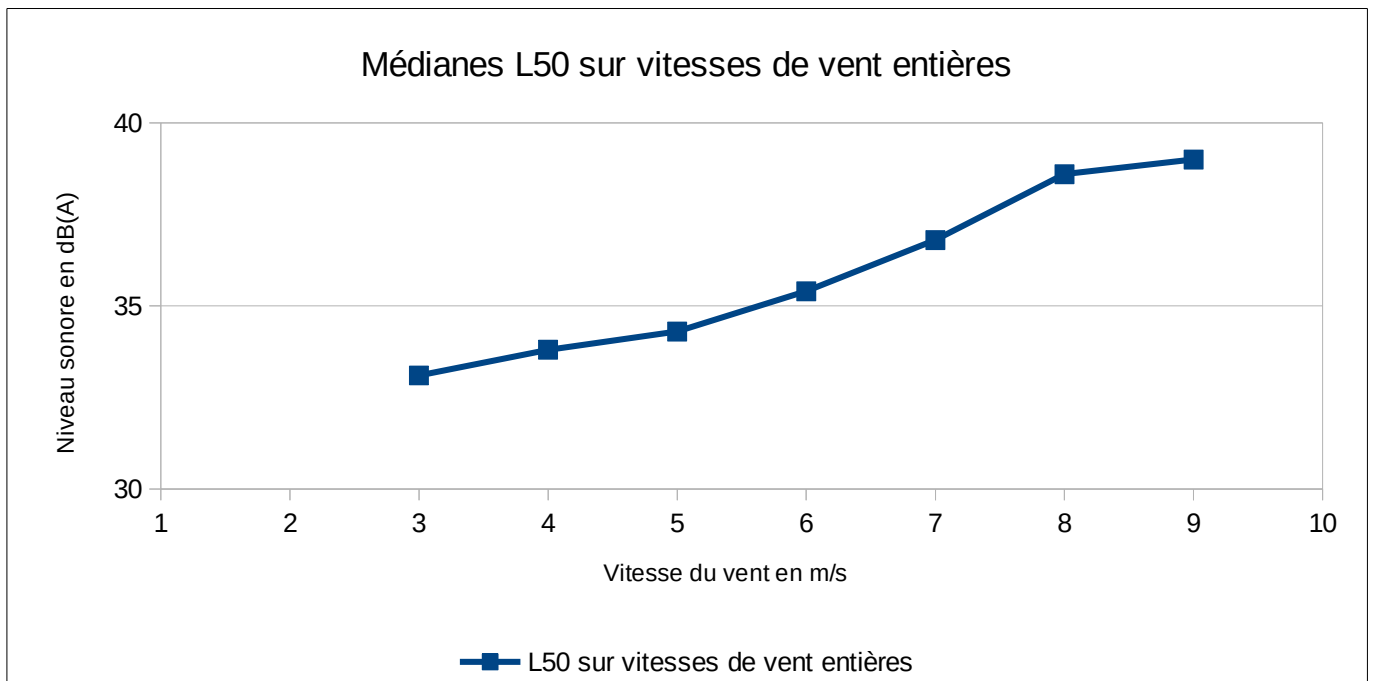
Médiane L50 brute sur moyenne vent

Valeurs de la classe de vent inférieure

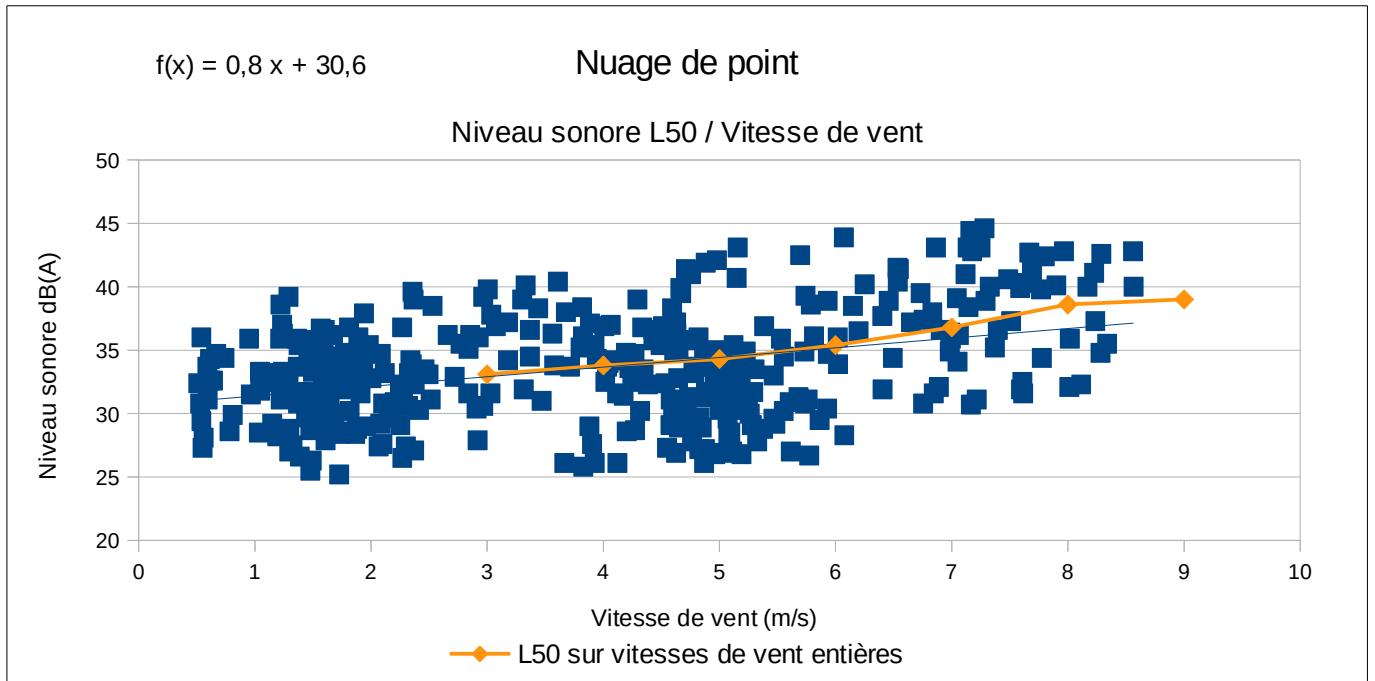
Graphique d'évolution des des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent



Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières



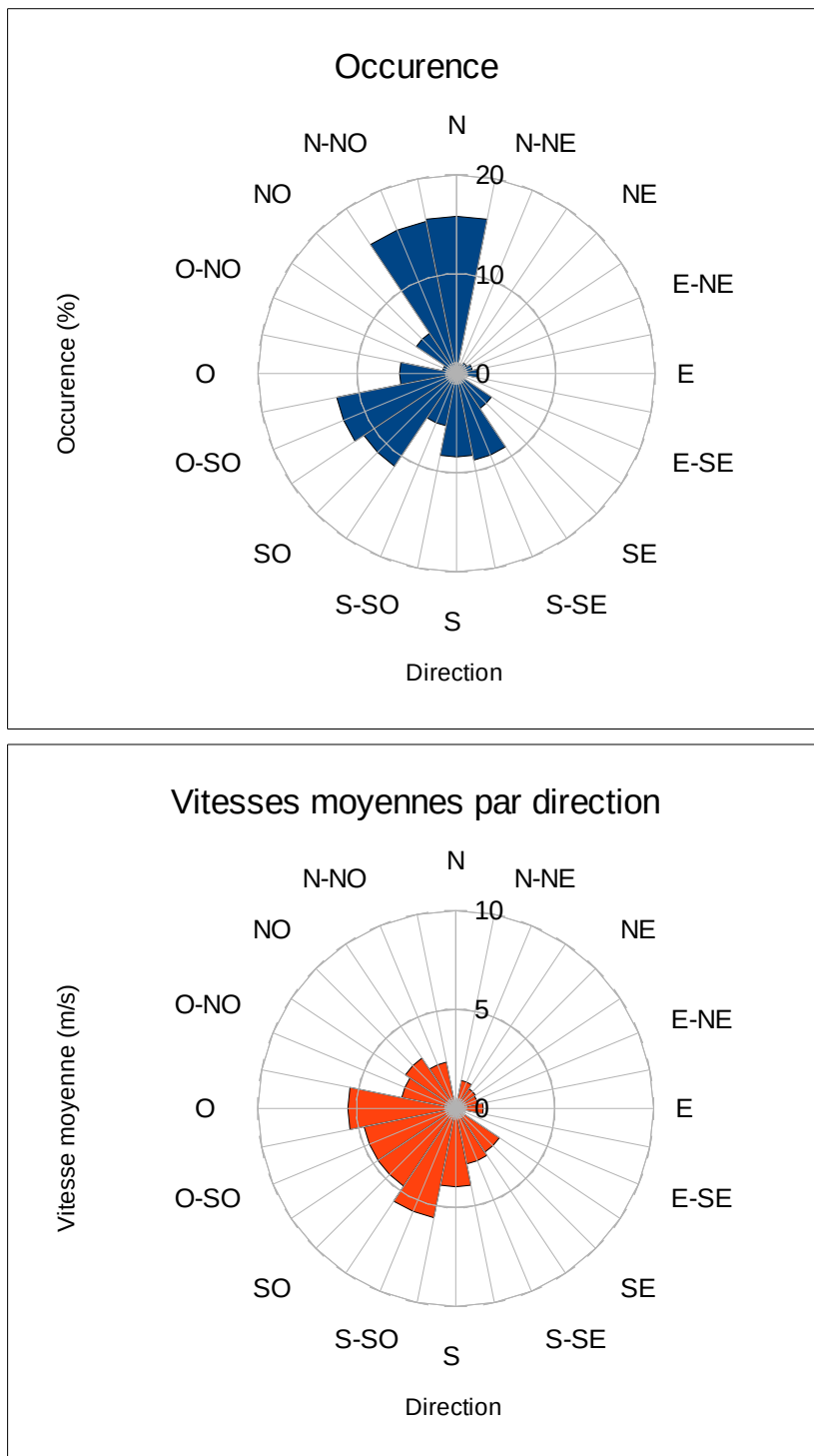
Nuage de point des niveaux L50 et Médianes L50 sur vitesses de vent entières



ANNEXE 3 – RÉSULTATS DES MESURES DE VENT

Nous présentons ci-après des graphiques réalisés sur la base des mesures de vent simultanées aux mesures de niveaux de bruit.

Le graphique du haut présente les occurrences de directions de vent sur tous les échantillons mesurés. Le graphique du bas indique les vitesses de vent moyennes mesurées selon les directions.



Il est à noter que les nombreuses occurrences pour la direction Nord correspondent à des vents de vitesse nulle ou quasi nulle : la direction de vent principale pour la campagne de mesure est bien O-SO.

Paramètres de calculs

Données initiales

Le parc étudié ici comporte 4 éoliennes projetées sont de marque VESTAS type V110 2,2 MW (110 m de diamètre de rotor, 2,2MW de puissance nominale et 95 m de hauteur au moyeu).

Nous présentons les documents fournis par Vestas et utilisés pour définir les niveaux de puissance à retenir pour ce parc éolien : les niveaux de puissance acoustique en bande de tiers d'octave (illustration 1) par vitesses de vent mesurée à hauteur de moyeu.

Ces niveaux de puissance acoustique ont été mesurés à hauteur de moyeu pour des vitesses de vent mesurées également à hauteur de moyeu. Or la norme NFS 114 applicable pour cette étude d'impact exige que les calculs soient réalisées pour une vitesse de vent mesurée à une hauteur de 10 m standardisé. Il convient donc de recalculer les niveaux de puissance acoustique des machines mais pour une vitesse de vent mesurée à 10 m standardisé. La norme IEC 61400-11 ed. 3 Appendix D (cf illustration 2) explique des méthodes pour effectuer ce type de calcul. Ces méthodes de calcul prennent en compte la hauteur du moyeu ainsi que la rugosité du sol du site de mesure.

Les niveaux globaux de puissance acoustique par vitesse de vent mesurée à hauteur de moyeu (illustration 1) ont donc été recalculés pour des vitesses de vent mesurées à 10 m standardisé à partir de cette norme. Enfin ces niveaux globaux ont été recalculés en bande d'octave par extrapolation à partir des niveaux de puissance acoustique en bande de tiers d'octave (illustration 2).

Il s'agit ici d'évaluation impossible à vérifier à ce stade : seules l'obtention des niveaux de puissance acoustique exhaustive des machines pourraient valider ces hypothèses.

Niveaux de puissance acoustique **par bande de tiers d'octaves et par vitesses de vent mesurées à hauteur de moyeu** VESTAS V110-2,2 MW avec serrations (STE) - Mode 0 - pas de bridage

Frequency	Hub height wind speeds [m/s]																	
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s
6.3 Hz	20.4	18.5	17.8	22.8	23.9	26.6	28.9	30.1	31.3	32.2	33.0	33.6	34.1	34.6	35.0	35.3	35.7	36.0
8 Hz	26.4	24.6	23.9	29.1	30.3	33.1	35.4	36.6	37.7	38.7	39.5	40.0	40.6	41.0	41.4	41.7	42.1	42.4
10 Hz	31.4	29.8	29.4	34.7	36.0	38.9	41.2	42.4	43.4	44.2	45.0	45.4	45.9	46.3	46.7	47.0	47.3	47.6
12.5 Hz	39.1	38.0	37.9	42.8	44.2	47.0	49.0	49.9	50.7	51.3	51.9	52.2	52.5	52.8	53.1	53.3	53.5	53.7
16 Hz	44.7	44.0	44.2	48.9	50.5	53.1	55.0	55.7	56.2	56.6	57.0	57.3	57.5	57.7	57.9	58.0	58.1	58.3
20 Hz	49.4	48.2	48.1	53.2	54.7	57.5	59.6	60.5	61.3	61.9	62.5	62.8	63.2	63.5	63.8	64.0	64.2	64.4
25 Hz	54.6	53.1	52.8	58.1	59.5	62.4	64.7	65.8	66.7	67.5	68.2	68.7	69.1	69.5	69.8	70.1	70.4	70.7
31.5 Hz	59.4	58.3	58.2	63.4	64.8	67.7	69.8	70.7	71.5	72.1	72.7	73.1	73.4	73.7	74.0	74.2	74.4	74.6
40 Hz	64.4	63.0	62.7	67.8	69.1	71.9	74.1	75.2	76.1	76.8	77.5	77.9	78.4	78.7	79.1	79.3	79.6	79.9
50 Hz	69.0	68.0	68.1	72.9	74.4	77.1	79.1	79.9	80.6	81.1	81.6	81.9	82.2	82.5	82.7	82.9	83.1	83.3
63 Hz	74.7	73.5	73.1	76.9	77.8	79.9	81.6	82.4	83.2	83.8	84.4	84.7	85.1	85.4	85.7	85.9	86.1	86.3
80 Hz	76.1	75.4	75.4	79.0	80.1	82.2	83.7	84.3	84.8	85.3	85.7	85.9	86.2	86.4	86.5	86.7	86.8	87.0
100 Hz	76.4	76.9	78.0	82.0	83.8	86.2	87.4	87.6	87.4	87.4	87.3	87.2	87.1	87.1	87.0	86.9	86.9	86.8
125 Hz	78.3	78.5	79.4	83.3	85.0	87.3	88.6	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.7	88.7	88.6	88.6	88.6
160 Hz	80.2	81.2	82.6	85.6	87.3	89.3	90.1	89.9	89.5	89.2	89.0	88.7	88.5	88.3	88.1	87.9	87.8	87.7
200 Hz	80.9	82.5	84.3	87.1	89.0	90.8	91.4	91.0	90.3	89.8	89.3	88.9	88.6	88.3	88.0	87.7	87.4	87.2
250 Hz	82.3	83.7	85.4	88.4	90.3	92.2	92.9	92.5	91.9	91.5	91.1	90.8	90.4	90.2	89.9	89.6	89.4	89.2
315 Hz	84.5	86.0	87.7	90.2	92.0	93.7	94.1	93.7	93.0	92.5	92.1	91.7	91.4	91.1	90.8	90.5	90.3	90.1
400 Hz	84.2	86.1	88.0	90.4	92.3	94.0	94.3	93.8	92.9	92.3	91.7	91.3	90.8	90.5	90.1	89.8	89.5	89.3
500 Hz	85.0	85.9	87.2	90.5	92.2	94.2	95.1	95.0	94.7	94.4	94.2	94.0	93.8	93.6	93.5	93.3	93.2	93.0
630 Hz	83.9	84.9	86.4	89.9	91.8	94.0	95.0	94.9	94.5	94.3	94.0	93.8	93.6	93.4	93.2	93.0	92.9	92.8
800 Hz	83.1	83.1	84.0	88.5	90.3	93.0	94.6	94.9	95.1	95.2	95.4	95.4	95.4	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5
1 kHz	83.3	83.2	84.0	88.7	90.4	93.1	94.8	95.2	95.4	95.6	95.8	95.9	96.0	96.0	96.1	96.1	96.1	96.2
1.25 kHz	84.8	84.5	85.0	89.6	91.2	93.9	95.6	96.1	96.4	96.7	97.0	97.1	97.2	97.3	97.4	97.5	97.6	97.7
1.6 kHz	84.9	85.5	86.7	90.5	92.2	94.5	95.7	95.7	95.5	95.4	95.3	95.2	95.1	95.0	94.9	94.8	94.7	94.7
2 kHz	83.6	83.2	83.7	88.3	90.0	92.6	94.3	94.9	95.3	95.6	95.9	96.0	96.2	96.3	96.4	96.5	96.6	96.7
2.5 kHz	83.9	83.5	83.9	88.3	89.8	92.3	93.9	94.5	94.8	95.1	95.4	95.5	95.7	95.8	95.9	96.0	96.1	96.2
3.15 kHz	82.7	82.4	82.8	87.1	88.6	91.0	92.6	93.1	93.4	93.6	93.9	94.0	94.1	94.2	94.3	94.4	94.4	94.5
4 kHz	81.1	80.8	81.3	85.4	86.9	89.3	90.8	91.3	91.6	91.8	92.1	92.2	92.3	92.4	92.5	92.6	92.7	92.7
5 kHz	76.9	76.8	77.4	81.3	82.9	85.2	86.6	87.0	87.2	87.4	87.6	87.6	87.7	87.8	87.8	87.8	87.9	87.9
6.3 kHz	69.7	69.7	70.5	74.7	76.4	78.8	80.3	80.7	80.8	80.9	81.1	81.1	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2	81.3
8 kHz	61.5	61.8	62.7	66.8	68.5	70.9	72.2	72.5	72.4	72.5	72.5	72.5	72.4	72.4	72.4	72.3	72.3	72.3
10 kHz	55.9	56.4	57.4	60.2	61.6	63.4	64.3	64.3	64.1	64.0	64.0	63.9	63.7	63.7	63.6	63.4	63.4	63.3
A-wgt	95.5	96.1	97.3	100.9	102.6	104.8	106.0	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1

Table 2 Expected 1/3 octave band performance, V110-2.05, 2.1, 2.15 & 2.2 MW, (with optional serrated trailing edge)

Illustration 1: Niveaux de puissance acoustique par bandes de tiers d'octave sans bridage (Mode 0)

Annex D
(informative)

Apparent roughness length

D.1 General

Roughness length is the parameter used for calculation of the wind speed at different heights based only on the terrain conditions. In Table D.1 guidance on how to estimate the roughness length is given. Since this is crude estimate, valid only for cloudy conditions, this annex gives some guidance on how to determine an apparent roughness length either from wind speed measurements or from typical wind shear data measured during site evaluation.

Table D.1 – Roughness length

Type of terrain	Roughness length z_0 m
Water, snow or sand surfaces	0,000 1
Open, flat land, mown grass, bare soil	0,01
Farmland with some vegetation	0,05
Suburbs, towns, forests, many trees and bushes	0,3

D.2 Method for determination of roughness length.

Roughness length is a parameter in the equation for the logarithmic wind profile. The equation for the logarithmic wind profile is given in Equation (D.1).

$$V_z = V_{z,ref} \cdot \frac{\ln\left(\frac{z}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{z_{ref}}{z_0}\right)} \quad (D.1)$$

where,

- V_z is the wind speed at height z above ground level;
- $V_{z,ref}$ is the wind speed at height z_{ref} above ground level (typical hub height);
- z is the height above ground for the desired wind speed;
- z_{ref} is the height above ground where the wind speed is known;
- z_0 is the roughness length in the wind direction under consideration.

Equation (D.1) can be rearranged to

$$z_0 = e^{\left(\frac{V_z \ln(z_{ref}) - V_{z,ref} \ln(z)}{V_z - V_{z,ref}}\right)} \quad (D.2)$$

By measuring the wind velocity in two different heights above ground we are able to determine the roughness length in the wind direction under consideration. The roughness length is determined by averaging all the calculated 10 s roughness length during the

Illustration 2: Extrait de la Norme IEC 61400-11 ed.3 Appendix D

Le tableau ci-dessous présente les valeurs implémentées dans les modèles, suite aux calculs et extrapolations expliqués ci-dessus :

Puissance acoustiques à hauteur de moyeu – V110-2,2 MW STE – 1/1 oct – vitesses de vent à 10m standardisé							
Vs [m/s]	3	4	5	6	7	8	9
Freq [Hz]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
63	104,2	106,8	109,3	112,1	113,5	114,4	115,1
125	100,4	103,8	106,8	109,2	109,7	109,5	109,3
250	98,2	101,3	104,2	106,1	105,9	105,1	104,4
500	94,1	94,4	100,3	102,4	102,5	102,0	101,4
1000	88,6	92,4	95,8	99,0	100,2	100,5	100,8
2000	88,0	91,5	94,7	97,6	98,6	98,9	99,0
4000	84,5	87,8	90,8	93,7	94,9	95,3	95,6
Global [dB(A)]	96,4	99,8	102,9	105,5	106,1	106,1	106,1

Conditions extérieures

Concernant les conditions extérieures de l'étude, voici par bandes de fréquence les éléments considérés :

Coefficient d'absorption du sol

Fréquence en Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Coefficient d'absorption atmosphérique

Fréquence en Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption atmosphérique en dB/km	0,12	0,41	1,04	1,93	3,66	9,66	32,8

Les coefficients d'absorption atmosphérique correspondent aux conditions T°=10°C et HR=70% (conditions standards).

Résultats de calculs

L'illustration ci-dessous correspond à la cartographie des niveaux sonores pour une vitesse de vent supérieure ou égale à 8 m/s (niveaux sonores maximaux) ainsi qu'aux périmètres d'installation de la SEPE La Grande Campagne (trait continu jaune).

Les niveaux sonores en limite de périmètre sont inférieure aux niveaux sonores limites réglementaires à savoir 70 dBA de jour et 60 dBA de nuit.

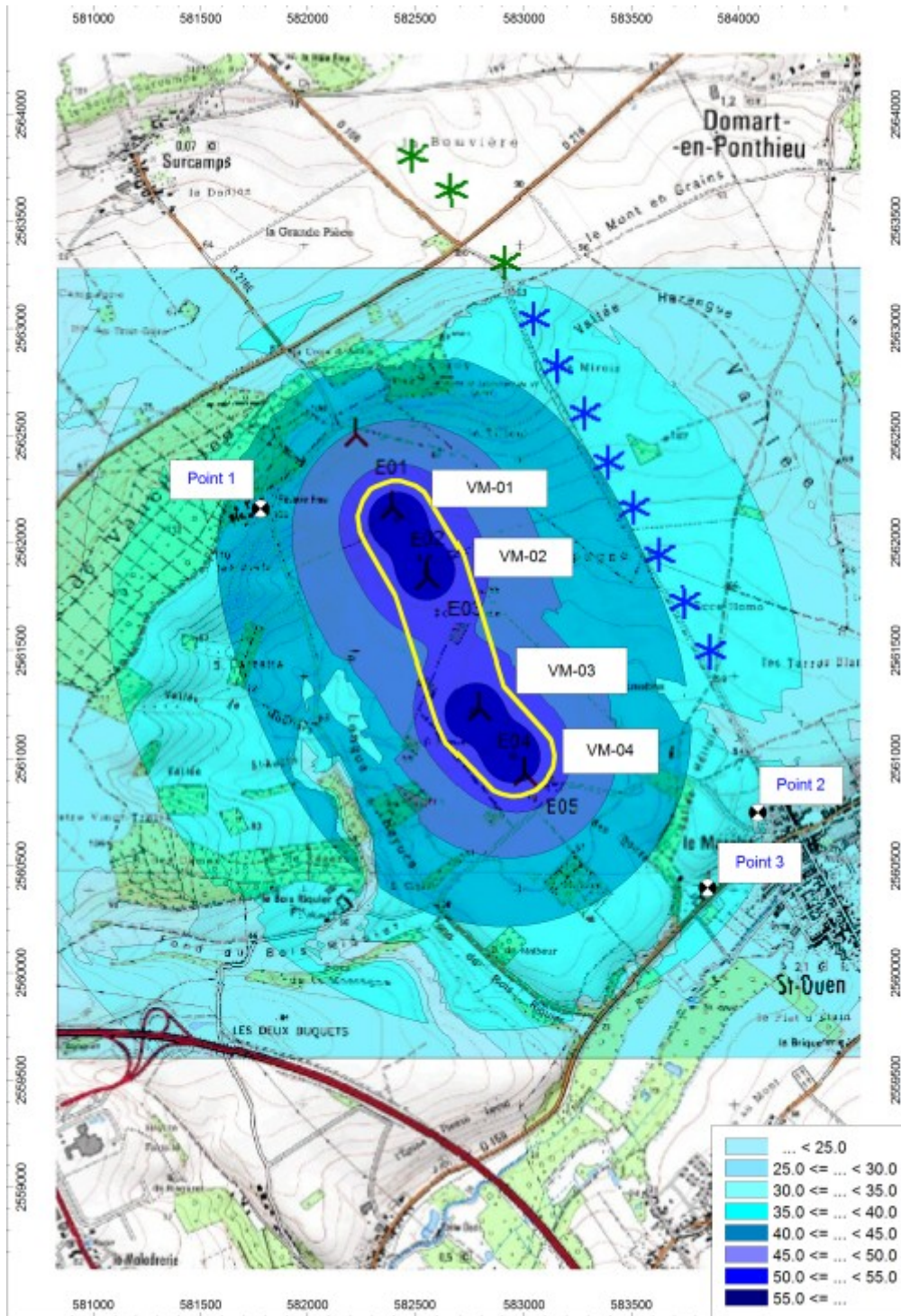


Illustration 3: Cartographie des niveaux sonores en limite de périmètre