

Livre 3 | 3.5 VOLET ACOUSTIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

**Commune de Saint-Souplet
Département du Nord (59)**

**Maître d'Ouvrage :
SAS du Parc Eolien de Saint-
Souplet**

Chez EDF Renouvelables France
Coeur Défense - Tour B
100 Esplanade du Général De Gaulle
92932 Paris La Défense Cedex

**Bureau d'étude :
DELHOM Acoustique**

Vincent FILIOT
86 Bis rue de la République
92800 Puteaux



**Demande d'Autorisation Environnementale
Avril 2019**

Rapport N° R170823-VF



TABLE DES MATIERES

1	INTRODUCTION	3	8	CONCLUSION	24
2	DEFINITIONS	3	9	ANNEXE 1 : GRAPHES RELATIFS AUX ANALYSES STATISTIQUES	25
3	LA REGLEMENTATION APPLICABLE	4	10	ANNEXE 2 : EXTRAIT DU PROJET DE NORME NF S 31-114 (VERSION 07-2011)	29
4	PRESENTATION DE L'AIRE D'ETUDE	4	11	ANNEXE 3 : DESCRIPTIF DU MODELE DE CALCUL	30
4.1	PRESENTATION GENERALE	4	11.1	LE MODELE DE CALCUL UTILISE	30
4.2	AIRE D'ETUDE DU PROJET	5	11.1.1	La modélisation du terrain	30
5	BRUIT RESIDUEL	6	11.1.2	Les sources de bruit	30
5.1	APPAREILLAGE DE MESURE	6	11.1.3	Le transport de l'énergie acoustique	30
5.2	MESURE DU BRUIT RESIDUEL	6	11.1.4	La propagation des rayons	30
5.3	FONCTIONNEMENT PREVU DES INSTALLATIONS	8	11.1.5	La présentation des résultats	31
5.4	INTERVALLES DE TEMPS	8	12	ANNEXE 4 : DETAILS DES CALCULS	32
5.5	CONDITIONS METEOROLOGIQUES	8	13	ANNEXE 5 : PRINCIPE METHODOLOGIQUE D'UNE ETUDE ACOUSTIQUE	61
5.6	NIVEAUX DE BRUIT RESIDUEL MESURES	9	13.1	DEFINITION DES TERMES EMPLOYES	61
5.6.1	Généralités sur la méthodologie	9	13.2	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	62
6	CARACTERISATION DU PROJET	10	13.3	PRINCIPES DE L'ETUDE ACOUSTIQUE	63
6.1	LOCALISATION DES POINTS DE CONTROLE	10	13.4	MESURES ACOUSTIQUES POST IMPLANTATION	63
6.2	CARACTERISTIQUES ACOUSTIQUES DES EOLIENNES	12			
7	ANALYSE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE DU PARC EOLIEN	12			
7.1	HYPOTHESES ET MODELISATION	12			
7.2	NIVEAU DE BRUIT AMBIANT SUR LES PERIMETRES DE MESURE DE BRUIT	12			
7.3	TONALITE MARQUEE	13			
7.4	IMPACT ACOUSTIQUE EN ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE	13			
7.5	SYNTHESE DES RESULTATS ET COMMENTAIRES	18			
7.6	IMPACT ACOUSTIQUE CUMULE EN ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE	18			

1 INTRODUCTION

Dans le cadre du projet d'un parc éolien sur le site du projet éolien de Saint-Souplet (59), la société EDF Renouvelables France a confié à Delhom Acoustique une mission d'étude acoustique en vue de simuler l'impact sonore de l'activité en zones à émergence réglementée et sur les périmètres de mesure du bruit de l'installation. Cette étude s'effectue 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.

Les simulations d'impact sonore, présentées dans ce document, vont permettre d'évaluer la contribution de chaque éolienne sur les niveaux de bruit aux voisinages. Cette estimation servira à vérifier la conformité des installations vis-à-vis de la réglementation.

Notre étude s'est déroulée en plusieurs phases :

- Mesure du bruit résiduel en 8 zones à émergence réglementée autour du site, sur une large plage de vitesses de vent ;
- Analyse statistique du bruit résiduel aux différentes zones en fonction de la vitesse de vent ;
- Définition des objectifs réglementaires ;
- Simulations de l'impact acoustique du projet sur les zones à émergences réglementées et sur les périmètres de mesure du bruit ;
- Analyse des résultats selon les objectifs réglementaires.

Le présent rapport rend compte de cette mission.

Remarque : l'annexe 5 du document aborde le principe méthodologique d'une étude d'impact acoustique de manière moins formelle et plus pédagogique afin d'appréhender au mieux la lecture de ce document.

2 DEFINITIONS

Niveau de pression acoustique : vingt fois le logarithme décimal du rapport d'une pression acoustique à la pression acoustique de référence (20 μ Pa). Il s'exprime en décibels (dB).

Niveau de pression acoustique dans une bande déterminée : niveau de pression acoustique efficace produite par les composantes d'une vibration acoustique dont les fréquences sont contenues dans la bande considérée.

Niveau acoustique fractile, $L_{AN,\tau}$: par analyse statistique de L_{Aeq} courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % du temps considéré, dénommé « Niveau acoustique fractile ». Son symbole est $L_{AN,\tau}$, par exemple $L_{A50,1s}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 50 % de l'intervalle de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1s.

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 ou 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. Dans notre cas, il s'agit du bruit généré au voisinage par le fonctionnement des éoliennes.

Bruit résiduel : bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier considéré. Ce peut être par exemple, dans un logement, l'ensemble des bruits habituels provenant de l'extérieur et de bruits intérieurs correspondant à l'usage normal des locaux et des équipements.

Émergence : 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.

Zone à émergence réglementée (notée également ZER) :

- 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).
- 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.
- 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 de chaque éolienne et de rayon R défini par :

$$R = 1.2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor}).$$

3 LA REGLEMENTATION APPLICABLE

Le bruit généré par le fonctionnement des éoliennes entre dans le champ d'application 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.

Celui-ci fixe les valeurs de l'émergence admises dans les zones à émergence réglementée. Ces émergences limites sont calculées à partir des valeurs suivantes : 5 décibels A (dB(A)) en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et 3 dB(A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier, selon le tableau ci-dessous :

Détermination du terme correctif en fonction de la durée d'apparition

DURÉE CUMULÉE d'apparition du bruit particulier : T	TERME CORRECTIF en dB(A)
20 minutes < T ≤ 2 heures	3
2 heures < T ≤ 4 heures	2
4 heures < T ≤ 8 heures	1
T > 8 heures	0

Les installations étant susceptibles de générer du bruit pendant plus de 8 heures, nous retiendrons un terme correctif nul pour la définition des émergences à respecter, soit :

- 5 dB(A) en période diurne ;
- 3 dB(A) en période nocturne.

Toutefois, l'émergence globale n'est recherchée que lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier est supérieur à 35 dB(A).

L'arrêté du 26 août 2011 fixe également un périmètre de mesure de l'installation avec le paramètre R défini par : $R = 1.2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$.

Sur le ou les périmètre(s) de mesures du bruit de l'installation, le niveau de bruit ambiant maximal est limité à :

- 70 dB(A) en période diurne ;
- 60 dB(A) en période nocturne.

En dernier lieu, cette réglementation précise que, dans le cas où le bruit particulier de l'installation est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'installation dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

4 PRESENTATION DE L'AIRE D'ETUDE

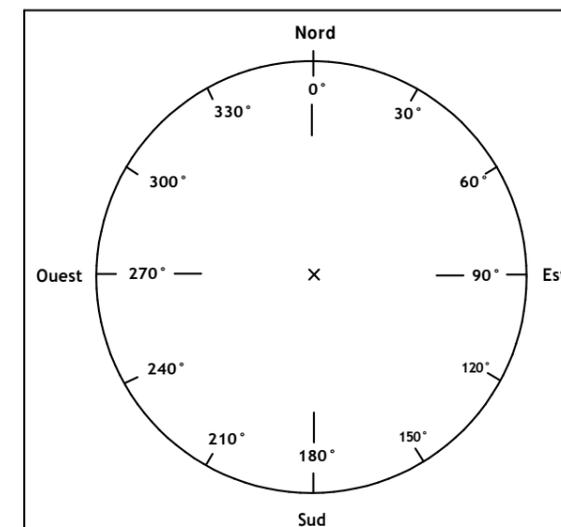
4.1 PRESENTATION GENERALE

L'étude porte sur le projet de parc éolien sur un site de la commune de Saint-Souplet (59). La possibilité de mise en place de ces installations dépend de nombreuses contraintes environnementales propres à leur fonctionnement et leur entretien, comme le gisement éolien de la zone ou encore l'accessibilité aux infrastructures. Il est également nécessaire, pour un tel projet, de connaître les émissions sonores générées aux voisinages par les éoliennes afin d'assurer le respect de la réglementation en adoptant, si nécessaire, des mesures sur les conditions de fonctionnement de certaines éoliennes.

L'évaluation de l'impact sonore va résulter de plusieurs hypothèses et paramètres retenus sur les sources de bruit et sur les conditions météorologiques. Tout d'abord, les habitations susceptibles d'être les plus exposées au bruit de l'activité vont être déterminées sur le site du projet de parc éolien (voir paragraphe suivant). Ensuite, des mesures acoustiques vont être réalisées au niveau des zones les plus exposées afin de caractériser les niveaux de bruit résiduel présents autour du site. Enfin, les niveaux sonores générés aux différents voisinages retenus seront évalués en tenant compte de chaque configuration envisageable (direction et vitesse du vent, puissance acoustique de l'éolienne en fonction de la vitesse du vent, position de l'éolienne vis-à-vis du voisinage ...).

Dans tout le document et sauf indications contraires, les angles relatifs à la provenance du vent seront établis comme sur la figure suivante :

Figure 1. Correspondance entre les angles en degrés relatifs à la provenance du vent



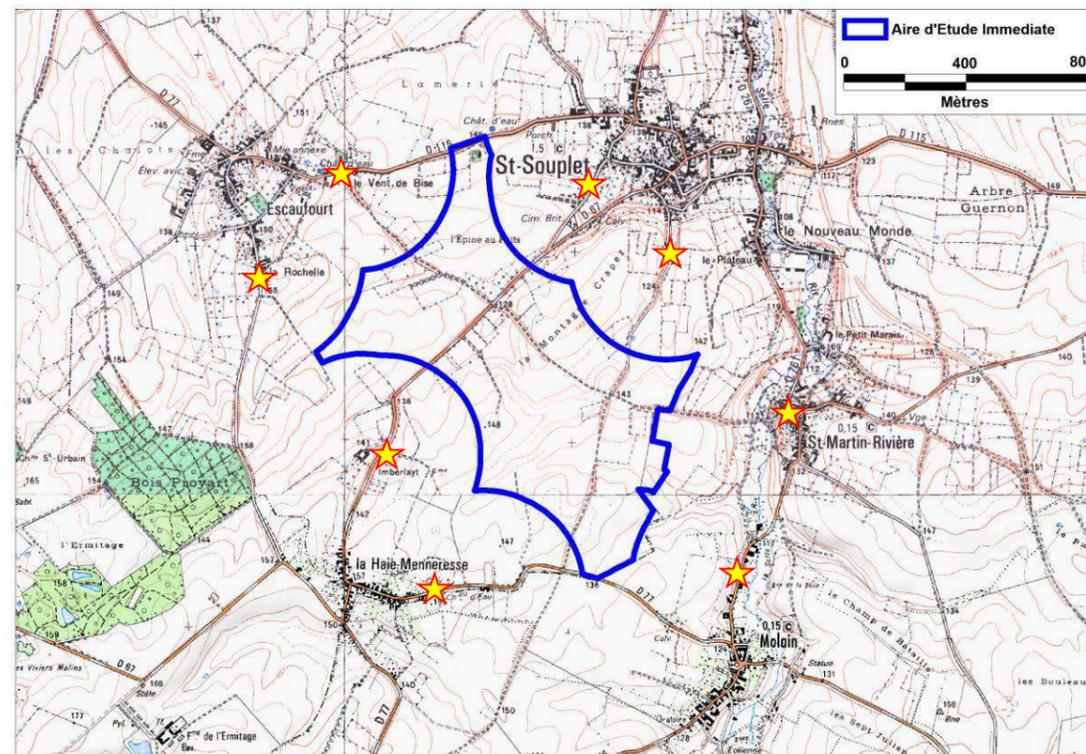
4.2 AIRE D'ETUDE DU PROJET

La zone d'étude du projet d'implantation d'éoliennes est située sur le territoire communal de Saint-Souplet entre le centre bourg de Saint-Souplet, Saint-Martin-Rivière, Molain et les hameaux de La Haie Menneresse et Escaufourt faisant partie de la commune de Saint-Souplet.

Les sources de bruit principales sont la végétation environnante, l'activité agricole et le passage de véhicule. Les circulations routières sont fortement intermittentes sur les départementales.

La carte ci-dessous rend compte de la zone d'implantation du projet de parc éolien ainsi que des points de mesure.

Figure 1. Implantation de l'aire d'étude du projet éolien se Saint-Souplet des points de mesure



La situation géographique et le paysage sonore du site présentent les caractéristiques suivantes :

- Relief peu marqué au regard des dimensions des éoliennes ;
- Circulation routière non continu, notamment la nuit : l'utilisation de l'indice fractile L50 élimine le bruit généré par cette source
- Aucune activité industrielle bruyante autour des zones à émergences réglementées ;
- L'activité agricole en période diurne et la végétation environnante sont les principales sources sonores.

5 BRUIT RESIDUEL

Le bruit résiduel, au voisinage le plus exposé, se définit comme étant le bruit ambiant en l'absence du bruit particulier généré par le fonctionnement du projet de parc éolien. Ce bruit résiduel va nous servir de référence pour évaluer les émergences des niveaux sonores dus au fonctionnement de ces installations.

Les mesurages acoustiques du bruit résiduel ont été réalisés du 02 au 20 mai 2017.

Ces mesures ont été réalisées par la société DELHOM ACOUSTIQUE conformément aux normes NF S 31-010 et NF S 31-114. Les paragraphes suivants rendent compte des interventions réalisées.

5.1 APPAREILLAGE DE MESURE

Huit appareils de mesures (périodes d'intégration d'une seconde) munis de boules anti-vent ont été utilisés pour les interventions. Le tableau suivant présente leurs caractéristiques.

Tableau 1. *Appareillage de mesure utilisé*

APPAREILS	MARQUE	TYPE	N° DE SERIE
Calibreur	01 dB	Cal21	34682915
Analyseur temps réel / sonomètre intégrateur	01 dB	Solo	12057
Analyseur temps réel / sonomètre intégrateur	Cesva	SC30	T222594
Analyseur temps réel / sonomètre intégrateur	Cesva	SC30	T234367
Analyseur temps réel / sonomètre intégrateur	Cesva	SC30	T240388
Analyseur temps réel / sonomètre intégrateur	Cesva	SC30	T235313
Analyseur temps réel / sonomètre intégrateur	Cesva	SC30	T232256
Analyseur temps réel / sonomètre intégrateur	Cesva	SC310	T235311
Analyseur temps réel / sonomètre intégrateur	Cesva	SC310	T215081

Les appareils ont été calibrés avant chaque mesurage à l'aide du calibreur Cal21 de classe 1 (N° série : 34682915) vérifié périodiquement par le L.N.E. (Laboratoire National d'Essais), et possédant un certificat d'étalonnage en cours de validité.

La chaîne de mesurage a également été vérifiée par le L.N.E. (Laboratoire National d'Essais) et possède un certificat de vérification en cours de validité. Les enregistrements ont été dépouillés à l'aide du logiciel dBTrait32.

5.2 MESURE DU BRUIT RESIDUEL

Les points de mesure du bruit résiduel ont été choisis en fonction de leurs expositions sonores vis-à-vis des éoliennes projetées et des conditions météorologiques habituellement rencontrées sur site ainsi que des secteurs géographiques de la zone. Ces points ont été retenus pour être représentatifs de l'ambiance sonore de chaque secteur.

De plus, l'emplacement de chaque point a été défini afin de limiter les risques de perturbations pouvant être directement créées par le vent sur les capteurs des microphones.

Le tableau suivant rend compte des points de mesures du bruit résiduel.

Lieu-dit	Photo	Coordonnées	Descriptif
Saint-Souplet Est		50°03'03.6"N 3°31'48.5"E	Maison située en bord de village (sud-est) proche d'une rue peu fréquentée Végétation assez peu importante
Saint-Souplet Ouest		50°03'16.7"N 3°31'27.4"E	Maison située en bordure ouest du village proche d'une route peu fréquentée Végétation assez peu importante
Saint-Martin-Rivière		50°02'38.9"N 3°32'21.2"E	Maison située en bordure de village proche de la route peu fréquentée Végétation assez peu importante
Molain		50°02'10.1"N 3°32'04.1"E	Maison située en bordure de village proche d'une rue peu fréquentée Végétation assez peu importante
La Haie Menneresse		50°02'06.4"N 3°30'44.3"E	Habitation située en bordure est du village proche d'une route très peu fréquentée Végétation assez peu importante

Lieu-dit	Photo	Coordonnées	Descriptif
Imberfayt		50°02'30.6"N 3°30'34.6"E	Maison située dans le hameau en bordure de route peu fréquentée Végétation assez peu importante
Escaufourt Sud		50°03'03.2"N 3°29'59.9"E	Habitation située au sud du village en bordure d'une route peu fréquentée Végétation assez importante
Escaufourt Nord		50°03'19.1"N 3°30'22.2"E	Habitation située au nord-est du village en bordure d'une route peu fréquentée Végétation assez peu importante

5.3 FONCTIONNEMENT PREVU DES INSTALLATIONS

Les nouvelles installations du parc éolien sont susceptibles de fonctionner de jour comme de nuit, dès lors que le vent dépasse la vitesse de 3 m/s au niveau de leurs moyeux.

5.4 INTERVALLES DE TEMPS

Nous avons retenu comme intervalles de référence et d'observation, les périodes suivantes :

- Jour : 07h00 à 22h00 ;
- Nuit : 22h00 à 07h00.

Pour caractériser la situation acoustique du site, les enregistrements ont été réalisés sur des périodes de plusieurs journées.

5.5 CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les conditions météorologiques (en particulier la vitesse et la direction du vent) peuvent influencer les résultats. Les mesures du bruit résiduel ont pris en compte l'influence du vent sur les niveaux de bruit générés aux voisinages les plus exposés par la future activité du site. En effet, la vitesse du vent se composant avec la vitesse du son, un gradient de vent produit un phénomène de réfraction qui donne lieu, soit à des affaiblissements, soit à des renforcements des niveaux sonores.

Les mesures du bruit résiduel ont été effectuées du 02 au 20 mai 2017.

Les figures suivantes représentent les conditions rencontrées lors des mesures et sur le long terme

Figure 2. *Rose des vents – Période de l'intervention (du 02 au 20 mai 2017)*

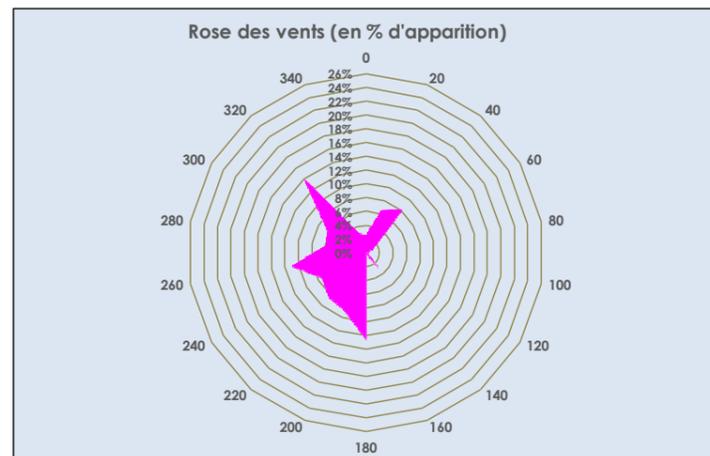
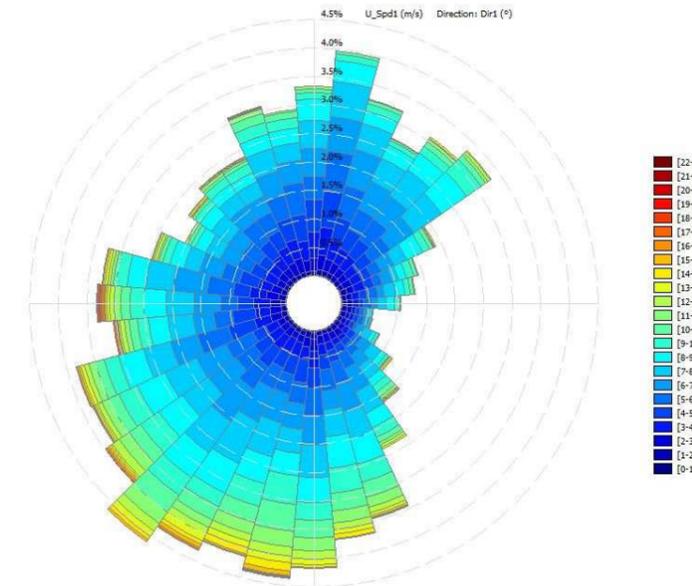


Figure 3. *Rose des vents long terme*



Les vents dominants du secteur sont principalement de sud-ouest et de nord-est

Les graphes suivants présentent la vitesse du vent durant l'intervention ainsi que la pluie. Les périodes de pluie marquée ont été retirées de l'analyse conformément à la norme NFS 31-010.

Figure 4. *Evolution temporelle de la vitesse du vent du 02 au 20 mai 2017*

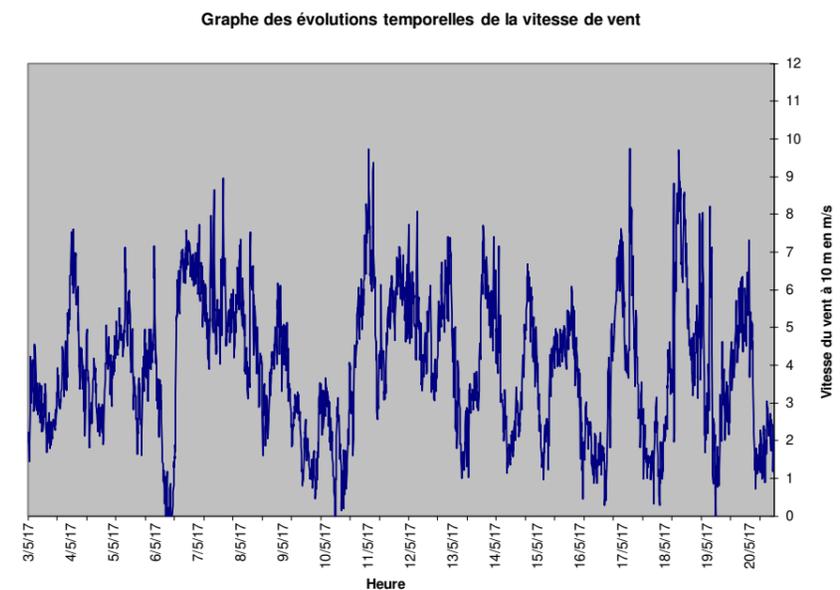
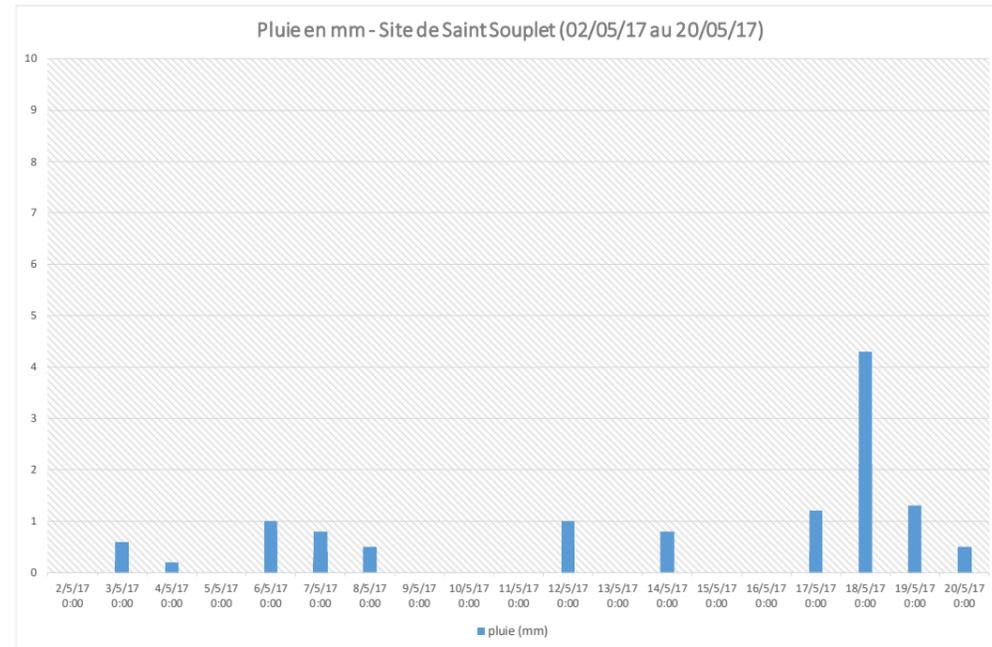


Figure 5. Evolution temporelle de la pluie durant la période d'intervention



5.6 NIVEAUX DE BRUIT RESIDUEL MESURES

5.6.1 Généralités sur la méthodologie

Les niveaux de bruit résiduel ont été mesurés à différentes vitesses de vent à une hauteur de 10 m à l'aide d'un mât de mesure de vent situé dans l'aire d'étude immédiate à Saint-Souplet. Les coordonnées du mât de mesure sont en WGS 84: Long : 50°02'37.5"N | Lat : 3°31'34.3"E.

L'impact sonore des éoliennes sur le voisinage sera évalué pour des vents ayant des vitesses de 3 à 9 m/s inclus à la hauteur standardisée de 10 m (par pas de 1 m/s). Les vitesses de vent seront arrondies à l'unité. La vitesse comprise entre 5.5 m/s et 6.5 m/s fera partie de la classe de vitesse de vent 6 m/s.

L'analyse a été réalisée selon la dernière version du projet de norme NF S 31-114 pour caractériser les niveaux de bruit résiduel en chaque point de contrôle, pour chaque période de la journée (diurne et nocturne) et pour chaque orientation et vitesse de vent.

Les niveaux de bruit résiduel ont été intégrés sur un intervalle de 10 minutes. Pour chacun de ces cas nous avons éliminé les valeurs non représentatives de ces niveaux (pics d'énergie acoustique importants augmentant ponctuellement le bruit mesuré). Puis nous avons fait un premier graphique (nuage de points) des L50 restants en fonction des vitesses de vent ramenées à la hauteur standardisée de 10 m, pendant ces mêmes périodes de 10 minutes.

L'indice fractile L50 étant défini comme le niveau de bruit atteint ou dépassé pendant 50 % de l'intervalle de mesurage (soit 10 min), il permet d'éliminer et de ne pas prendre en compte les pics d'énergie important comme le bruit généré par la circulation intermittente présente autour du site.

Avec ces données, nous avons créé un second graphique : pour chaque classe de vitesse de vent, nous avons associé la valeur médiane des L50 restants en fonction des vitesses moyennes de vent. Les niveaux de bruit résiduels retenus pour les vitesses entières de chaque classe de vent sont déterminés par interpolation linéaire des couples L50 médian / vitesse de vent moyenne restants.

Les tableaux de synthèse du paragraphe suivant présentent les niveaux de bruit résiduel retenus.

Les graphiques des indices fractiles L50 (par intervalles de 10 min) en fonction des vitesses de vent à la hauteur standardisée de 10 m pour chaque point de mesure sont reportés en annexe. Sur chaque graphique apparaît aussi la courbe d'interpolation des couples L50 médian / vitesse de vent moyenne.

Un extrait du projet de norme NF S 31-114 relatif à la vitesse de vent standardisée est reporté en annexe. Toutes les valeurs de vitesses de vent présentées dans ce document ont été standardisées à la hauteur de référence de 10 m.

Figure 6. Niveaux de bruit résiduel en dB(A) aux voisinages (Z.E.R.)

Vitesses de vent (ref 10 m)	Période diurne						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	30.5	32.0	32.5	35.0	36.5	39.0	40.0
Saint Souplet Est	29.0	31.5	33.0	35.5	37.0	38.5	40.0
Saint-Martin-Rivière	31.0	33.0	34.5	36.0	38.0	39.5	40.5
Molain	32.0	32.5	34.0	36.5	37.5	39.0	41.0
La Haie Menneresse	29.0	32.0	34.0	36.0	37.0	39.0	41.5
Imberfayt	32.5	33.5	34.5	37.0	37.5	39.5	40.5
Escaufourt Sud	32.0	33.0	34.0	36.0	38.0	39.0	42.0
Escaufourt Nord	31.0	33.5	35.0	37.0	38.5	39.5	41.0

Vitesses de vent (ref 10 m)	Période nocturne						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	22.5	24.0	24.5	25.0	27.0	30.5	32.0
Saint Souplet Est	24.0	24.5	25.5	26.0	27.5	31.5	33.5
Saint-Martin-Rivière	23.0	24.0	25.5	26.5	28.0	31.0	32.0
Molain	25.0	25.5	26.0	27.5	29.0	31.5	33.0
La Haie Menneresse	21.5	23.0	25.0	26.5	28.0	29.5	31.0
Imberfayt	24.0	25.5	26.0	27.5	28.0	29.0	31.0
Escaufourt Sud	25.0	25.5	26.5	28.0	28.0	28.5	30.5
Escaufourt Nord	25.5	25.5	26.5	27.5	28.5	30.0	32.0

Ces valeurs de niveau de bruit résiduel sont indiquées pour la hauteur standardisée de 10 m.

La situation géographique et le paysage sonore du site présentent les caractéristiques suivantes :

- Relief peu marqué au regard des dimensions des éoliennes ;
- Circulation routière non continu, notamment la nuit : l'utilisation de l'indice fractile L50 élimine le bruit généré par cette source
- Aucune activité industrielle bruyante autour des zones à émergences réglementées ;
- L'activité agricole en période diurne et la végétation environnante sont les principales sources sonores.
- Les éoliennes des parcs existants de Mont de Bagny et d'Andigny étaient en fonctionnement lors de l'intervention. Cependant, afin de rester conservateur, les appareils les plus proches de ces parcs ont été positionnés de manière à être masqués du bruit de ces éoliennes.

Les valeurs du bruit résiduel mesuré varient de 29.0 à 42.0 dB(A) pour la période diurne et de 21.5 à 33.5 dB(A) en période nocturne. Celles-ci sont représentatives d'un environnement assez bruyant en période de jour et plutôt calme pour la période de nuit. Les valeurs les plus faibles de nuit ont été

mesurées à Escaufourt Sud et la Haie Menneresse. Cependant, on observe une certaine homogénéité du bruit résiduel selon les lieux en période diurne et des valeurs assez proches en période nocturne.

Remarque :

Précisons que, durant la campagne de mesures acoustiques, la direction du vent était essentiellement de sud-ouest (les vents de nord-est étant plus faibles). Cette direction correspond au vent dominant du secteur de Saint-Souplet.

Afin d'être conservateur, les appareils de mesure de bruit ont été positionnés de manière à être masqués du bruit des parcs voisins ayant des conditions favorables à la propagation sonore par vent de sud-ouest.

De ce fait, la faune et la flore environnante restent les principales sources de bruit qui caractériseront le bruit résiduel d'une zone. Compte tenu des distances en jeu entre cette végétation et le récepteur acoustique, la direction du vent sur 360 degrés peut, dans ce cas, être considérée comme une seule et même condition homogène*.

En effet, d'une part, le fait de n'avoir aucune activité industrielle de type carrière ou usine proche autour du site permet de n'avoir aucune augmentation de niveau sonore selon une direction de vent favorable à la propagation du son induit par une activité industrielle.

D'autre part, le flux très intermittent des routes autour du site n'a aucune influence sur le niveau sonore mesuré. L'indice fractile L50 permet de supprimer les pics d'énergie acoustique dus aux passages des véhicules. Ainsi, la direction du vent n'a, encore une fois, aucune influence sur le bruit généré par les infrastructures routières autour du site.

Enfin, le relief peu marqué du site (par rapport aux dimensions des éoliennes) permet d'affirmer que, quelle que soit la direction du vent, l'effet sur la végétation induira les mêmes niveaux de bruit sur le point de réception.

Par conséquent, les niveaux de bruit résiduel générés par vent de sud-ouest peuvent également être assimilés aux niveaux de bruit générés par vent de nord-est.

Les deux classes homogènes seront donc les périodes diurne et nocturne.

** Les définitions de classes homogènes, de descripteur et d'un indicateur de bruit sont précisées en annexe 2 – Extrait du projet de norme NF S 31-114.*

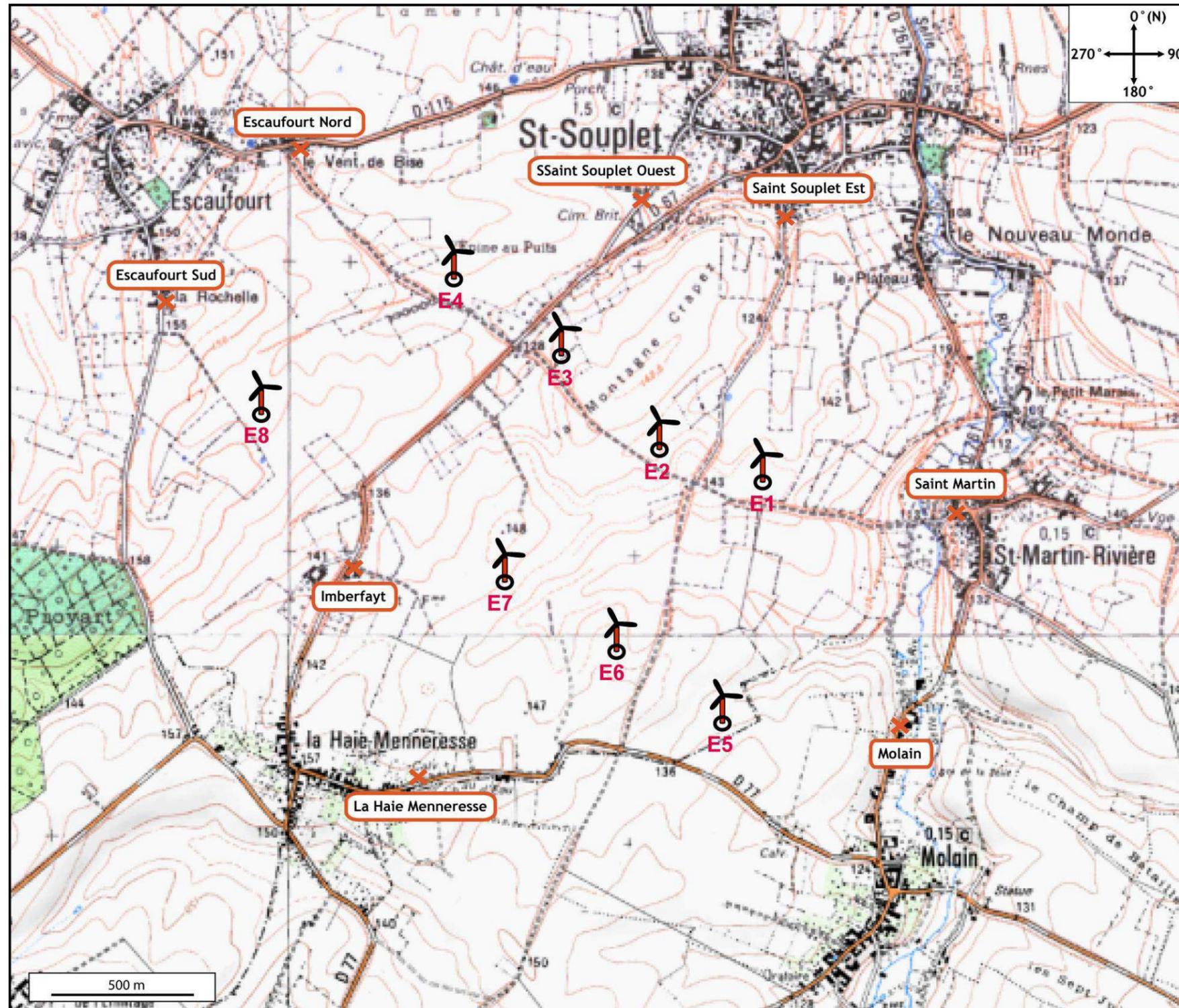
6 CARACTERISATION DU PROJET

6.1 LOCALISATION DES POINTS DE CONTROLE

Les points de contrôle ont été déterminés afin d'être représentatifs des voisinages habités les plus exposés pour le calcul de l'impact sonore en fonction des différentes conditions météorologiques.

Ces différents points et les positions prévues des éoliennes, numérotées **E1 à E8**, sont présentés sur la carte de la page suivante.

PLAN DE LOCALISATION DES POINTS DE CONTRÔLE ET DES EOLIENNES



6.2 CARACTERISTIQUES ACOUSTIQUES DES EOLIENNES

L'analyse des impacts acoustiques du projet d'implantation d'éoliennes de Saint-Souplet a été réalisée sur la base des spécifications techniques d'une l'éolienne dont les dimensions correspondent au gabarit le plus impactant défini pour le projet (hauteur maximale de 150 m en bout de pale avec un diamètre de rotor maximal de 117 mètres).

Les caractéristiques générales du modèle d'éoliennes ayant servi pour cette étude sont précisées ci-dessous.

Le flux d'air autour des rotors de ces éoliennes va créer des niveaux de pression acoustique dans l'environnement proche des installations. Les niveaux de bruit générés par les éoliennes vont fluctuer en fonction de la vitesse de rotation des rotors et, par conséquent, en fonction des vitesses de vent sur le site d'implantation.

NORDEX N117

- Hauteur de nacelle : 91.0 m ;
- Diamètre du rotor : 117 m ;
- Vent de démarrage : 3 m/s à hauteur de moyeu.

Le constructeur donne les niveaux de puissance acoustique de ce type d'éolienne en fonction des vitesses de vent à hauteur de moyeu (évalués selon la norme IEC 61400-11). Les tableaux suivants présentent ces résultats en fonction des vitesses de vent, entre 3 et 9 m/s, ramenées à la hauteur de référence de 10 m.

Figure 7. Puissances acoustiques en dB(A) en fonction de la vitesse du vent

Mode	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Std	92.5	94.5	100.0	103.0	103.5	103.5	103.5
Mode 2	92.5	94.5	100.0	102.5	102.5	102.5	102.5
Mode 4	92.5	94.5	100.0	101.5	101.5	101.5	101.5
Mode 5	92.5	94.5	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
Mode 6	92.5	94.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
Mode 7	92.5	94.5	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
Mode 8	92.5	94.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5
Mode 9	92.5	94.5	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0
Mode 10	92.5	94.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
Mode 11	92.5	94.5	96	96	96	96	96
Mode 12	92.5	94.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5

Au dessus de 9 m/s (réf. hauteur 10 m), les niveaux de puissance acoustique restent stables.

La ligne « **Std** » correspond au fonctionnement nominal de l'éolienne et les lignes « **Mode 2** » à « **Mode 12** » correspondent à différents types de bridages de l'éolienne.

7 ANALYSE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE DU PARC EOLIEN

7.1 HYPOTHESES ET MODELISATION

Nos simulations réalisées à l'aide de notre modèle de calcul prévisionnel sont réalisées en fonction de tous les paramètres décrits précédemment.

Les différentes vitesses de vent (vitesse et orientation) et les hypothèses retenues sur les conditions météorologiques sont rappelées ci-dessous :

Vent de sud-ouest et de nord-est (à la hauteur standardisée de 10 m) :

- Vitesse de vent comprise entre 3 et 9 m/s par pas d'un m/s.
- Les vitesses de vent seront arrondies à l'unité. La vitesse comprise entre 5.5 m/s et 6.5 m/s fera partie de la classe de vitesse de vent 6 m/s.

7.2 NIVEAU DE BRUIT AMBIANT SUR LES PERIMETRES DE MESURE DE BRUIT

Nous avons réalisé les calculs des niveaux de bruit ambiant maximums, induits par les éoliennes étudiées sur le périmètre de mesure de bruit soit 180 mètres (1.2 fois la hauteur en bout de pale). Ces calculs ont été réalisés pour la puissance acoustique maximale atteinte à partir de la vitesse de vent de 7 m/s à la hauteur de référence de 10 m.

Le bruit résiduel retenu pour le calcul du niveau de bruit ambiant est le niveau de bruit résiduel maximum mesuré en zones à émergence réglementée pour chaque cas étudié. Le tableau suivant rend compte des résultats obtenus.

Tableau 2. Niveaux de bruit maximums calculé sur les périmètres de mesure

Périmètre de mesure de bruit	Lp ambiant max	
	Période diurne	Période nocturne
POINT LM	54.1 dB(A)	54.0 dB(A)

Pour les classes des vitesses de vent étudiées, les niveaux de bruit ambiant maximums calculés sur le périmètre de mesure de bruit respectent les limites imposées par la réglementation aussi bien en période diurne (inférieur à 70 dB(A)) qu'en période nocturne (inférieur à 60 dB(A)). Le respect de ces limites dans les cas les plus critiques (points les plus exposés, bruits induits par les éoliennes et bruit résiduels maximum) implique la conformité dans les autres cas étudiés. De plus, au-delà de 7 m/s à hauteur de référence de 10 m, les puissances acoustiques des éoliennes restent stables (ou inférieures), donc une éventuelle augmentation du niveau de bruit ambiant ne pourrait provenir que de l'accroissement du bruit résiduel avec la vitesse du vent.

7.3 TONALITE MARQUEE

La réglementation applicable concernant la tonalité marquée se réfère au point 1.9 de l'annexe à 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 :

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.

Tableau 3. Tableaux des niveaux de puissance acoustique d'une Nordex N117 par bande de tiers d'octave

Frequency	Third octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(LIN) - unweighted									
	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
20 Hz	97.6	97.7	105.9	109.7	110.4	110.4	110.4	110.4	110.4	110.4
25 Hz	97.2	97.2	105.5	109.2	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0
31.5 Hz	95.4	95.5	103.8	107.5	108.2	108.2	108.2	108.2	108.2	108.2
40 Hz	94.5	94.6	102.9	106.6	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3
50 Hz	93.4	93.4	101.7	105.4	106.2	106.2	106.2	106.2	106.2	106.2
63 Hz	93.8	93.9	100.2	104.2	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7
80 Hz	92.9	94.2	100.1	103.3	103.7	103.7	103.7	103.7	103.7	103.7
100 Hz	92.4	92.7	98.8	102.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6
125 Hz	91.4	91.3	97.1	100.8	101.3	101.3	101.3	101.3	101.3	101.3
160 Hz	90.0	90.3	97.6	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4
200 Hz	91.6	91.0	95.2	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4
250 Hz	90.2	90.2	94.3	96.8	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6
315 Hz	89.2	89.2	93.0	96.3	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2
400 Hz	86.7	86.5	90.4	93.6	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
500 Hz	85.3	85.0	89.1	92.2	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1
630 Hz	83.3	83.6	87.4	91.5	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7
800 Hz	81.4	82.7	87.5	90.7	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1
1000 Hz	80.5	83.3	88.6	91.7	92.3	92.3	92.3	92.3	92.3	92.3
1250 Hz	79.0	82.8	88.0	91.3	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
1600 Hz	79.2	83.7	88.6	91.6	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5
2000 Hz	78.4	83.0	88.0	90.6	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5
2500 Hz	77.5	82.7	88.9	91.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1
3150 Hz	75.2	81.3	88.6	91.3	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0
4000 Hz	75.1	80.1	88.2	91.1	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
5000 Hz	75.6	78.1	87.0	90.2	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
6300 Hz	74.0	73.4	83.0	86.2	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7
8000 Hz	71.9	67.2	76.5	80.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9
10000 Hz	65.2	60.5	69.7	74.2	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1
Total sound power level										
unweighted dB(LIN)	105.2	105.4	112.8	116.3	117.2	117.2	117.2	117.2	117.2	117.2
A-weighted dB(A)	92.5	94.5	100.0	103.0	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5

Par conséquent, les caractéristiques de l'éolienne Nordex N117 par bande de tiers d'octave ne présentent pas de tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997.

7.4 IMPACT ACOUSTIQUE EN ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE

Les premiers calculs ont été réalisés en considérant les 8 éoliennes en fonctionnement standard. Des dépassements d'urgences ont été constatés et un plan de gestion a été envisagé. Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation), nous avons défini le plan de gestion sonore des éoliennes qui permet de respecter la réglementation en termes d'urgence et/ou de niveaux de bruit ambiant.

Remarque : un bridage correspond à un fonctionnement réduit de l'éolienne permettant une diminution des émissions sonores.

Les tableaux de synthèse suivants présentent les résultats des simulations pour le modèle d'éolienne étudié.

VENT DE SUD-OUEST

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats d'impact sonore de jour et de nuit pour un vent de sud-ouest lorsque toutes les éoliennes du parc sont en fonctionnement normal.

VENT Sud-ouest - PÉRIODE JOUR								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	L eol	27.1	29.2	34.7	37.7	38.3	38.3	38.3
	L res	30.5	32.0	32.5	35.0	36.5	39.0	40.0
	L amb	32.0	34.0	36.5	39.5	40.5	41.5	42.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	4.0	4.5	4.0	2.5	2.0
Saint Souplet Est	L eol	28.4	30.4	36.0	39.0	39.5	39.5	39.6
	L res	29.0	31.5	33.0	35.5	37.0	38.5	40.0
	L amb	31.5	34.0	37.5	40.5	41.5	42.0	43.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	4.5	5.0	4.5	3.5	3.0
Saint-Martin-Rivière	L eol	26.9	28.9	34.4	37.4	38.0	38.0	38.1
	L res	31.0	33.0	34.5	36.0	38.0	39.5	40.5
	L amb	32.5	34.5	37.5	40.0	41.0	42.0	42.5
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	3.0	4.0	3.0	2.5	2.0
Molain	L eol	27.3	29.3	34.8	37.8	38.3	38.3	38.3
	L res	32.0	32.5	34.0	36.5	37.5	39.0	41.0
	L amb	33.5	34.0	37.5	40.0	41.0	41.5	43.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	3.5	3.5	3.5	2.5	2.0
La Haie Menneresse	L eol	20.5	21.5	22.7	25.7	25.0	25.0	23.2
	L res	29.0	32.0	34.0	36.0	37.0	39.0	41.5
	L amb	29.5	32.5	34.5	36.5	37.5	39.0	41.5
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	Lamb535*	0.5	0.5	0.0	0.0
Imberfayt	L eol	27.5	29.2	33.3	36.3	36.5	36.5	36.0
	L res	32.5	33.5	34.5	37.0	37.5	39.5	40.5
	L amb	33.5	35.0	37.0	39.5	40.0	41.5	42.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	2.5	2.5	2.5	2.0	1.5
Escaufourt Sud	L eol	25.9	27.8	32.9	35.9	36.4	36.4	36.3
	L res	32.0	33.0	34.0	36.0	38.0	39.0	42.0
	L amb	33.0	34.0	36.5	39.0	40.5	41.0	43.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	2.5	3.0	2.5	2.0	1.0
Escaufourt Nord	L eol	24.3	26.3	31.8	34.8	35.4	35.4	35.4
	L res	31.0	33.5	35.0	37.0	38.5	39.5	41.0
	L amb	32.0	34.5	36.5	39.0	40.0	41.0	42.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	1.5	2.0	1.5	1.5	1.0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

	Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
	Risque de dépassement des valeurs autorisées

VENT Sud-ouest - PÉRIODE NUIT

Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	L eol	27.1	29.2	34.7	37.7	38.3	38.3	38.3
	L res	22.5	24.0	24.5	25.0	27.0	30.5	32.0
	L amb	28.5	30.5	35.0	38.0	38.5	39.0	39.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	Lamb535*	13.0	11.5	8.5	7.0
Saint Souplet Est	L eol	28.4	30.4	36.0	39.0	39.5	39.5	39.6
	L res	24.0	24.5	25.5	26.0	27.5	31.5	33.5
	L amb	29.5	31.5	36.5	39.0	40.0	40.0	40.5
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	11.0	13.0	12.5	8.5	7.0
Saint-Martin-Rivière	L eol	26.9	28.9	34.4	37.4	38.0	38.0	38.1
	L res	23.0	24.0	25.5	26.5	28.0	31.0	32.0
	L amb	28.5	30.0	35.0	38.0	38.5	39.0	39.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	Lamb535*	11.5	10.5	8.0	7.0
Molain	L eol	27.3	29.3	34.8	37.8	38.3	38.3	38.3
	L res	25.0	25.5	26.0	27.5	29.0	31.5	33.0
	L amb	29.5	31.0	35.5	38.0	39.0	39.0	39.5
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	9.5	10.5	10.0	7.5	6.5
La Haie Menneresse	L eol	20.5	21.5	22.7	25.7	25.0	25.0	23.2
	L res	21.5	23.0	25.0	26.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	24.0	25.5	27.0	29.0	30.0	31.0	31.5
	Émergence	Lamb535*						
Imberfayt	L eol	27.5	29.2	33.3	36.3	36.5	36.5	36.0
	L res	24.0	25.5	26.0	27.5	28.0	29.0	31.0
	L amb	29.0	30.5	34.0	37.0	37.0	37.0	37.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	Lamb535*	9.5	9.0	8.0	6.0
Escaufourt Sud	L eol	25.9	27.8	32.9	35.9	36.4	36.4	36.3
	L res	25.0	25.5	26.5	28.0	28.0	28.5	30.5
	L amb	28.5	30.0	34.0	36.5	37.0	37.0	37.5
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	Lamb535*	8.5	9.0	8.5	7.0
Escaufourt Nord	L eol	24.3	26.3	31.8	34.8	35.4	35.4	35.4
	L res	25.5	25.5	26.5	27.5	28.5	30.0	32.0
	L amb	28.0	29.0	33.0	35.5	36.0	36.5	37.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	Lamb535*	8.0	7.5	6.5	5.0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

	Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
	Risque de dépassement des valeurs autorisées

Lors du fonctionnement des éoliennes du parc éolien de Saint-Souplet pour un vent de sud-ouest, on constate un risque de dépassement des exigences réglementaires pour la période nocturne.

Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation de sud-ouest), nous avons donc défini le plan de gestion sonore des éoliennes qui permet de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant.

Le plan de gestion étudié est indiqué dans le tableau ci-dessous.

PLAN DE BRIDAGE							
VENT Sud-ouest - PÉRIODE JOUR							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1	Std						
E2	Std						
E3	Std						
E4	Std						
E5	Std						
E6	Std						
E7	Std						
E8	Std						

PLAN DE BRIDAGE							
VENT Sud-ouest - PÉRIODE NUIT							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1	Std	Std	Std	Mode 7	Mode 7	Mode 8	Mode 7
E2	Std	Std	Mode 10	Mode 9	Mode 10	Mode 10	Mode 7
E3	Std	Std	Mode 8	Mode 8	Mode 11	Mode 12	Mode 10
E4	Std	Std	Std	Mode 8	Mode 10	Mode 12	Mode 9
E5	Std	Std	Std	Mode 6	Mode 9	Mode 9	Mode 9
E6	Std	Std	Std	Std	Std	Mode 5	Mode 5
E7	Std	Std	Std	Std	Std	Mode 9	Mode 9
E8	Std	Std	Std	Mode 5	Mode 5	Mode 5	Mode 5

La synthèse des résultats d'impact acoustique en ZER avec ce plan de gestion sonore pour la période nocturne est présentée dans le tableau suivant.

VENT Sud-ouest - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	L eol	27.1	29.2	33.6	33.2	32.7	31.2	32.1
	L res	22.5	24.0	24.5	25.0	27.0	30.5	32.0
	L amb	28.5	30.5	34.0	34.0	34.0	34.0	35.0
	Émergence	LambS35*						
Saint Souplet Est	L eol	28.4	30.4	34.7	34.6	34.4	32.9	33.8
	L res	24.0	24.5	25.5	26.0	27.5	31.5	33.5
	L amb	29.5	31.5	35.0	35.0	35.0	35.0	36.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	3.0
Saint-Martin-Rivière	L eol	26.9	28.9	33.9	33.7	33.7	31.9	32.5
	L res	23.0	24.0	25.5	26.5	28.0	31.0	32.0
	L amb	28.5	30.0	34.5	34.5	34.5	34.5	35.0
	Émergence	LambS35*						
Molain	L eol	27.3	29.3	34.6	34.4	34.0	32.1	32.3
	L res	25.0	25.5	26.0	27.5	29.0	31.5	33.0
	L amb	29.5	31.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	2.5
La Haie Menneresse	L eol	20.5	21.5	22.7	23.2	21.9	20.0	18.3
	L res	21.5	23.0	25.0	26.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	24.0	25.5	27.0	28.0	29.0	30.0	31.0
	Émergence	LambS35*						
Imberfayt	L eol	27.5	29.2	33.3	34.2	33.9	31.4	31.1
	L res	24.0	25.5	26.0	27.5	28.0	29.0	31.0
	L amb	29.0	30.5	34.0	35.0	35.0	33.5	34.0
	Émergence	LambS35*						
Escaufourt Sud	L eol	25.9	27.8	32.9	32.3	32.4	31.7	31.7
	L res	25.0	25.5	26.5	28.0	28.0	28.5	30.5
	L amb	28.5	30.0	34.0	33.5	33.5	33.5	34.0
	Émergence	LambS35*						
Escaufourt Nord	L eol	24.3	26.3	31.5	30.5	30.1	28.9	29.6
	L res	25.5	25.5	26.5	27.5	28.5	30.0	32.0
	L amb	28.0	29.0	32.5	32.5	32.5	32.5	34.0
	Émergence	LambS35*						

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

- Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
- Risque de dépassement des valeurs autorisées

Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de sud-ouest (fonctionnement des éoliennes du parc éolien de Saint-Souplet).

VENT DE NORD-EST

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats d'impact sonore de jour et de nuit pour un vent de nord-est lorsque toutes les éoliennes du parc sont en fonctionnement normal.

VENT Nord-est - PÉRIODE JOUR								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	L eol	23.7	25.0	26.8	29.8	29.1	29.1	27.3
	L res	30.5	32.0	32.5	35.0	36.5	39.0	40.0
	L amb	31.5	33.0	33.5	36.0	37.0	39.5	40.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	Lamb535*	1.0	0.5	0.5	0.0
Saint Souplet Est	L eol	25.0	26.3	28.3	31.3	30.6	30.6	28.7
	L res	29.0	31.5	33.0	35.5	37.0	38.5	40.0
	L amb	30.5	32.5	34.5	37.0	38.0	39.0	40.5
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	Lamb535*	1.5	1.0	0.5	0.5
Saint-Martin-Rivière	L eol	24.2	25.8	29.4	32.4	32.3	32.3	31.5
	L res	31.0	33.0	34.5	36.0	38.0	39.5	40.5
	L amb	32.0	34.0	35.5	37.5	39.0	40.5	41.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	1.0	1.5	1.0	1.0	0.5
Molain	L eol	26.6	28.5	33.4	36.4	36.7	36.7	36.4
	L res	32.0	32.5	34.0	36.5	37.5	39.0	41.0
	L amb	33.0	34.0	36.5	39.5	40.0	41.0	42.5
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	2.5	3.0	2.5	2.0	1.5
La Haie Menneresse	L eol	25.4	27.5	33.0	36.0	36.6	36.6	36.7
	L res	29.0	32.0	34.0	36.0	37.0	39.0	41.5
	L amb	30.5	33.5	36.5	39.0	40.0	41.0	43.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	2.5	3.0	3.0	2.0	1.5
Imberfayt	L eol	29.3	31.3	36.9	39.9	40.4	40.4	40.4
	L res	32.5	33.5	34.5	37.0	37.5	39.5	40.5
	L amb	34.0	35.5	39.0	41.5	42.0	43.0	43.5
	Émergence	Lamb535*	2.0	4.5	4.5	4.5	3.5	3.0
Esaufourt Sud	L eol	26.6	28.6	34.1	37.1	37.7	37.7	37.7
	L res	32.0	33.0	34.0	36.0	38.0	39.0	42.0
	L amb	33.0	34.5	37.0	39.5	41.0	41.5	43.5
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	3.0	3.5	3.0	2.5	1.5
Esaufourt Nord	L eol	23.7	25.6	30.7	33.7	34.2	34.2	34.1
	L res	31.0	33.5	35.0	37.0	38.5	39.5	41.0
	L amb	31.5	34.0	36.5	38.5	40.0	40.5	42.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

	Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
	Risque de dépassement des valeurs autorisées

VENT Nord-est - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	L eol	23.7	25.0	26.8	29.8	29.1	29.1	27.3
	L res	22.5	24.0	24.5	25.0	27.0	30.5	32.0
	L amb	26.0	27.5	29.0	31.0	31.0	33.0	33.5
	Émergence	Lamb535*						
Saint Souplet Est	L eol	25.0	26.3	28.3	31.3	30.6	30.6	28.7
	L res	24.0	24.5	25.5	26.0	27.5	31.5	33.5
	L amb	27.5	28.5	30.0	32.5	32.5	34.0	34.5
	Émergence	Lamb535*						
Saint-Martin-Rivière	L eol	24.2	25.8	29.4	32.4	32.3	32.3	31.5
	L res	23.0	24.0	25.5	26.5	28.0	31.0	32.0
	L amb	26.5	28.0	31.0	33.5	33.5	34.5	35.0
	Émergence	Lamb535*						
Molain	L eol	26.6	28.5	33.4	36.4	36.7	36.7	36.4
	L res	25.0	25.5	26.0	27.5	29.0	31.5	33.0
	L amb	29.0	30.0	34.0	37.0	37.5	38.0	38.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	Lamb535*	9.5	8.5	6.5	5.0
La Haie Menneresse	L eol	25.4	27.5	33.0	36.0	36.6	36.6	36.7
	L res	21.5	23.0	25.0	26.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	27.0	29.0	33.5	36.5	37.0	37.5	38.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	Lamb535*	10.0	9.0	8.0	7.0
Imberfayt	L eol	29.3	31.3	36.9	39.9	40.4	40.4	40.4
	L res	24.0	25.5	26.0	27.5	28.0	29.0	31.0
	L amb	30.5	32.5	37.0	40.0	40.5	40.5	41.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	11.0	12.5	12.5	11.5	10.0
Esaufourt Sud	L eol	26.6	28.6	34.1	37.1	37.7	37.7	37.7
	L res	25.0	25.5	26.5	28.0	28.0	28.5	30.5
	L amb	29.0	30.5	35.0	37.5	38.0	38.0	38.5
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	Lamb535*	9.5	10.0	9.5	8.0
Esaufourt Nord	L eol	23.7	25.6	30.7	33.7	34.2	34.2	34.1
	L res	25.5	25.5	26.5	27.5	28.5	30.0	32.0
	L amb	27.5	28.5	32.0	34.5	35.0	35.5	36.0
	Émergence	Lamb535*	Lamb535*	Lamb535*	Lamb535*	Lamb535*	5.5	4.0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

	Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
	Risque de dépassement des valeurs autorisées

Lors du fonctionnement des éoliennes du parc éolien de Saint-Souplet pour un vent de nord-est, on constate un risque de dépassement des exigences réglementaires pour la période nocturne.

Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation de nord-est), nous avons donc défini le plan de gestion sonore des éoliennes qui permet de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant.

Le plan de gestion étudié est indiqué dans le tableau ci-dessous.

PLAN DE BRIDAGE							
VENT Nord-est - PÉRIODE JOUR							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1	Std						
E2	Std						
E3	Std						
E4	Std						
E5	Std						
E6	Std						
E7	Std						
E8	Std						

PLAN DE BRIDAGE							
VENT Nord-est - PÉRIODE NUIT							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Mode 6
E2	Std	Std	Std	Std	Mode 7	Mode 8	Mode 8
E3	Std	Std	Std	Mode 11	Mode 7	Mode 10	Mode 10
E4	Std	Std	Std	Mode 10	Mode 7	Mode 9	Mode 9
E5	Std	Std	Std	Mode 6	Mode 7	Mode 5	Mode 5
E6	Std	Std	Std	Mode 10	Mode 8	Mode 9	Mode 10
E7	Std	Std	Mode 12	Mode 11	Mode 11	Mode 11	Mode 12
E8	Std	Std	Mode 12	Mode 11	Mode 10	Mode 10	Mode 12

La synthèse des résultats d'impact acoustique en ZER avec ce plan de gestion sonore pour la période nocturne est présentée dans le tableau suivant.

VENT Nord-est - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	L eol	23.7	25.0	26.8	27.8	25.3	24.9	21.3
	L res	22.5	24.0	24.5	25.0	27.0	30.5	32.0
	L amb	26.0	27.5	29.0	29.5	29.5	31.5	32.5
	Émergence	LambS35*						
Saint Souplet Est	L eol	25.0	26.3	28.3	29.7	28.2	27.9	22.9
	L res	24.0	24.5	25.5	26.0	27.5	31.5	33.5
	L amb	27.5	28.5	30.0	31.5	31.0	33.0	34.0
	Émergence	LambS35*						
Saint-Martin-Rivière	L eol	24.2	25.8	29.4	31.9	31.3	31.2	26.1
	L res	23.0	24.0	25.5	26.5	28.0	31.0	32.0
	L amb	26.5	28.0	31.0	33.0	33.0	34.0	33.0
	Émergence	LambS35*						
Molain	L eol	26.6	28.5	33.2	32.9	32.4	32.7	31.0
	L res	25.0	25.5	26.0	27.5	29.0	31.5	33.0
	L amb	29.0	30.0	34.0	34.0	34.0	35.0	35.0
	Émergence	LambS35*						
La Haie Menneresse	L eol	25.4	27.5	31.4	31.2	31.1	30.9	29.9
	L res	21.5	23.0	25.0	26.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	27.0	29.0	32.5	32.5	33.0	33.0	33.5
	Émergence	LambS35*						
Imberfayt	L eol	29.3	31.3	34.7	34.4	34.3	34.1	33.2
	L res	24.0	25.5	26.0	27.5	28.0	29.0	31.0
	L amb	30.5	32.5	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
	Émergence	LambS35*						
Escaufourt Sud	L eol	26.6	28.6	31.6	31.0	31.4	31.1	30.2
	L res	25.0	25.5	26.5	28.0	28.0	28.5	30.5
	L amb	29.0	30.5	32.5	33.0	33.0	33.0	33.5
	Émergence	LambS35*						
Escaufourt Nord	L eol	23.7	25.6	30.4	28.5	28.9	28.1	27.5
	L res	25.5	25.5	26.5	27.5	28.5	30.0	32.0
	L amb	27.5	28.5	32.0	31.0	31.5	32.0	33.5
	Émergence	LambS35*						

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

	Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
	Risque de dépassement des valeurs autorisées

Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de nord-est (fonctionnement des éoliennes du parc éolien de Saint-Souplet).

7.5 SYNTHÈSE DES RESULTATS ET COMMENTAIRES

Les tableaux de synthèse suivants indiquent, en fonction des différents paramètres, la probabilité d'être ou non conforme aux objectifs à respecter.

Il tient compte de différents paramètres : la provenance du vent (nord-est et sud-ouest), sa vitesse et de la période jour ou nuit.

Tableau 4. Synthèse des résultats après bridage

Vent de sud-ouest et de nord-est							
	Période diurne						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest							
Saint Souplet Est							
Saint-Martin-Rivière							
Molain							
La Haie Menneresse							
Imberfayt							
Escaufourt Sud							
Escaufourt Nord							

	Période nocturne						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest							
Saint Souplet Est							
Saint-Martin-Rivière							
Molain							
La Haie Menneresse							
Imberfayt							
Escaufourt Sud							
Escaufourt Nord							

	Conformité évaluée / arrêté du 26 août
	Risque de dépassement de l'émergence autorisée

Par vent de sud-ouest et de nord-est, l'estimation des niveaux sonores générés aux voisinages par le fonctionnement des éoliennes du parc éolien de Saint-Souplet indique que la réglementation applicable (arrêté du 26 août 2011) sera respectée en zones à émergences réglementées et sur les périmètres de mesure avec le plan de gestion défini au préalable.

Néanmoins, pour valider de façon définitive la conformité et le plan de gestion du fonctionnement des éoliennes indiqué dans cette étude, le Maître d'ouvrage réalisera une campagne de mesures acoustiques au niveau des différentes zones à émergences réglementées lors de la mise en fonctionnement des installations. Ces mesures de contrôle devront s'effectuer pour les différentes configurations de vent et périodes (jour, nuit). Conformément à l'article 28 de l'arrêté du 26 août 2011, cette campagne de mesures devra se faire selon les dispositions de la norme NF S 31-114 dans sa version en vigueur ou à défaut selon la version de juillet 2011. Les résultats des mesures permettront, le cas échéant, d'adapter le fonctionnement des éoliennes aux conditions réelles de l'exploitation.

7.6 IMPACT ACOUSTIQUE CUMULE EN ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE

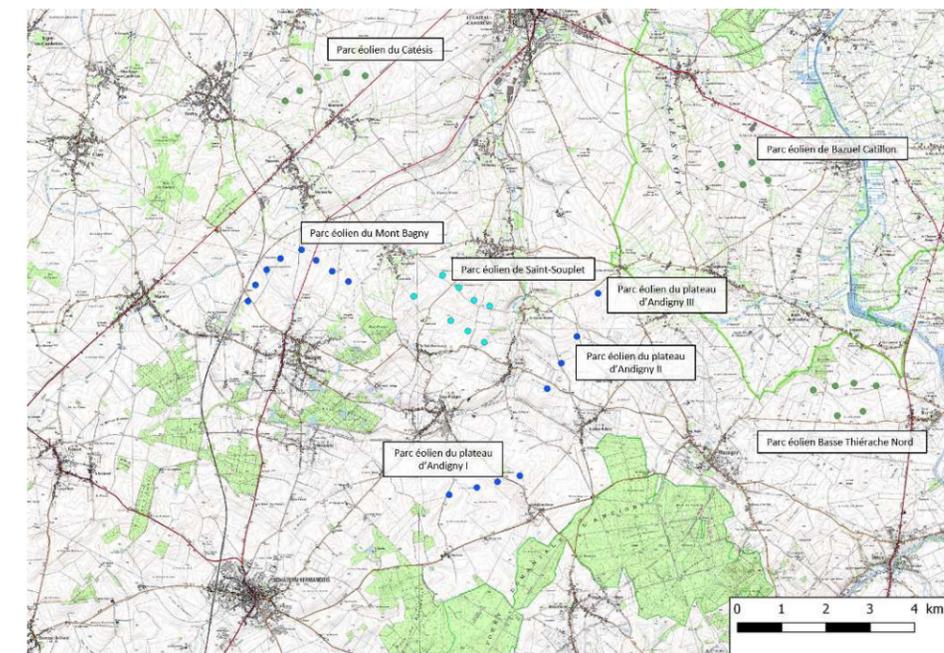
L'impact sonore a également été réalisé en tenant compte des parcs éoliens du Mont de Bagny (mis en service en début d'été 2017), Andigny III et du parc éolien du Bois Marronnier en cours d'instruction et ayant reçu un avis de l'Autorité Environnementale le 18 Avril 2017. Les autres parcs éoliens autorisés ou ayant reçu un avis de l'Autorité Environnementale sont situés suffisamment loin (plus de 5 kilomètres) pour ne pas avoir d'impact acoustique sur les zones à émergence réglementée du parc éolien de Saint-Souplet.

Les coordonnées géographiques des éoliennes (Lambert 93) des parcs étudiés sont indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 5. Coordonnées en Lambert 93 des parcs éoliens voisins

Nom parc	Fabricant	Modele	Hauteur_moyeu	Diametre_Rotor	X_L93	Y_L93
PARC EOLIEN DU MONT BAGNY	Siemens	SWT 3.0-113	99,5	113	734767	6994704
PARC EOLIEN DU MONT BAGNY	Siemens	SWT 3.0-114	99,5	113	734401	6994937
PARC EOLIEN DU MONT BAGNY	Siemens	SWT 3.0-115	99,5	113	734039	6995182
PARC EOLIEN DU MONT BAGNY	Siemens	SWT 3.0-116	99,5	113	733229	6995224
PARC EOLIEN DU MONT BAGNY	Siemens	SWT 3.0-117	99,5	113	733709	6995421
PARC EOLIEN DU MONT BAGNY	Siemens	SWT 3.0-118	99,5	113	732919	6994968
PARC EOLIEN DU MONT BAGNY	Siemens	SWT 3.0-119	99,5	113	732666	6994626
PARC EOLIEN DU MONT BAGNY	Siemens	SWT 3.0-120	99,5	113	732499	6994260
PARC EOLIEN DU BOIS MARRONNIER (PE CATESIS)	NORDEX	N131 R99	99	113	733338	6998781
PARC EOLIEN DU BOIS MARRONNIER (PE CATESIS)	NORDEX	N131 R100	99	113	733668	6999015
PARC EOLIEN DU BOIS MARRONNIER (PE CATESIS)	NORDEX	N131 R101	99	113	734076	6999322
PARC EOLIEN DU BOIS MARRONNIER (PE CATESIS)	NORDEX	N131 R102	99	113	734728	6999420
PARC EOLIEN DU BOIS MARRONNIER (PE CATESIS)	NORDEX	N131 R103	99	113	735145	6999353
PARC EOLIEN DU PLATEAU D'ANDIGNY I	Siemens	SWT 3.0-94	99,5	101	737048	6989879
PARC EOLIEN DU PLATEAU D'ANDIGNY I	Siemens	SWT 3.0-95	99,5	101	737673	6990042
PARC EOLIEN DU PLATEAU D'ANDIGNY I	Siemens	SWT 3.0-96	99,5	101	738133	6990179
PARC EOLIEN DU PLATEAU D'ANDIGNY I	Siemens	SWT 3.0-97	99,5	101	738638	6990316
PARC EOLIEN DU PLATEAU D'ANDIGNY II	Siemens	SWT 3.0-98	99,5	101	739258	6992284
PARC EOLIEN DU PLATEAU D'ANDIGNY II	Siemens	SWT 3.0-99	99,5	101	739575	6992861
PARC EOLIEN DU PLATEAU D'ANDIGNY II	Siemens	SWT 3.0-100	99,5	101	739925	6993464
PARC EOLIEN DU PLATEAU D'ANDIGNY III	Siemens	SWT 3.0-101	99,5	101	740405	6994436

Figure 8. Implantation du parc éolien de Saint-Souplet et des parcs voisins



Les tableaux des pages suivantes indiquent les résultats des simulations de l'impact acoustique cumulé. Dans ces calculs, nous avons considéré le parc voisin conforme à la réglementation acoustique (respect du bruit ambiant limite et des émergences réglementaires).

Il faut noter que, dans les tableaux des pages suivantes, les lignes $L_{\text{parcs voisins}}$ correspondent à l'ensemble des contributions sonores des parcs voisins précédemment indiqués.

VENT DE SUD-OUEST

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats d'impact sonore cumulé de jour et de nuit pour un vent de sud-ouest lorsque toutes les éoliennes des parcs éoliens étudiés sont en fonctionnement normal.

VENT Sud-ouest - PÉRIODE JOUR								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	L eol	27.1	29.2	34.7	37.7	38.3	38.3	38.3
	L parcs voisins	10.7	16.4	21.1	25.9	27.2	27.2	27.3
	L res	30.5	32.0	32.5	35.0	36.5	39.0	40.0
	L amb	32.0	34.0	37.0	39.5	40.5	42.0	42.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	4.5	4.5	4.0	3.0	2.5
Saint Souplet Est	L eol	28.4	30.4	36.0	39.0	39.5	39.5	39.6
	L parcs voisins	9.3	15.0	19.5	24.3	25.7	25.7	25.8
	L res	29.0	31.5	33.0	35.5	37.0	38.5	40.0
	L amb	31.5	34.0	38.0	40.5	41.5	42.0	43.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	5.0	5.0	4.5	3.5	3.0
Saint-Martin-Rivière	L eol	26.9	28.9	34.4	37.4	38.0	38.0	38.1
	L parcs voisins	7.4	13.4	17.0	21.8	22.9	22.9	22.9
	L res	31.0	33.0	34.5	36.0	38.0	39.5	40.5
	L amb	32.5	34.5	37.5	40.0	41.0	42.0	42.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	3.0	4.0	3.0	2.5	2.0
Molain	L eol	27.3	29.3	34.8	37.8	38.3	38.3	38.3
	L parcs voisins	0.5	9.8	15.3	20.1	21.4	21.4	21.5
	L res	32.0	32.5	34.0	36.5	37.5	39.0	41.0
	L amb	33.5	34.0	37.5	40.0	41.0	41.5	43.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	3.5	3.5	3.5	2.5	2.0
La Haie Menneresse	L eol	20.5	21.5	22.7	25.7	25.0	25.0	23.2
	L parcs voisins	12.5	17.1	21.8	26.6	27.8	27.8	27.8
	L res	29.0	32.0	34.0	36.0	37.0	39.0	41.5
	L amb	29.5	32.5	34.5	37.0	37.5	39.5	41.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	1.0	0.5	0.5	0.0
Imberfayt	L eol	27.5	29.2	33.3	36.3	36.5	36.5	36.0
	L parcs voisins	13.8	18.4	23.2	28.0	29.2	29.2	29.2
	L res	32.5	33.5	34.5	37.0	37.5	39.5	40.5
	L amb	33.5	35.0	37.0	40.0	40.5	41.5	42.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	2.5	3.0	3.0	2.0	1.5
Escaufourt Sud	L eol	25.9	27.8	32.9	35.9	36.4	36.4	36.3
	L parcs voisins	19.6	24.3	29.0	33.8	35.0	35.0	35.1
	L res	32.0	33.0	34.0	36.0	38.0	39.0	42.0
	L amb	33.0	34.5	37.0	40.0	41.5	42.0	43.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	3.0	4.0	3.5	3.0	1.5
Escaufourt Nord	L eol	24.3	26.3	31.8	34.8	35.4	35.4	35.4
	L parcs voisins	17.2	21.8	26.7	31.4	32.7	32.7	32.8
	L res	31.0	33.5	35.0	37.0	38.5	39.5	41.0
	L amb	32.0	34.5	37.0	40.0	41.0	41.5	42.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	2.0	3.0	2.5	2.0	1.5

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

VENT Sud-ouest - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	L eol	27.1	29.2	34.7	37.7	38.3	38.3	38.3
	L parcs voisins	10.7	16.4	21.1	25.9	27.2	27.2	27.3
	L res	22.5	24.0	24.5	25.0	27.0	30.5	32.0
	L amb	28.5	30.5	35.5	38.0	39.0	39.0	39.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	11.0	13.0	12.0	8.5	7.5
Saint Souplet Est	L eol	28.4	30.4	36.0	39.0	39.5	39.5	39.6
	L parcs voisins	9.3	15.0	19.5	24.3	25.7	25.7	25.8
	L res	24.0	24.5	25.5	26.0	27.5	31.5	33.5
	L amb	30.0	31.5	36.5	39.5	40.0	40.5	40.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	11.0	13.5	12.5	9.0	7.0
Saint-Martin-Rivière	L eol	26.9	28.9	34.4	37.4	38.0	38.0	38.1
	L parcs voisins	7.4	13.4	17.0	21.8	22.9	22.9	22.9
	L res	23.0	24.0	25.5	26.5	28.0	31.0	32.0
	L amb	28.5	30.0	35.0	38.0	38.5	39.0	39.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	11.5	10.5	8.0	7.0
Molain	L eol	27.3	29.3	34.8	37.8	38.3	38.3	38.3
	L parcs voisins	0.5	9.8	15.3	20.1	21.4	21.4	21.5
	L res	25.0	25.5	26.0	27.5	29.0	31.5	33.0
	L amb	29.5	31.0	35.5	38.0	39.0	39.0	39.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	9.5	10.5	10.0	7.5	6.5
La Haie Menneresse	L eol	20.5	21.5	22.7	25.7	25.0	25.0	23.2
	L parcs voisins	12.5	17.1	21.8	26.6	27.8	27.8	27.8
	L res	21.5	23.0	25.0	26.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	24.5	26.0	28.0	31.0	32.0	32.5	33.0
	Émergence	LambS35*						
Imberfayt	L eol	27.5	29.2	33.3	36.3	36.5	36.5	36.0
	L parcs voisins	13.8	18.4	23.2	28.0	29.2	29.2	29.2
	L res	24.0	25.5	26.0	27.5	28.0	29.0	31.0
	L amb	29.5	31.0	34.5	37.5	37.5	38.0	38.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	10.0	9.5	9.0	7.0
Escaufourt Sud	L eol	25.9	27.8	32.9	35.9	36.4	36.4	36.3
	L parcs voisins	19.6	24.3	29.0	33.8	35.0	35.0	35.1
	L res	25.0	25.5	26.5	28.0	28.0	28.5	30.5
	L amb	29.0	31.0	35.0	38.5	39.0	39.0	39.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	10.5	11.0	10.5	9.0
Escaufourt Nord	L eol	24.3	26.3	31.8	34.8	35.4	35.4	35.4
	L parcs voisins	17.2	21.8	26.7	31.4	32.7	32.7	32.8
	L res	25.5	25.5	26.5	27.5	28.5	30.0	32.0
	L amb	28.5	29.5	34.0	37.0	38.0	38.0	38.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	9.5	9.5	8.0	6.5

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Lors du fonctionnement de l'ensemble des parcs étudiés pour un vent de sud-ouest, on constate un risque de dépassement des exigences réglementaires pour la période nocturne.

Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation de sud-ouest), nous avons donc défini le plan de gestion sonore des éoliennes qui permet de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant.

Le plan de gestion étudié est indiqué dans les tableaux suivants.

PLAN DE BRIDAGE							
VENT Sud-ouest - PÉRIODE JOUR							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1	Std						
E2	Std						
E3	Std						
E4	Std						
E5	Std						
E6	Std						
E7	Std						
E8	Std						

PLAN DE BRIDAGE							
VENT Sud-ouest - PÉRIODE NUIT							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1	Std	Std	Mode 5	Mode 9	Mode 9	Mode 10	Mode 8
E2	Std	Std	Mode 8	Mode 9	Mode 10	Mode 12	Mode 9
E3	Std	Std	Mode 8	Mode 8	Mode 11	Mode 12	Mode 11
E4	Std	Std	Std	Mode 6	Mode 10	Mode 12	Mode 10
E5	Std	Std	Std	Mode 7	Mode 9	Mode 8	Mode 8
E6	Std	Std	Std	Std	Std	Mode 5	Mode 5
E7	Std	Std	Std	Std	Mode 2	Mode 8	Mode 6
E8	Std	Std	Std	Mode 7	Mode 8	Mode 7	Mode 11

La synthèse des résultats d'impact acoustique en ZER avec ce plan de gestion sonore pour la période nocturne est présentée dans le tableau suivant.

VENT Sud-ouest - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	L eol	27.1	29.2	33.6	33.3	32.4	30.9	31.6
	L parcs voisins	10.7	16.4	21.1	23.9	24.8	24.8	24.9
	L res	22.5	24.0	24.5	25.0	27.0	30.5	32.0
	L amb	28.5	30.5	34.5	34.5	34.0	34.0	35.0
	Émergence	LambS35*						
Saint Souplet Est	L eol	28.4	30.4	34.6	34.4	34.0	32.3	33.2
	L parcs voisins	9.3	15.0	19.5	22.4	23.3	23.3	23.5
	L res	24.0	24.5	25.5	26.0	27.5	31.5	33.5
	L amb	30.0	31.5	35.0	35.0	35.0	35.0	36.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	3.0
Saint-Martin-Rivière	L eol	26.9	28.9	33.6	33.3	33.2	31.4	32.2
	L parcs voisins	7.4	13.4	17.0	20.1	20.8	20.8	20.7
	L res	23.0	24.0	25.5	26.5	28.0	31.0	32.0
	L amb	28.5	30.0	34.5	34.5	34.5	34.5	35.0
	Émergence	LambS35*						
Molain	L eol	27.3	29.3	34.5	34.2	33.8	32.3	32.5
	L parcs voisins	0.5	9.8	15.3	18.1	18.9	18.9	19.0
	L res	25.0	25.5	26.0	27.5	29.0	31.5	33.0
	L amb	29.5	31.0	35.0	35.0	35.0	35.0	36.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	3.0
La Haie Menneresse	L eol	20.5	21.5	22.7	22.8	20.8	19.3	16.2
	L parcs voisins	12.5	17.1	21.8	24.4	25.1	25.1	25.1
	L res	21.5	23.0	25.0	26.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	24.5	26.0	28.0	29.5	30.5	31.0	32.0
	Émergence	LambS35*						
Imberfayt	L eol	27.5	29.2	33.3	33.8	32.9	30.9	29.4
	L parcs voisins	13.8	18.4	23.2	25.5	26.2	26.2	26.3
	L res	24.0	25.5	26.0	27.5	28.0	29.0	31.0
	L amb	29.5	31.0	34.5	35.0	35.0	34.0	34.0
	Émergence	LambS35*						
Escaufourt Sud	L eol	25.9	27.8	32.9	31.6	31.1	30.8	29.1
	L parcs voisins	19.6	24.3	29.0	30.8	31.4	31.4	31.5
	L res	25.0	25.5	26.5	28.0	28.0	28.5	30.5
	L amb	29.0	31.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
	Émergence	LambS35*						
Escaufourt Nord	L eol	24.3	26.3	31.5	30.6	29.5	28.5	28.5
	L parcs voisins	17.2	21.8	26.7	29.0	29.7	29.7	29.9
	L res	25.5	25.5	26.5	27.5	28.5	30.0	32.0
	L amb	28.5	29.5	33.5	34.0	34.0	34.0	35.0
	Émergence	LambS35*						

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

- Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
- Risque de dépassement des valeurs autorisées

Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de nord-est (fonctionnement des éoliennes de l'ensemble des parcs).

VENT DE NORD-EST

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats d'impact sonore cumulé de jour et de nuit pour un vent de nord-est lorsque toutes les éoliennes des parcs éoliens étudiés sont en fonctionnement normal.

VENT Nord_est - PÉRIODE JOUR								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	L eol	23.7	25.0	26.8	29.8	29.1	29.1	27.3
	L parcs voisins	0.0	0.1	7.3	10.1	9.4	9.4	9.4
	L res	30.5	32.0	32.5	35.0	36.5	39.0	40.0
	L amb	31.5	33.0	33.5	36.0	37.0	39.5	40.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	1.0	0.5	0.5	0.0
Saint Souplet Est	L eol	25.0	26.3	28.3	31.3	30.6	30.6	28.7
	L parcs voisins	0.0	0.0	0.4	7.4	6.3	6.3	4.3
	L res	29.0	31.5	33.0	35.5	37.0	38.5	40.0
	L amb	30.5	32.5	34.5	37.0	38.0	39.0	40.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	1.5	1.0	0.5	0.5
Saint-Martin-Rivière	L eol	24.2	25.8	29.4	32.4	32.3	32.3	31.5
	L parcs voisins	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0
	L res	31.0	33.0	34.5	36.0	38.0	39.5	40.5
	L amb	32.0	34.0	35.5	37.5	39.0	40.5	41.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	1.0	1.5	1.0	1.0	0.5
Molain	L eol	26.6	28.5	33.4	36.4	36.7	36.7	36.4
	L parcs voisins	0.0	6.8	12.1	16.9	18.0	18.0	18.0
	L res	32.0	32.5	34.0	36.5	37.5	39.0	41.0
	L amb	33.0	34.0	36.5	39.5	40.0	41.0	42.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	2.5	3.0	2.5	2.0	1.5
La Haie Menneresse	L eol	25.4	27.5	33.0	36.0	36.6	36.6	36.7
	L parcs voisins	11.1	16.3	21.1	25.9	27.0	27.0	27.0
	L res	29.0	32.0	34.0	36.0	37.0	39.0	41.5
	L amb	30.5	33.5	36.5	39.0	40.0	41.0	43.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	2.5	3.0	3.0	2.0	1.5
Imberfayt	L eol	29.3	31.3	36.9	39.9	40.4	40.4	40.4
	L parcs voisins	12.1	16.7	21.5	26.3	27.3	27.3	27.3
	L res	32.5	33.5	34.5	37.0	37.5	39.5	40.5
	L amb	34.0	35.5	39.0	42.0	42.5	43.0	43.5
	Émergence	LambS35*	2.0	4.5	5.0	5.0	3.5	3.0
Escaufourt Sud	L eol	26.6	28.6	34.1	37.1	37.7	37.7	37.7
	L parcs voisins	16.2	20.4	22.1	26.6	26.6	26.6	24.9
	L res	32.0	33.0	34.0	36.0	38.0	39.0	42.0
	L amb	33.0	34.5	37.0	40.0	41.0	41.5	43.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	3.0	4.0	3.0	2.5	1.5
Escaufourt Nord	L eol	23.7	25.6	30.7	33.7	34.2	34.2	34.1
	L parcs voisins	10.8	14.8	15.9	19.3	18.8	18.8	17.1
	L res	31.0	33.5	35.0	37.0	38.5	39.5	41.0
	L amb	32.0	34.0	36.5	38.5	40.0	40.5	42.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

VENT Nord_est - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	L eol	23.7	25.0	26.8	29.8	29.1	29.1	27.3
	L parcs voisins	4.3	9.5	14.3	19.0	20.0	20.0	20.0
	L res	22.5	24.0	24.5	25.0	27.0	30.5	32.0
	L amb	26.0	27.5	29.0	31.5	31.5	33.0	33.5
	Émergence	LambS35*						
Saint Souplet Est	L eol	25.0	26.3	28.3	31.3	30.6	30.6	28.7
	L parcs voisins	6.8	11.5	16.2	21.1	22.2	22.2	22.3
	L res	24.0	24.5	25.5	26.0	27.5	31.5	33.5
	L amb	27.5	28.5	30.5	32.5	32.5	34.5	35.0
	Émergence	LambS35*						
Saint-Martin-Rivière	L eol	24.2	25.8	29.4	32.4	32.3	32.3	31.5
	L parcs voisins	11.0	15.7	20.4	25.2	26.4	26.4	26.5
	L res	23.0	24.0	25.5	26.5	28.0	31.0	32.0
	L amb	27.0	28.0	31.5	34.0	34.5	35.5	35.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	4.5	3.5
Molain	L eol	26.6	28.5	33.4	36.4	36.7	36.7	36.4
	L parcs voisins	9.0	14.5	19.3	24.1	25.4	25.4	25.5
	L res	25.0	25.5	26.0	27.5	29.0	31.5	33.0
	L amb	29.0	30.5	34.0	37.0	37.5	38.0	38.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	9.5	8.5	6.5	5.5
La Haie Menneresse	L eol	25.4	27.5	33.0	36.0	36.6	36.6	36.7
	L parcs voisins	11.5	16.7	21.4	26.2	27.3	27.3	27.3
	L res	21.5	23.0	25.0	26.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	27.0	29.0	34.0	37.0	37.5	38.0	38.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	10.5	9.5	8.5	7.0
Imberfayt	L eol	29.3	31.3	36.9	39.9	40.4	40.4	40.4
	L parcs voisins	12.5	17.1	21.9	26.7	27.8	27.8	27.8
	L res	24.0	25.5	26.0	27.5	28.0	29.0	31.0
	L amb	30.5	32.5	37.5	40.5	41.0	41.0	41.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	11.5	13.0	13.0	12.0	10.0
Escaufourt Sud	L eol	26.6	28.6	34.1	37.1	37.7	37.7	37.7
	L parcs voisins	16.2	20.4	22.1	26.8	26.7	26.7	25.1
	L res	25.0	25.5	26.5	28.0	28.0	28.5	30.5
	L amb	29.0	31.0	35.0	38.0	38.5	38.5	38.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	10.0	10.5	10.0	8.0
Escaufourt Nord	L eol	23.7	25.6	30.7	33.7	34.2	34.2	34.1
	L parcs voisins	10.8	14.9	16.1	20.0	19.9	19.9	18.6
	L res	25.5	25.5	26.5	27.5	28.5	30.0	32.0
	L amb	28.0	28.5	32.0	35.0	35.5	35.5	36.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	7.0	5.5	4.5

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Lors du fonctionnement de l'ensemble des parcs étudiés pour un vent de nord-est, on constate un risque de dépassement des exigences réglementaires pour la période nocturne.

Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation de nord-est), nous avons donc défini le plan de gestion sonore des éoliennes qui permet de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant.

Le plan de gestion étudié est indiqué dans les tableaux suivants.

PLAN DE BRIDAGE							
VENT Nord_ est - PÉRIODE JOUR							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1	Std						
E2	Std						
E3	Std						
E4	Std						
E5	Std						
E6	Std						
E7	Std						
E8	Std						

PLAN DE BRIDAGE							
VENT Nord_ est - PÉRIODE NUIT							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1	Std	Std	Std	Std	Mode 4	Mode 4	Mode 12
E2	Std	Std	Std	Mode 5	Mode 7	Mode 8	Mode 12
E3	Std	Std	Std	Mode 11	Mode 8	Mode 10	Mode 12
E4	Std	Std	Std	Mode 10	Mode 7	Mode 9	Mode 12
E5	Std	Std	Std	Mode 6	Mode 7	Mode 5	Mode 10
E6	Std	Std	Mode 7	Mode 7	Mode 8	Mode 9	Mode 12
E7	Std	Std	Mode 12				
E8	Std	Std	Mode 12				

La synthèse des résultats d'impact acoustique en ZER avec ce plan de gestion sonore pour la période nocturne est présentée dans le tableau suivant.

VENT Nord_ est - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	L eol	23.7	25.0	26.7	26.1	24.4	24.0	19.3
	L parcs voisins	4.3	9.5	14.3	18.9	20.0	20.0	20.0
	L res	22.5	24.0	24.5	25.0	27.0	30.5	32.0
	L amb	26.0	27.5	29.0	29.0	29.5	31.5	32.5
	Émergence	LambS35*						
Saint Souplet Est	L eol	25.0	26.3	28.3	28.8	26.8	26.5	20.7
	L parcs voisins	6.8	11.5	16.2	21.1	22.2	22.2	22.3
	L res	24.0	24.5	25.5	26.0	27.5	31.5	33.5
	L amb	27.5	28.5	30.5	31.0	31.0	33.0	34.0
	Émergence	LambS35*						
Saint-Martin-Rivière	L eol	24.2	25.8	29.4	31.4	29.5	29.5	23.4
	L parcs voisins	11.0	15.7	20.4	25.2	26.4	26.4	26.5
	L res	23.0	24.0	25.5	26.5	28.0	31.0	32.0
	L amb	27.0	28.0	31.0	33.5	33.0	34.0	33.5
	Émergence	LambS35*						
Molain	L eol	26.6	28.5	32.9	32.6	31.7	32.0	28.8
	L parcs voisins	9.0	14.5	19.3	24.0	25.1	25.0	25.1
	L res	25.0	25.5	26.0	27.5	29.0	31.5	33.0
	L amb	29.0	30.5	34.0	34.0	34.0	35.0	35.0
	Émergence	LambS35*						
La Haie Menneresse	L eol	25.4	27.5	31.1	30.6	30.4	30.2	28.8
	L parcs voisins	11.5	16.7	21.4	25.6	25.4	24.9	24.9
	L res	21.5	23.0	25.0	26.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	27.0	29.0	32.5	33.0	33.0	33.5	33.5
	Émergence	LambS35*						
Imberfayt	L eol	29.3	31.3	34.4	33.7	33.7	33.5	32.5
	L parcs voisins	12.5	17.1	21.9	26.0	25.7	25.1	25.1
	L res	24.0	25.5	26.0	27.5	28.0	29.0	31.0
	L amb	30.5	32.5	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
	Émergence	LambS35*						
Escaufourt Sud	L eol	26.6	28.6	31.5	30.4	30.7	30.4	29.7
	L parcs voisins	16.2	20.4	22.1	26.0	24.5	23.7	22.2
	L res	25.0	25.5	26.5	28.0	28.0	28.5	30.5
	L amb	29.0	31.0	33.0	33.5	33.0	33.0	33.5
	Émergence	LambS35*						
Escaufourt Nord	L eol	23.7	25.6	30.3	27.9	28.6	27.8	26.1
	L parcs voisins	10.8	14.9	16.1	19.6	18.9	18.7	17.8
	L res	25.5	25.5	26.5	27.5	28.5	30.0	32.0
	L amb	28.0	28.5	32.0	31.0	32.0	32.0	33.0
	Émergence	LambS35*						

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

- Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
- Risque de dépassement des valeurs autorisées

Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de nord-est (fonctionnement des éoliennes de l'ensemble des parcs).

La société EDF Renouvelables France a confié à Delhom Acoustique une étude acoustique ayant pour but d'évaluer les niveaux sonores générés au voisinage par un projet de parc éolien sur le site du projet éolien de Saint-Souplet (59). L'activité de ce parc éolien s'exerce dans le champ d'application 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.

Notre étude s'est déroulée de la manière suivante :

- Mesures du bruit résiduel en 8 zones à émergence réglementée autour du site, en fonction de la vitesse du vent ;
- Analyse statistique du bruit résiduel aux différentes zones en fonction des vitesses de vents ;
- Définition des objectifs réglementaires ;
- Simulations des niveaux de bruit générés par l'activité en zones à émergence réglementée et sur les périmètres de mesure du bruit de l'installation, selon les conditions météorologiques et le fonctionnement des éoliennes ;
- Analyse des résultats selon les objectifs réglementaires.

Afin de pouvoir estimer les émergences en ZER, nous avons réalisé des mesures des niveaux de bruit résiduel à plusieurs emplacements représentatifs de l'ensemble des zones concernées par les émissions sonores générées par les éoliennes. Pour cela, plusieurs catégories de vitesses de vent (à la hauteur de référence de 10 m) ont été retenues, vitesses de vent de sud-ouest et de nord-est comprises entre 3 et 9 m/s inclus par pas de 1 m/s.

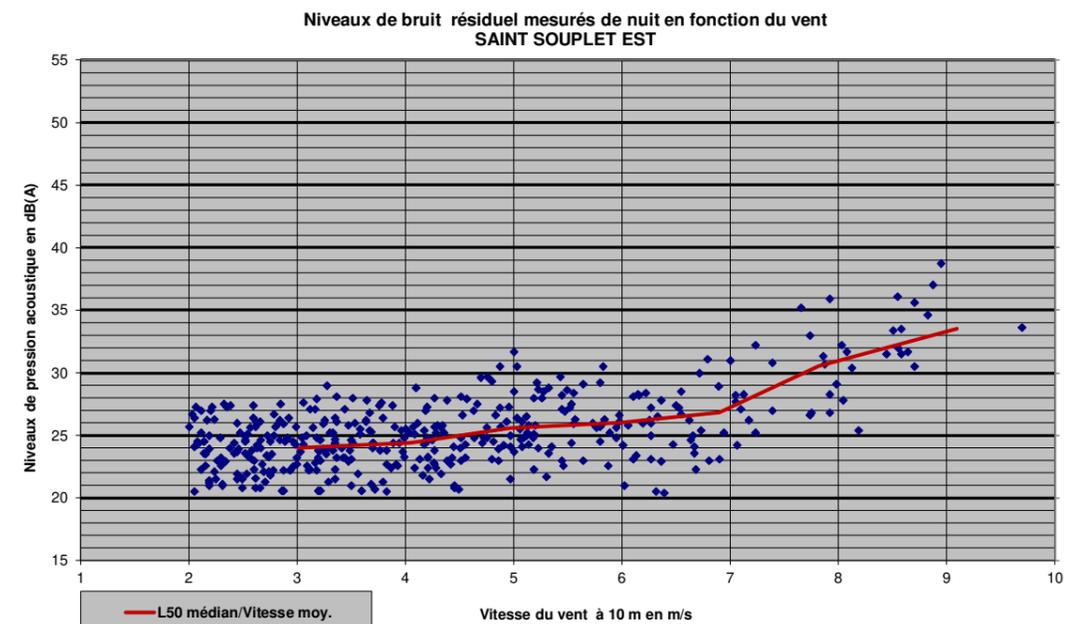
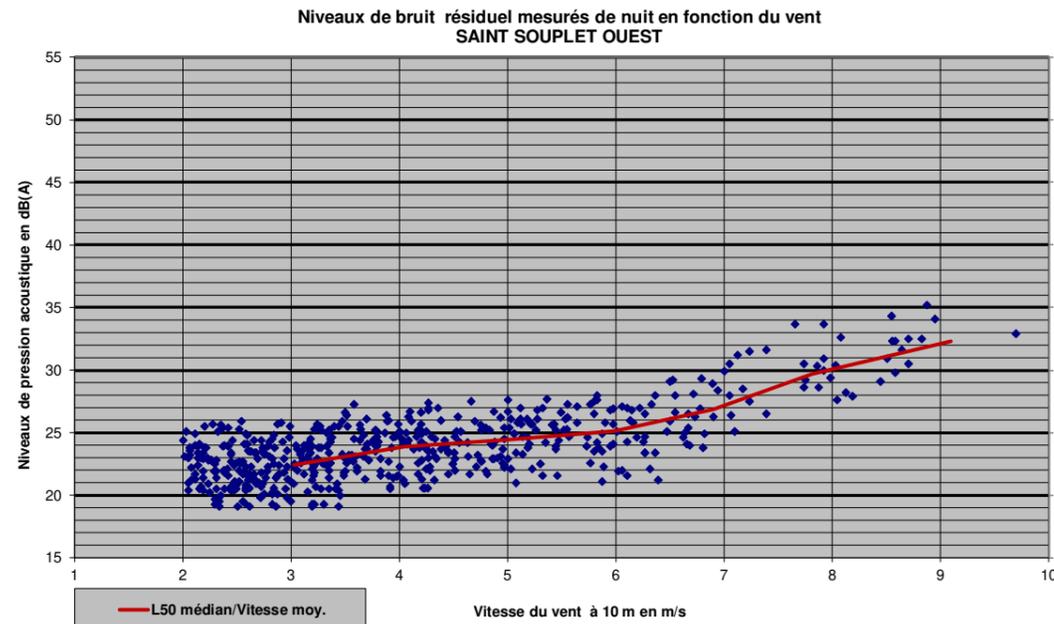
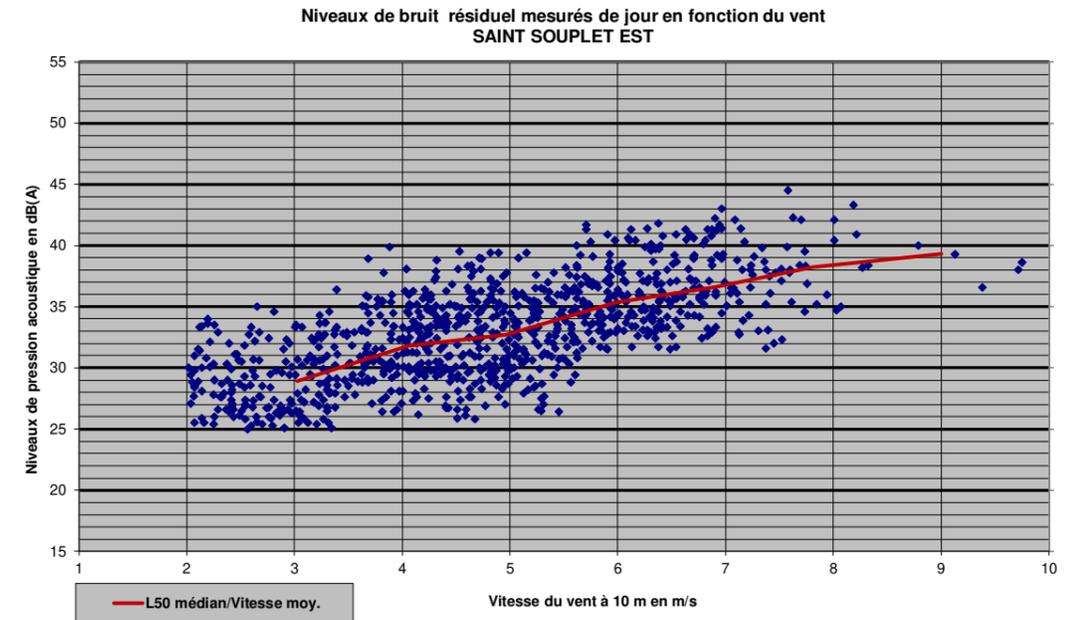
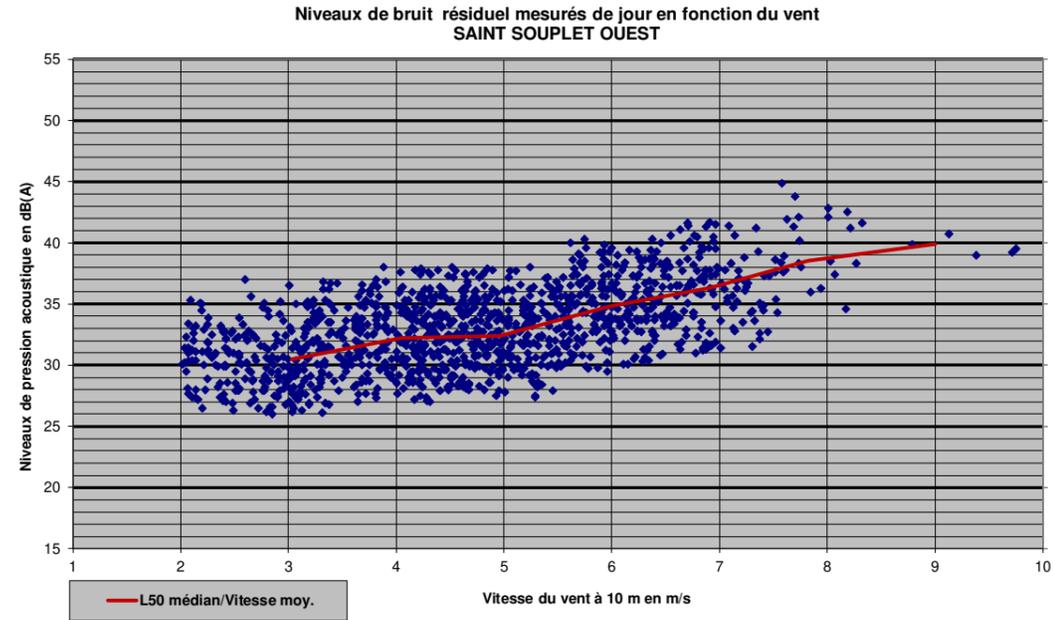
La réglementation en vigueur précise que les émergences à ne pas dépasser sont les valeurs maximums admissibles par la réglementation en façade des habitations susceptibles d'être exposées au bruit des éoliennes (3 dB(A) en période nocturne et 5 dB(A) en période diurne). En effet, les termes de correction dus aux valeurs d'isolement des logements voisins s'appliquent de la même manière sur le bruit ambiant et sur le bruit résiduel. Le respect des valeurs à l'extérieur entraîne donc le respect de ces valeurs d'émergences à l'intérieur des logements. Les résultats des simulations permettent de dégager les probabilités de respecter ces valeurs. L'arrêté du 26 août 2011 stipule, en outre, que l'infraction n'est pas constituée lorsque le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier, est inférieur à 35 dB(A).

A l'aide de notre modèle de calcul prévisionnel, des simulations de l'impact sonore de l'activité éolienne ont été réalisées pour différentes conditions météorologiques. Dans les premiers calculs réalisés, nous avons considéré toutes les éoliennes en fonctionnement normal. Des risques de dépassement des émergences réglementaires apparaissaient dans certains cas.

Nous avons donc défini des plans de gestion sonore qui permettent de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant.

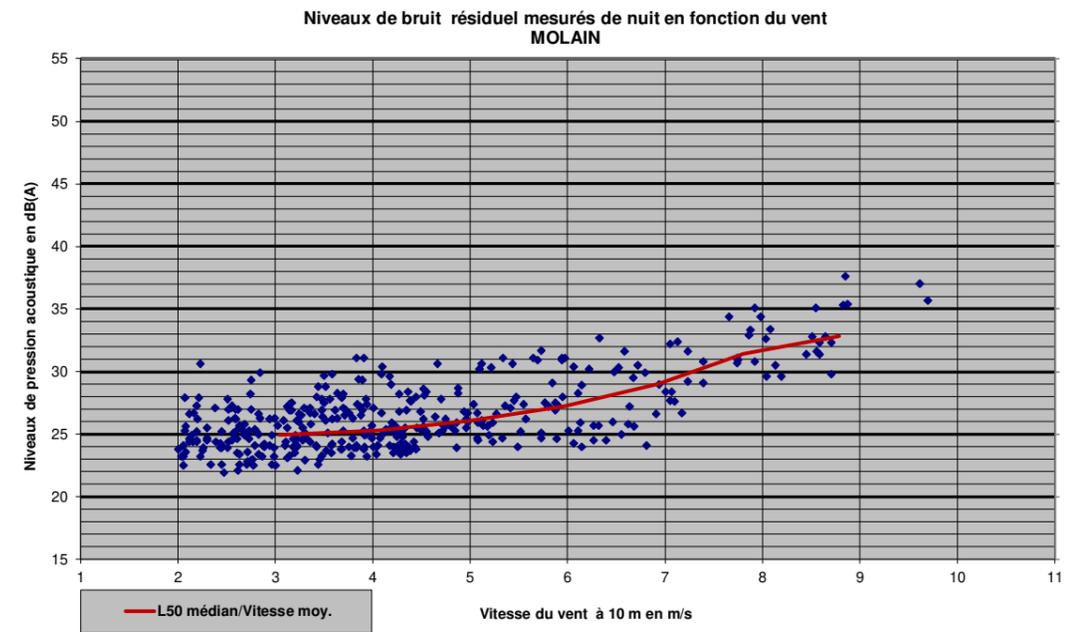
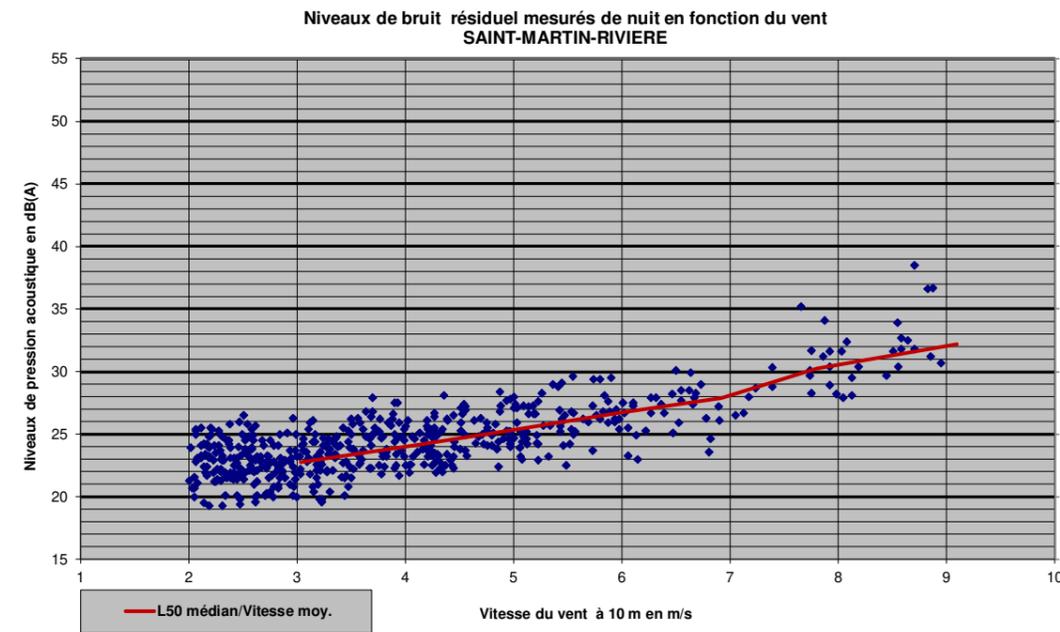
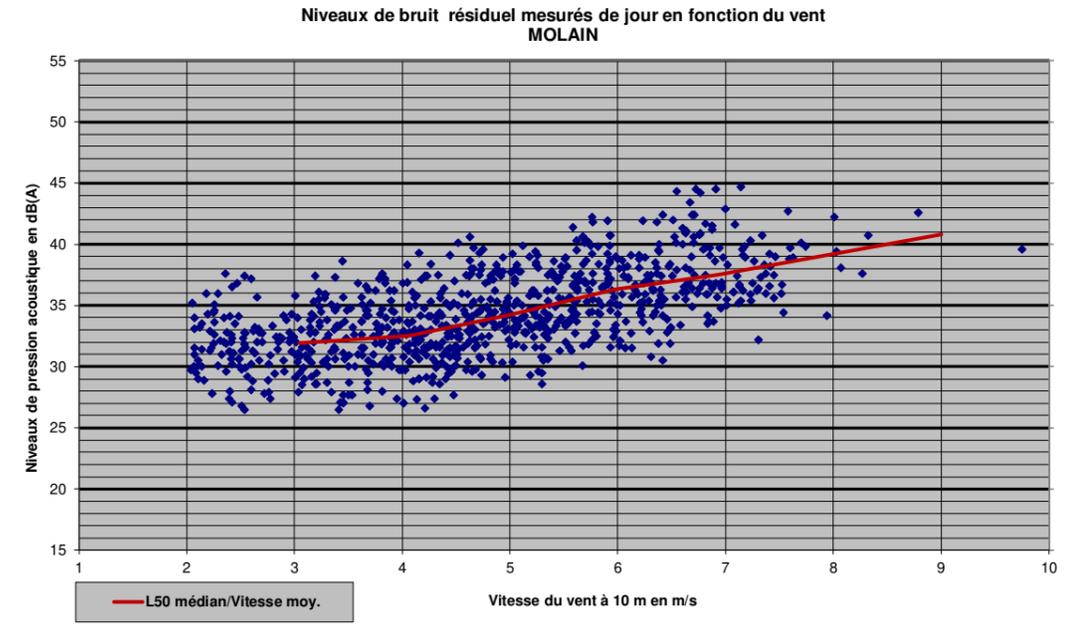
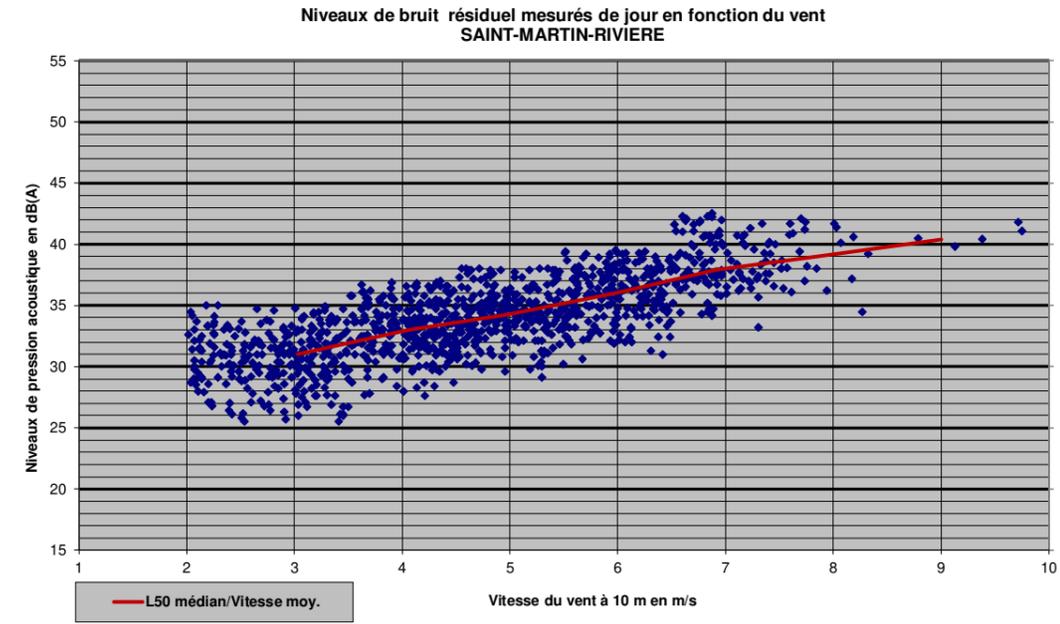
L'estimation des niveaux sonores générés aux voisinages par le fonctionnement des nouvelles éoliennes indique que la réglementation applicable (arrêté du 26 août 2011) sera respectée en zones à émergences règlementées et sur le périmètre de mesure avec le plan de gestion défini au préalable (l'ensemble des résultats est présenté à l'intérieur de ce rapport).

Néanmoins, pour valider de façon définitive la conformité et le plan de gestion du fonctionnement des éoliennes indiqué dans cette étude, le Maître d'ouvrage réalisera une campagne de mesures acoustiques au niveau des différentes zones à émergence réglementée lors de la mise en fonctionnement des installations. Conformément à l'article 28 de l'arrêté du 26 août 2011, cette campagne de mesures devra se faire selon les dispositions de la norme NF S 31-114 dans sa version en vigueur ou à défaut selon la version de juillet 2011. Les résultats des mesures permettront, le cas échéant, d'adapter le fonctionnement des éoliennes aux conditions réelles de l'exploitation.



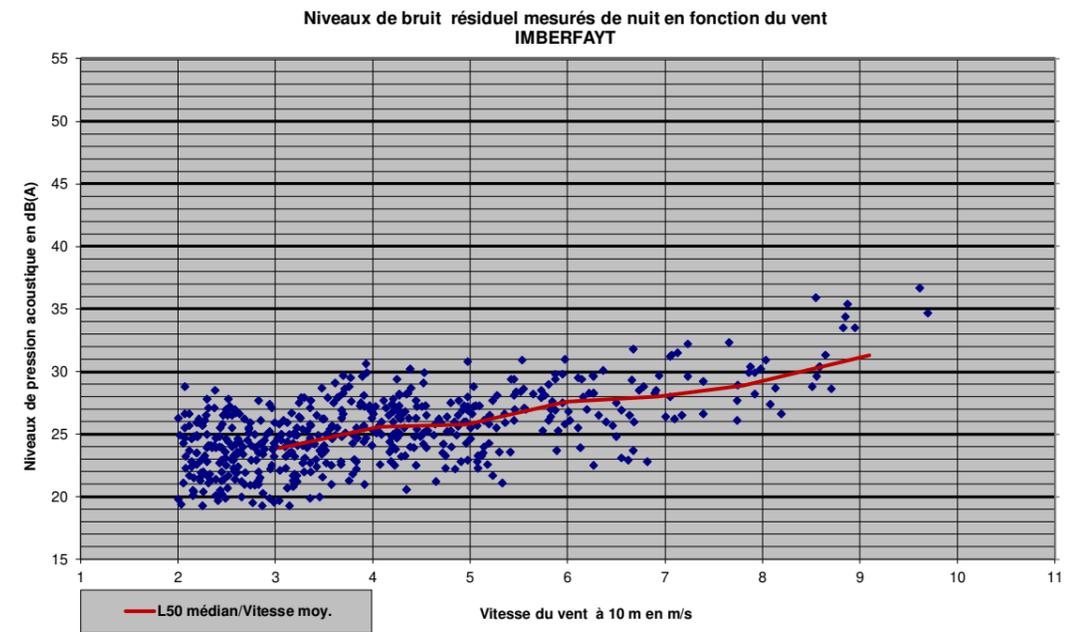
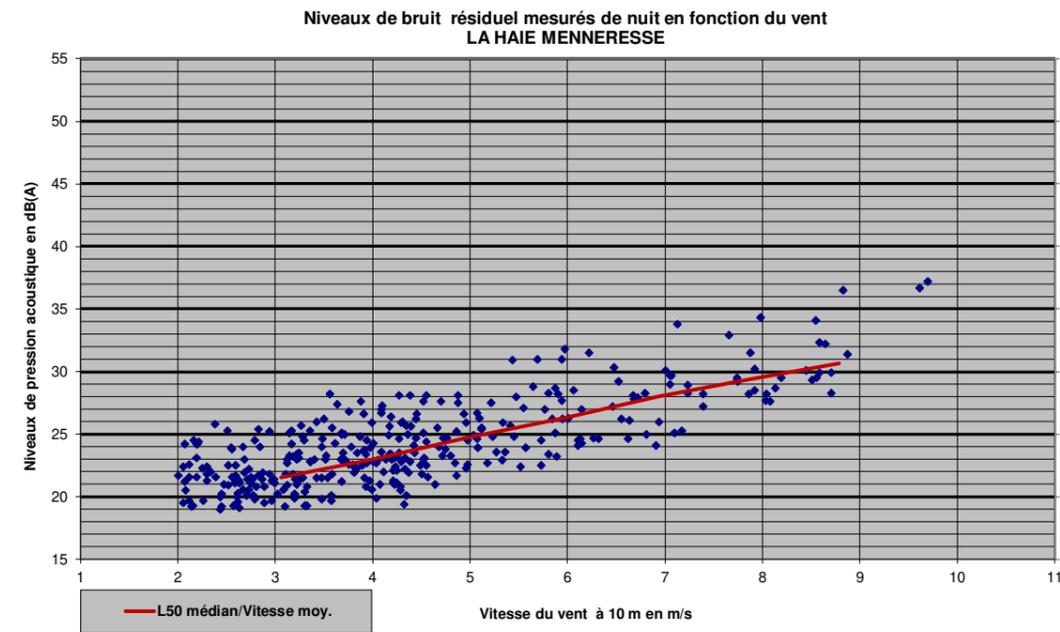
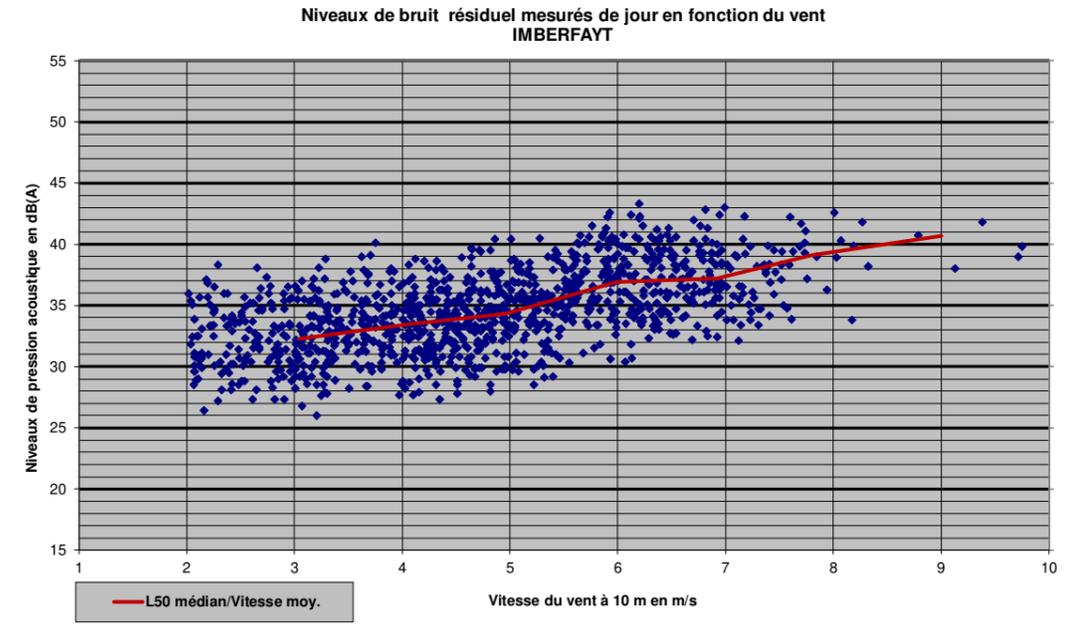
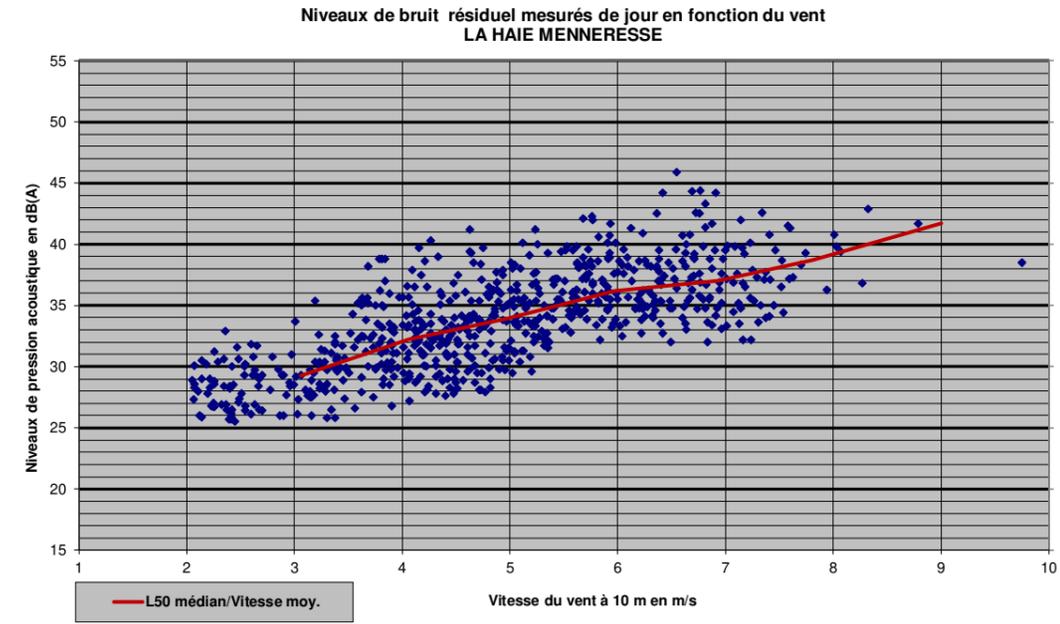
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Résiduel jour	30.5	32.0	32.5	35.0	36.5	39.0	40.0
Nb indicateurs jour	203	279	288	236	128	27	3
Résiduel nuit	22.5	24.0	24.5	25.0	27.0	30.5	32.0
Nb indicateurs nuit	151	110	79	53	31	16	11

	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Résiduel jour	29.0	31.5	33.0	35.5	37.0	38.5	39.5
Nb indicateurs jour	132	209	228	184	98	25	3
Résiduel nuit	24.0	24.5	25.5	26.0	27.5	31.5	33.5
Nb indicateurs nuit	108	79	69	43	28	16	11



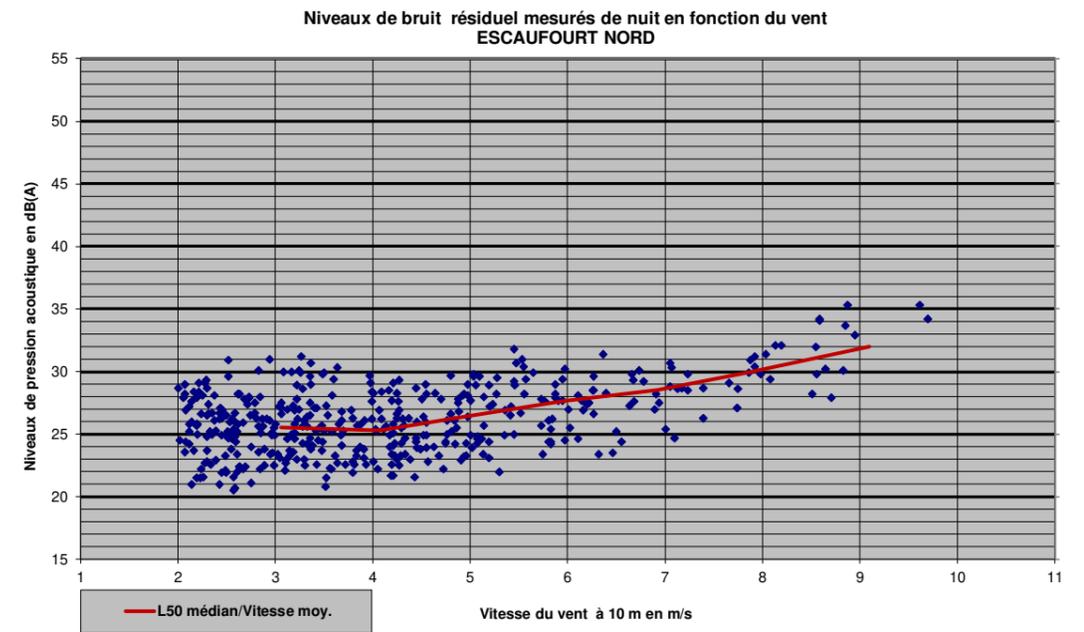
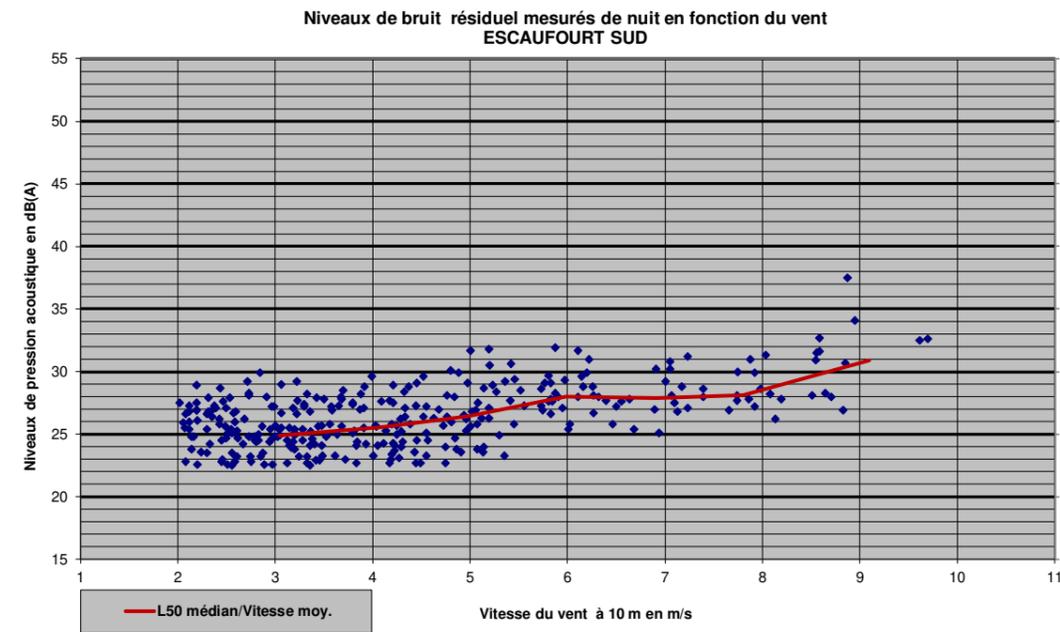
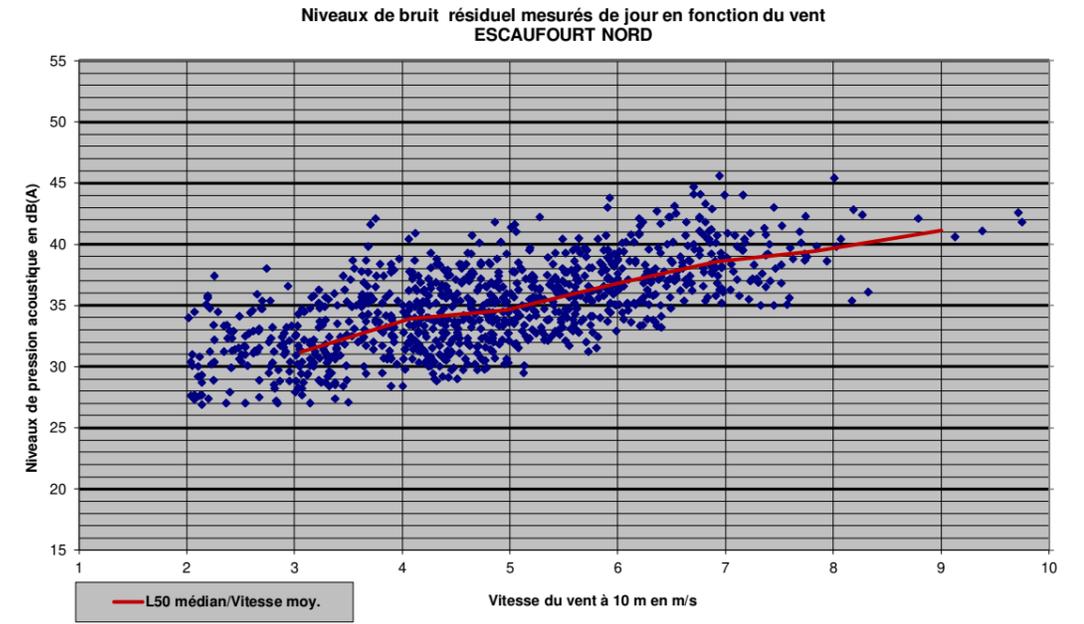
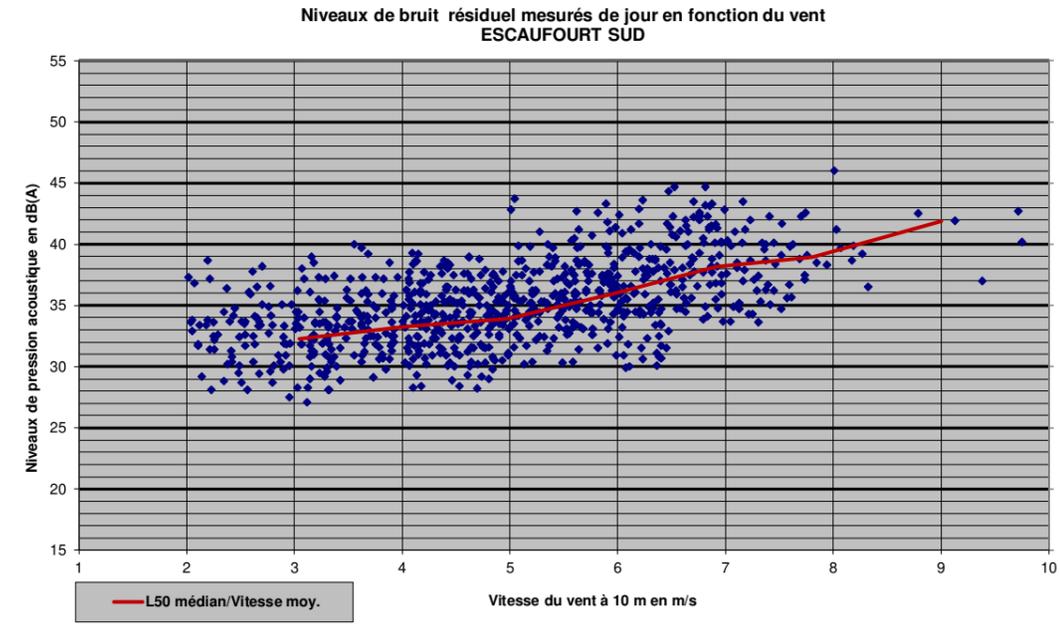
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Résiduel jour	31.0	33.0	34.5	36.0	38.0	39.0	40.5
Nb indicateurs jour	209	257	258	220	123	24	3
Résiduel nuit	23.0	24.0	25.5	26.5	28.0	31.0	32.0
Nb indicateurs nuit	158	115	82	42	21	18	12

	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Résiduel jour	32.0	32.5	34.0	36.5	37.5	39.0	41.0
Nb indicateurs jour	132	197	193	170	101	15	1
Résiduel nuit	25.0	25.5	26.0	27.5	29.0	32.0	33.0
Nb indicateurs nuit	106	102	52	36	23	15	11



	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Résiduel jour	29.0	32.0	34.0	36.0	37.0	39.0	41.5
Nb indicateurs jour	81	166	174	139	94	15	1
Résiduel nuit	21.5	23.0	25.0	26.5	28.0	29.5	31.0
Nb indicateurs nuit	90	93	47	31	22	15	10

	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Résiduel jour	32.5	33.5	34.5	37.0	37.5	39.5	40.5
Nb indicateurs jour	190	251	268	223	121	24	3
Résiduel nuit	24.0	25.5	26.0	27.5	28.0	29.0	31.0
Nb indicateurs nuit	147	114	77	43	27	13	11



	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Résiduel jour	32.5	33.0	34.0	36.0	38.0	39.0	42.0
Nb indicateurs jour	114	172	185	191	104	23	3
Résiduel nuit	25.0	25.5	26.5	28.0	28.0	28.0	30.5
Nb indicateurs nuit	85	64	48	31	18	13	11

	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Résiduel jour	31.0	33.5	34.5	37.0	38.5	39.5	41.0
Nb indicateurs jour	145	222	236	184	102	22	3
Résiduel nuit	25.5	25.5	26.5	27.5	28.5	30.0	32.0
Nb indicateurs nuit	120	87	67	40	22	13	11

10 ANNEXE 2 : EXTRAIT DU PROJET DE NORME NF S 31-114 (VERSION 07-2011)

10.1 AÉRAULIQUE

Pour la caractérisation du bruit dans l'environnement d'un parc éolien, il est nécessaire de distinguer :

- Les caractéristiques du vent au niveau des éoliennes, représentatives de leurs conditions de fonctionnement. Ce vent est caractérisé par sa vitesse et sa direction.
- Les caractéristiques du vent au niveau du microphone, la vitesse de celui-ci devant rester inférieure à 5 m/s pour éviter que des perturbations d'origine aérodynamique ne viennent fausser les mesures.

3.2.1 Classe de vitesse de vent

La classe de vitesse de vent est définie par l'intervalle de largeur de 1 m/s centré sur la valeur entière de la vitesse de vent étudiée. Il sera ouvert sur la valeur inférieure (valeur égale à la valeur entière - 0.5 m/s) et fermé sur la valeur supérieure (égale à la valeur entière + 0.5 m/s). Par exemple, une vitesse de vent appartient à la classe de vitesse de vent de 5 m/s si sa valeur est strictement supérieure à 4.5 m/s et inférieure ou égale à 5.5 m/s.

3.2.2 Classe de direction de vent

La classe de direction de vent est définie par un secteur de +/- 30° autour de la direction centrale (soit un secteur de 60°). Il sera ouvert sur la valeur inférieure et fermé sur la valeur supérieure.

La direction centrale est définie par l'opérateur.

3.2.3 Longueur de rugosité

Grandeur en mètre qui exprime l'irrégularité de la surface terrestre liée notamment à la topographie, à la végétation et aux constructions. Cette rugosité perturbe le flux de vent dans la couche limite. Elle conditionne en partie la variation de la vitesse du vent avec la hauteur au dessus du sol.

3.2.4 Vitesse de vent standardisée V_s

Partant d'une vitesse de vent donnée à hauteur de nacelle, une vitesse de vent standardisée V_s correspond à une vitesse de vent calculée à 10 m de haut, sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence de 0.05 m. Cette valeur permet de s'affranchir des conditions aérodynamiques particulières de chaque site en convertissant toute mesure de vitesse de vent à une hauteur donnée sur un site quelconque, en une valeur standardisée. Dans ces conditions, la vitesse standardisée est donnée par la formule suivante.

$$V_s = V(h) \cdot \ln(H_{ref} / Z_0) / \ln(H / Z_0)$$

avec Z_0 : longueur de rugosité standardisée de 0,05 m,
 H : hauteur de la nacelle (m),
 H_{ref} : hauteur de référence (10m),
 $V(h)$: vitesse mesurée à la hauteur de nacelle.

Pour le cas d'une mesure à une hauteur h différente de la hauteur de nacelle, l'obtention de cette valeur standardisée V_s nécessite la connaissance de la hauteur de la nacelle et la longueur de rugosité associée au site dans les conditions de mesure. Elle est alors déterminée à l'aide de la formule définie dans la norme NF EN 61400-11 et rappelée ci-dessous. Cette formule considère que la variation du module de la vitesse du vent en fonction de la hauteur au dessus du sol, peut être approximée par un profil de variation en loi logarithmique caractérisée par la longueur de rugosité du sol.

$$V_s = V(h) \cdot \left[\frac{\ln(H_{ref} / Z_0) \cdot \ln(H / Z)}{\ln(H / Z_0) \cdot \ln(h / Z)} \right]$$

avec Z_0 : longueur de rugosité standardisée de 0,05 m,
 z : longueur de rugosité du site étudié (m),
 H : hauteur de la nacelle (m),
 H_{ref} : hauteur de référence (10m),
 h : hauteur de mesure de l'anémomètre (m),
 $V(h)$: vitesse mesurée à la hauteur h .

10.2 CLASSES HOMOGENES

La classe homogène est définie par l'opérateur en fonction des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (variation de trafic routier, activités humaines, chorus matinal, orientation du vent, saison ...). A l'intérieur d'une classe homogène, la vitesse du vent est la seule variable influente sur les niveaux sonores. La (ou les) classe(s) homogène(s) ainsi définie(s) doit prendre en compte la réalité des variations de bruits typiques rencontrés normalement sur le terrain à étudier, tout en considérant également les conditions d'occurrence de ces bruits.

Une ou plusieurs classes homogènes peuvent être nécessaires pour caractériser complètement une période particulière spécifiée dans des normes, des textes réglementaires ou contractuels.

Par exemple, sur un site sans source de bruit environnante particulière, les nuits d'été par vent de secteur Nord-Ouest entre 4h30 et 7h peuvent définir une classe de conditions homogènes. En effet, le chorus matinal apparaît de manière systématique tous les matins dès 4h30, ce qui entraîne une augmentation rapide des niveaux sonores. Cette période ne peut pas être mélangée à la période de milieu de nuit beaucoup plus calme pour des mêmes vitesses de vent. Dans cet exemple, les analyses réglementaires de nuit seront proposées pour deux classes homogènes.

Des nuits d'hiver en campagne isolée peuvent ne présenter aucune particularité (pas de sources environnementales particulières, pas de chorus matinal, ...). Pour des mêmes conditions météo (essentiellement secteur de vent, couverture nuageuse, température, humidité), toutes les nuits de mesure seront analysées à l'intérieur de la même classe homogène. Dans cet exemple, les analyses réglementaires de nuit seront proposées pour la seule classe homogène qui correspondra à la totalité de la plage horaire de nuit.

Le fonctionnement aléatoire (en apparition et en durée) d'un ventilateur de silo situé à proximité du point de mesure, ne définira pas forcément une classe homogène.

10.3 DESCRIPTEUR DU NIVEAU SONORE POUR UN INTERVALLE DE BASE

Pour chaque intervalle de base, les descripteurs de l'ambiance sonore sont :

- Pour le niveau sonore global en dBA : l'indice fractile L_{50} des $L_{Aeq,1s}$ sur 10 min,
- Pour les niveaux sonores par bande d'octave en dB : les indices fractiles L_{50} des $L_{eq,1s}$ sur 10 min.

10.4 INDICATEUR DE BRUIT

Pour chaque classe homogène et pour chaque classe de vitesse de vent étudiées, on associe un niveau sonore représentatif de l'exposition au bruit des populations. Le niveau sonore associé à une classe homogène et à une classe de vitesse de vent est obtenu par traitement des descripteurs des niveaux sonores contenus dans la classe de vitesse de vent. Il sera appelé indicateur de bruit de la classe de vitesse de vent. Le calcul sera détaillé au chapitre 7.

11 ANNEXE 3 : DESCRIPTIF DU MODELE DE CALCUL

11.1 LE MODELE DE CALCUL UTILISE

Les niveaux sonores sont calculés à l'aide du modèle MCGD de type géométrique dédié à la propagation du son à grande distance (prise en compte des conditions météorologiques). Ce modèle a été développé en collaboration avec le LAUTM (Laboratoire d'Acoustique de l'Université de Toulouse Le Mirail). Ce modèle a été validé lors de nombreux essais moteurs réalisés sur des avions et lors des nombreuses campagnes de réception acoustique réalisées pour les parcs éoliens. Les principes de ce modèle de calcul sont les suivants :

11.1.1 La modélisation du terrain

La géométrie du terrain est modélisée à partir de relevés topographiques du site. Ensuite, les éoliennes (sources de bruit, cf. 6.1.2) et les points de contrôle (récepteurs) sont placés sur ce terrain modélisé.

11.1.2 Les sources de bruit

Les éoliennes sont considérées comme étant des sources de bruit ponctuelles (distances importantes). Chacune de ces sources de bruit est positionnée sur le site étudié avec ses niveaux de puissance acoustique par bande d'octave fournis par le constructeur. Pour chaque source, un très grand nombre de rayons est tiré de manière homogène dans l'espace géométrique étudié (plusieurs millions de rayons par source sonore). Chacun de ces rayons transporte la quantité d'énergie qui lui est attribuée (la même pour chaque rayon lorsque aucune directivité n'est considérée).

11.1.3 Le transport de l'énergie acoustique

Atténuation due à la divergence géométrique

L'atténuation due à la divergence géométrique (indépendante de la fréquence considérée) est prise en compte de la manière suivante : à chaque rayon tiré est associé un angle solide constant (angle dépendant du nombre de rayons total tiré). Au cours de la propagation de l'onde plane à l'intérieur de cet angle solide, l'énergie transportée se retrouve diluée dans l'espace compte tenu de l'énergie constante transportée par le rayon et de la surface dS couverte par l'angle solide de plus en plus importante.

Le nombre de rayons capté par des récepteurs possédant une dimension ajustable (sphère de diamètre 5 m dans notre cas) sera de moins en moins important. Dans le cas d'une propagation du son en atmosphère homogène par exemple, l'énergie reçue par le récepteur sera alors moins importante avec l'éloignement (4 fois moins de rayons à chaque doublement de distance), retranscrivant ainsi la loi de décroissance spatiale (loi en r^{-2} pour une propagation d'ondes sphériques : -6 dB par doublement de distance).

Cette décroissance sera plus ou moins importante ensuite suivant le type d'atmosphère considéré (les gradients de température et de vent qui peuvent être rencontrés entraînent une courbure des rayons vers l'espace où la vitesse du son est la plus faible).

Atténuation due à l'absorption atmosphérique

La complexité du mélange gazeux que constitue l'air atmosphérique rend l'étude théorique de l'absorption très difficile (mélange de N_2 , O_2 , CO_2 , molécules de vapeur d'eau ...). Dans le cas d'un fluide homogène cette atténuation des ondes provient essentiellement des échanges de quantité de mouvement associés à la viscosité du fluide, des échanges thermiques et des phénomènes de relaxation moléculaire.

La norme internationale ISO 9613-1 relative au calcul de l'absorption atmosphérique lors de la propagation du son à l'air libre donne une méthode pour calculer tous ces termes d'absorption. Ceux-ci sont pris en compte à l'aide de coefficients d'absorption atmosphérique (en dB/Km). Les valeurs utilisées pour nos calculs sont conformes aux valeurs fournies par cette norme.

Atténuation due aux effets de sol

Celle-ci est prise en compte lors des réflexions successives des rayons sur le sol. Le sol est caractérisé par son impédance normalisée Z_s (valeurs dépendantes du type de sol rencontré lors de la propagation d'un rayon). Une certaine quantité d'énergie est donc absorbée à chaque réflexion. Pour un rayon considéré, l'énergie totale absorbée par le sol au cours du trajet dépendra donc des types de sol rencontrés ainsi que des conditions météorologiques considérées (réflexions plus ou moins nombreuses et donc effets de sol plus ou moins marqués suivant le rayon de courbure appliqué au rayon).

L'énergie reçue par les récepteurs

L'énergie transportée par un rayon est comptabilisée lors de son intersection avec un récepteur. Les niveaux sonores résultants rendent ainsi compte de l'énergie totale transportée par les rayons captés à laquelle a été soustrait l'énergie totale absorbée par les effets de sol et l'absorption atmosphérique (l'atténuation due à la divergence géométrique et aux phénomènes météorologiques étant représentée par le nombre de rayons reçu par les récepteurs).

11.1.4 La propagation des rayons

Les réflexions sur les surfaces rencontrées

La réflexion d'un rayon sur une surface se fait soit de manière spéculaire (loi de l'optique géométrique) soit de manière diffuse (loi de Lambert en $4 \cdot \cos \theta$). Ces deux types de réflexions permettent ainsi de prendre en compte « l'aspect des surfaces » (surfaces lisses, accidentées ou encombrées, en regard de la longueur d'onde considérée).

Les influences des conditions météorologiques

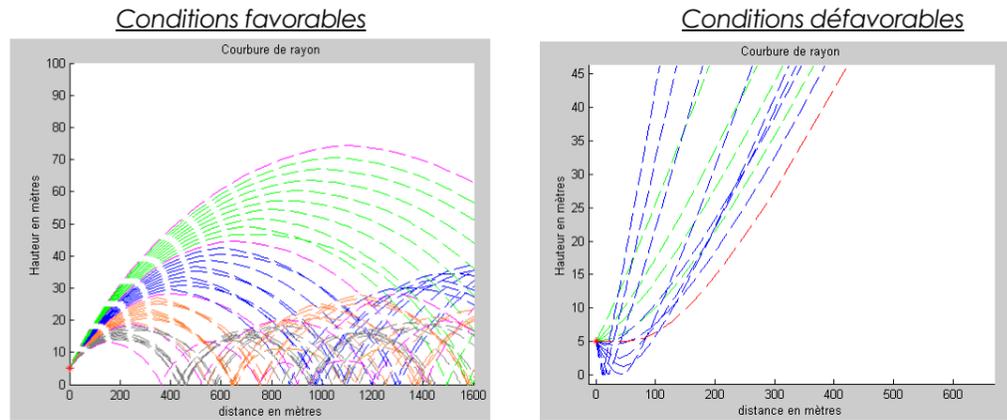
La troposphère est un milieu non homogène et non isotrope (variation de la pression atmosphérique, de la température et du vent avec l'altitude). De ce fait, une réfraction des ondes acoustiques dans l'atmosphère se crée et entraîne une augmentation ou une diminution du champ de pression acoustique au niveau des récepteurs.

La réfraction est causée par les variations de la vitesse du son dans l'atmosphère, qui ont pour origine principale les fluctuations de la température et de la vitesse du vent présentes dans le milieu considéré.

Ce phénomène atmosphérique est simulé à l'aide d'un gradient de température et d'un gradient de vitesse de vent, qui permettent de remonter à la vitesse effective du son pour l'altitude considérée. Cette vitesse effective est utilisée pour calculer la courbure des rayons tout au long de leur propagation, lors de leur intersection avec un plan de réfraction. Le calcul de la déviation des rayons est réalisé en suivant la loi de Snell.

- A un gradient de célérité du son positif correspondent des conditions favorables à la propagation du son.
- A un gradient de célérité du son négatif correspondent des conditions défavorables à la propagation du son.
- A un gradient de célérité du son nul correspondent des conditions homogènes ou neutres (propagation des rayons en ligne droite).

Les figures suivantes rendent compte de deux types de courbes différents (conditions favorables et défavorables à la propagation du son).



11.1.5 La présentation des résultats

Les niveaux sonores générés au niveau des récepteurs sont affichés à la suite du calcul. La contribution des différentes atténuations est implicitement prise en compte mais ne peut être affichée individuellement compte tenu de la procédure utilisée.

Ces simulations ont été réalisées pour les éoliennes prévues dont les caractéristiques acoustiques sont rappelées ci-dessous.

Figure 9. Puissances acoustiques en dB(A) en fonction de la vitesse du vent

Mode	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Std	92.5	94.5	100.0	103.0	103.5	103.5	103.5
Mode 2	92.5	94.5	100.0	102.5	102.5	102.5	102.5
Mode 4	92.5	94.5	100.0	101.5	101.5	101.5	101.5
Mode 5	92.5	94.5	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
Mode 6	92.5	94.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
Mode 7	92.5	94.5	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
Mode 8	92.5	94.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5
Mode 9	92.5	94.5	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0
Mode 10	92.5	94.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
Mode 11	92.5	94.5	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
Mode 12	92.5	94.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5

Au-dessus de 9 m/s (réf. hauteur 10 m), les niveaux de puissance acoustique restent stables.

La ligne « **Std** » correspond au fonctionnement nominal de l'éolienne et les lignes « **mode 2** » à « **mode 12** » correspondent à différents types de bridages de l'éolienne.

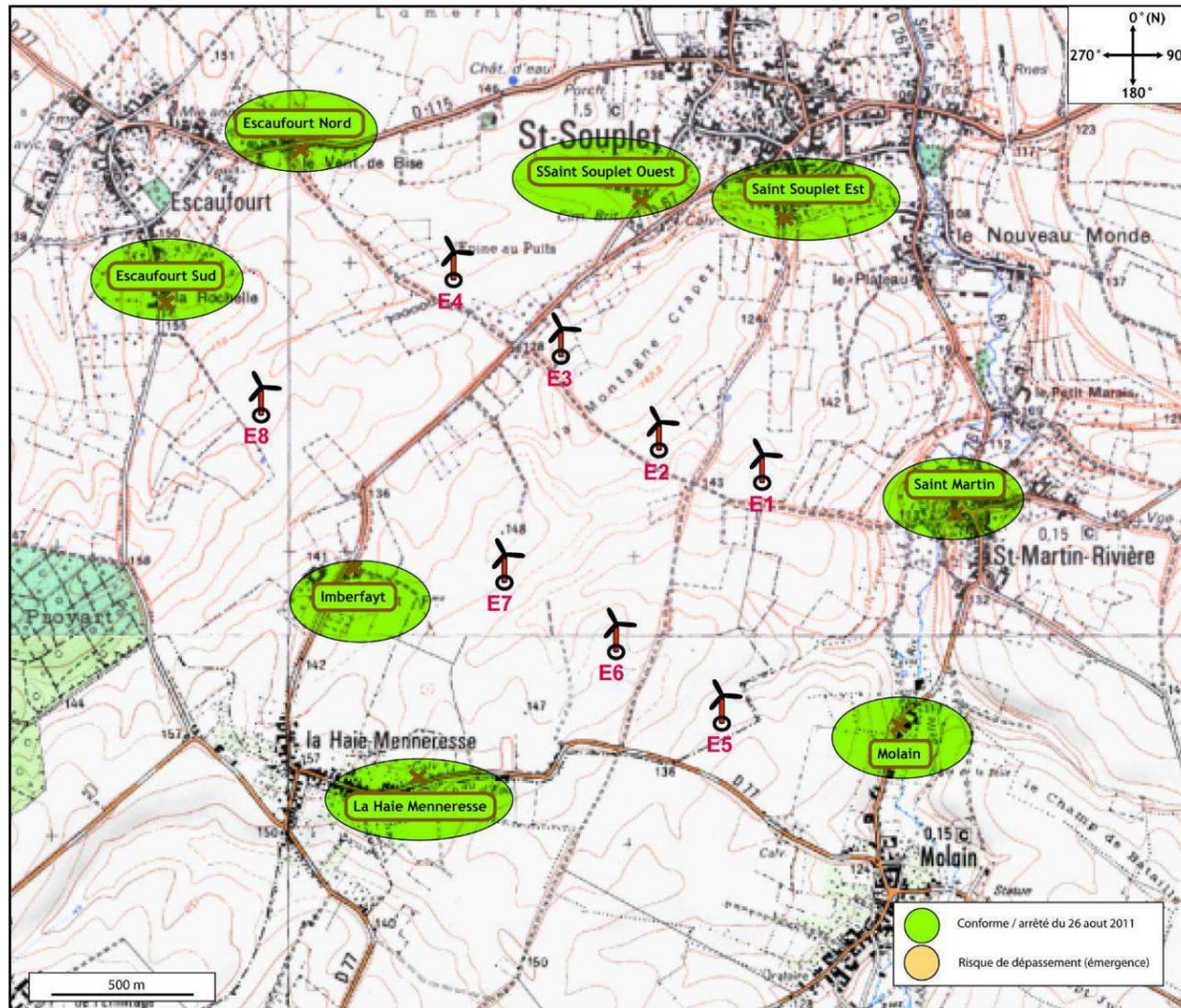
Le plan de gestion est identique à celui présenté dans ce rapport.

Les résultats des simulations d'impact réalisées pour les différentes conditions météorologiques à l'aide de notre modèle de calcul prévisionnel acoustique sont présentés de la manière suivante :

- Un code couleur (vert – orange) indique la potentialité de conformité vis-à-vis des émergences ou des niveaux de bruit ambiant maximums autorisés par l'arrêté du 26 août 2011.
- Un premier tableau présente les valeurs de bruit résiduel mesurées, de bruit particulier et de bruit ambiant évaluées dans les zones.
- Un second tableau fournit une évaluation de la contribution de chaque éolienne sur les niveaux générés aux points de réception.

Dans les pages suivantes, toutes les valeurs de vitesse sont données à la hauteur de référence de 10 m.

Vent de sud-ouest – vitesse de 3 m/s – période diurne

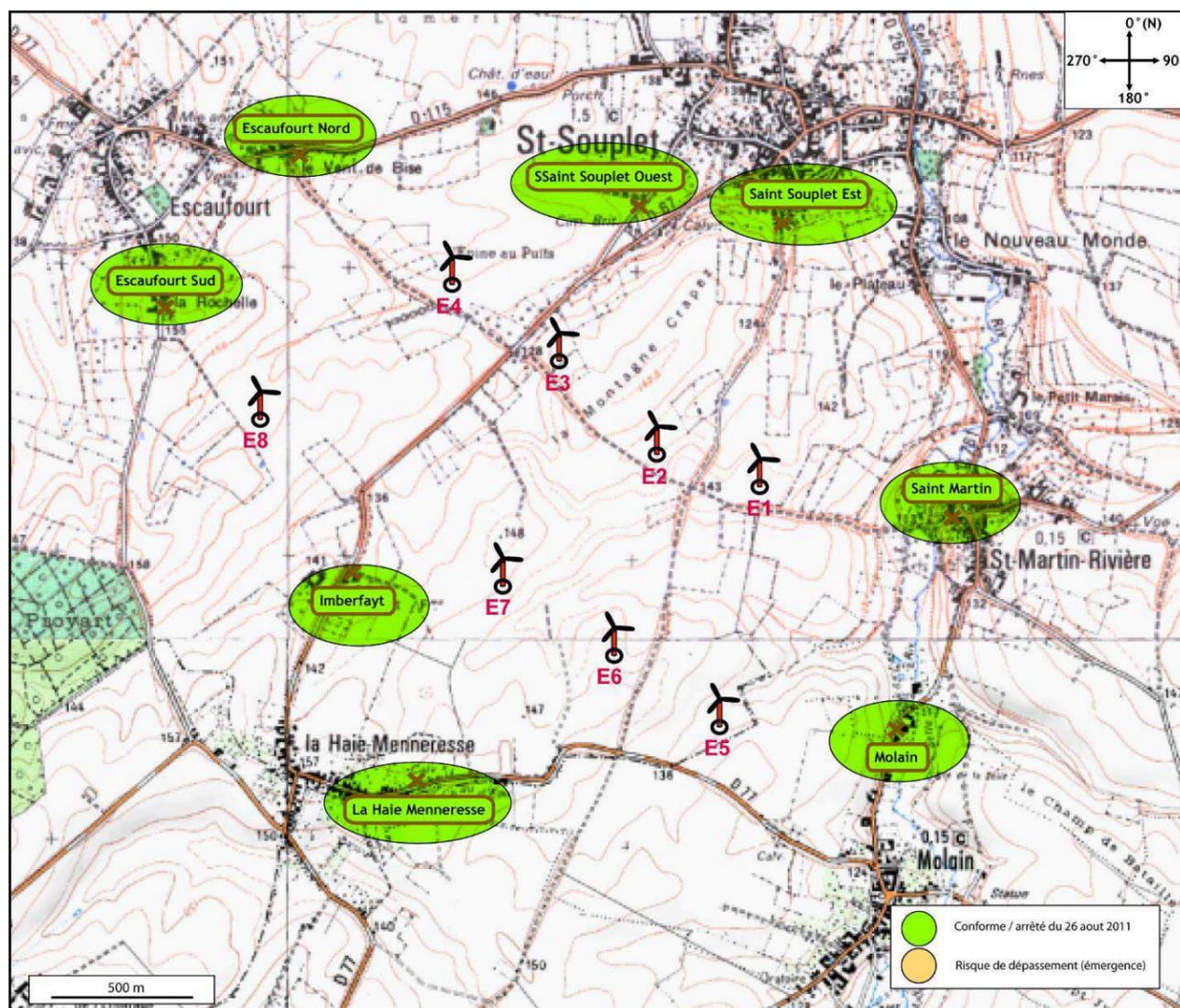


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lw dB(A) à 10 m	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	
Lw standard dB(A)	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit	
Saint Souplet Ouest	16.1	18.8	22.1	21.8	10.6	12.5	14.5	14.7	27.1	
Saint Souplet Est	22.3	23.0	21.6	17.6	13.5	15.5	16.0	13.1	28.4	
Saint-Martin-Rivière	23.4	18.7	14.3	11.0	18.5	17.1	14.1	9.2	26.9	
Molain	17.4	14.5	10.9	7.7	25.1	18.6	14.3	7.7	27.3	
La Haie Menneresse	2.7	5.6	6.1	7.4	8.7	11.4	15.6	15.9	20.5	
Imberfayt	9.3	11.6	13.5	14.3	11.9	17.0	23.2	23.5	27.5	
Escaufourt Sud	5.0	8.2	10.2	15.2	6.4	9.3	12.7	24.8	25.9	
Escaufourt Nord	8.8	11.4	15.3	20.8	5.7	8.4	11.2	18.7	24.3	

Vitesse à 10 m : 3 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	30.5 dB(A)	32.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	29.0 dB(A)	31.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	31.0 dB(A)	32.5 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	32.0 dB(A)	33.5 dB(A)	-	-	Oui*
La Haie Menneresse	29.0 dB(A)	29.5 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	32.5 dB(A)	33.5 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Sud	32.0 dB(A)	33.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	31.0 dB(A)	32.0 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de sud-ouest – vitesse de 3 m/s – période nocturne

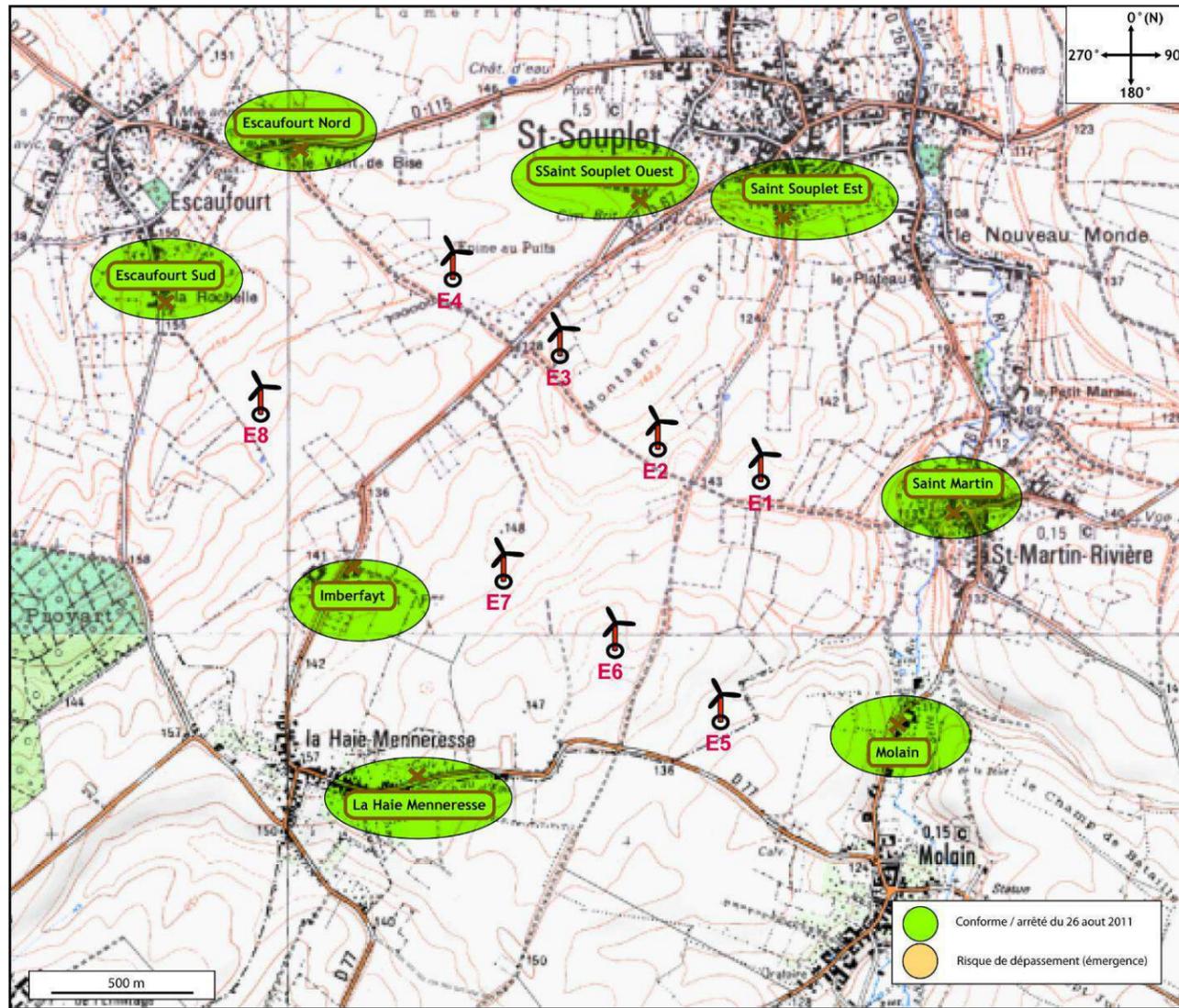


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lw dB(A) à 10 m	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	
Lw standard dB(A)	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit	
Saint Souplet Ouest	16.1	18.8	22.1	21.8	10.6	12.5	14.5	14.7	27.1	
Saint Souplet Est	22.3	23.0	21.6	17.6	13.5	15.5	16.0	13.1	28.4	
Saint-Martin-Rivière	23.4	18.7	14.3	11.0	18.5	17.1	14.1	9.2	26.9	
Molain	17.4	14.5	10.9	7.7	25.1	18.6	14.3	7.7	27.3	
La Haie Menneresse	2.7	5.6	6.1	7.4	8.7	11.4	15.6	15.9	20.5	
Imberfayt	9.3	11.6	13.5	14.3	11.9	17.0	23.2	23.5	27.5	
Escaufourt Sud	5.0	8.2	10.2	15.2	6.4	9.3	12.7	24.8	25.9	
Escaufourt Nord	8.8	11.4	15.3	20.8	5.7	8.4	11.2	18.7	24.3	

Vitesse à 10 m : 3 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	22.5 dB(A)	28.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	24.0 dB(A)	29.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	23.0 dB(A)	28.5 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	25.0 dB(A)	29.5 dB(A)	-	-	Oui*
La Haie Menneresse	21.5 dB(A)	24.0 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	24.0 dB(A)	29.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Sud	25.0 dB(A)	28.5 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	25.5 dB(A)	28.0 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de sud-ouest – vitesse de 4 m/s – période diurne

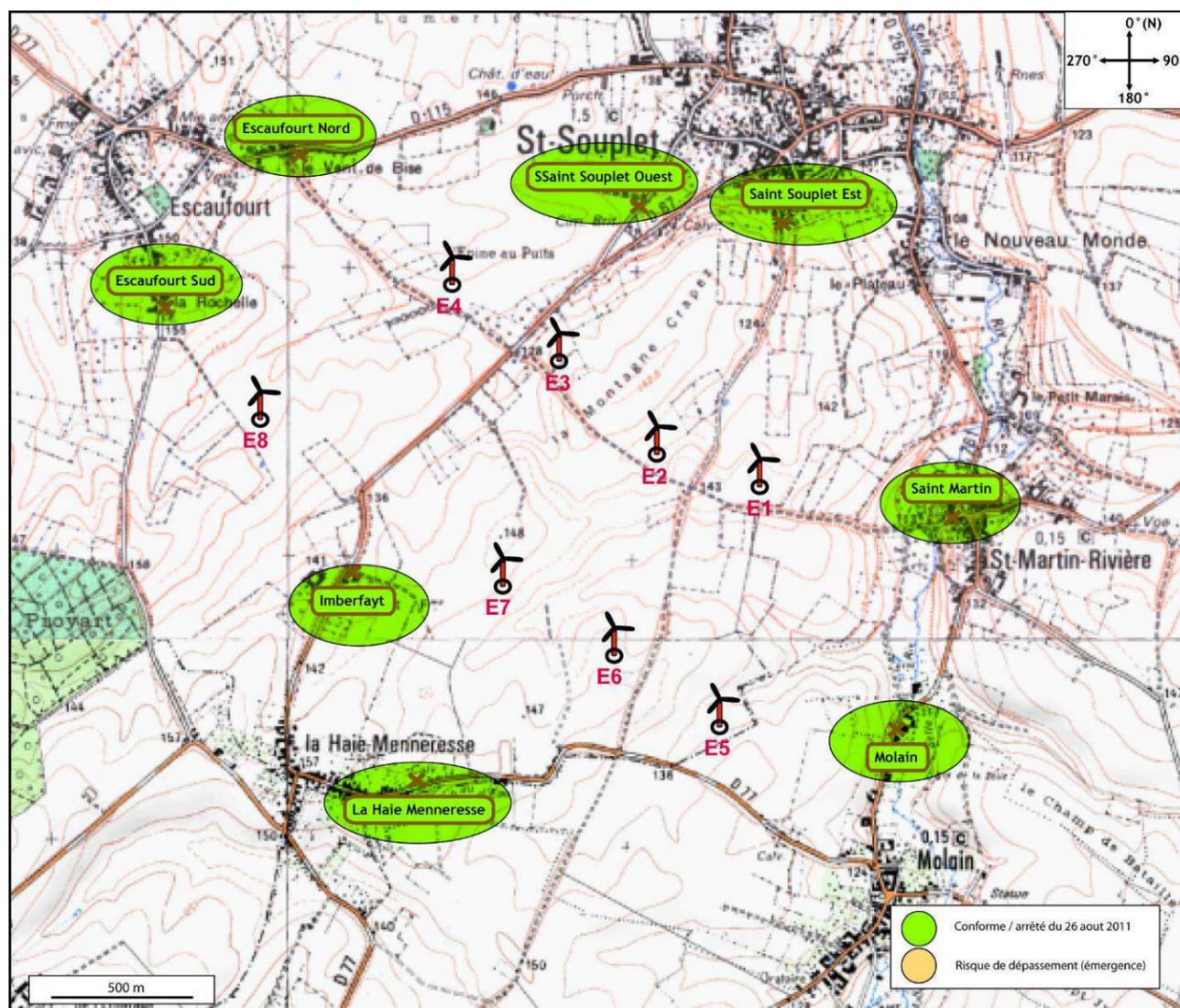


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lw dB(A) à 10 m	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	
Lw standard dB(A)	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit	
Saint Souplet Ouest	18.1	20.9	24.1	23.8	12.7	14.5	16.5	16.7	29.2	
Saint Souplet Est	24.3	25.1	23.6	19.6	15.5	17.5	18.1	15.2	30.4	
Saint-Martin-Rivière	25.4	20.7	16.4	13.0	20.5	19.1	16.1	11.2	28.9	
Molain	19.4	16.5	12.9	9.7	27.1	20.7	16.3	9.7	29.3	
La Haie Menneresse	2.4	5.6	6.2	8.1	9.5	12.0	16.5	17.5	21.5	
Imberfayt	10.1	12.1	14.3	15.4	13.3	18.6	24.7	25.5	29.2	
Escaufourt Sud	6.1	9.5	11.0	16.4	8.4	11.3	14.7	26.8	27.8	
Escaufourt Nord	10.8	13.4	17.3	22.8	7.7	10.4	13.2	20.7	26.3	

Vitesse à 10 m : 4 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	32.0 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	31.5 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	33.0 dB(A)	34.5 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	32.5 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
La Haie Menneresse	32.0 dB(A)	32.5 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	33.5 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Sud	33.0 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	33.5 dB(A)	34.5 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de sud-ouest – vitesse de 4 m/s – période nocturne

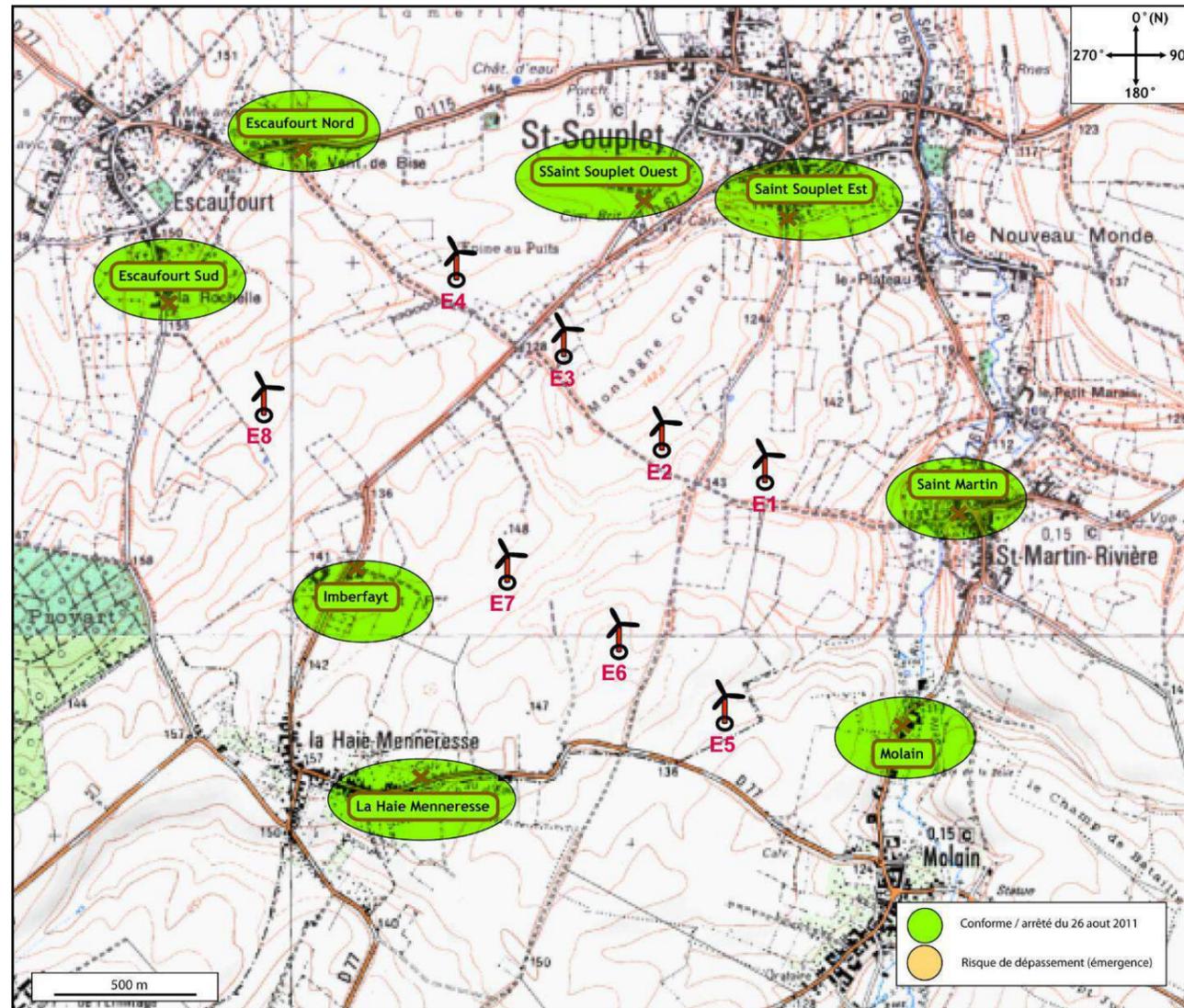


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lw dB(A) à 10 m	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	
Lw standard dB(A)	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit	
Saint Souplet Ouest	18.1	20.9	24.1	23.8	12.7	14.5	16.5	16.7	29.2	
Saint Souplet Est	24.3	25.1	23.6	19.6	15.5	17.5	18.1	15.2	30.4	
Saint-Martin-Rivière	25.4	20.7	16.4	13.0	20.5	19.1	16.1	11.2	28.9	
Molain	19.4	16.5	12.9	9.7	27.1	20.7	16.3	9.7	29.3	
La Haie Menneresse	2.4	5.6	6.2	8.1	9.5	12.0	16.5	17.5	21.5	
Imberfayt	10.1	12.1	14.3	15.4	13.3	18.6	24.7	25.5	29.2	
Escaufourt Sud	6.1	9.5	11.0	16.4	8.4	11.3	14.7	26.8	27.8	
Escaufourt Nord	10.8	13.4	17.3	22.8	7.7	10.4	13.2	20.7	26.3	

Vitesse à 10 m : 4 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	24.0 dB(A)	30.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	24.5 dB(A)	31.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	24.0 dB(A)	30.0 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	25.5 dB(A)	31.0 dB(A)	-	-	Oui*
La Haie Menneresse	23.0 dB(A)	25.5 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	25.5 dB(A)	30.5 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Sud	25.5 dB(A)	30.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	25.5 dB(A)	29.0 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de sud-ouest – vitesse de 5 m/s – période diurne

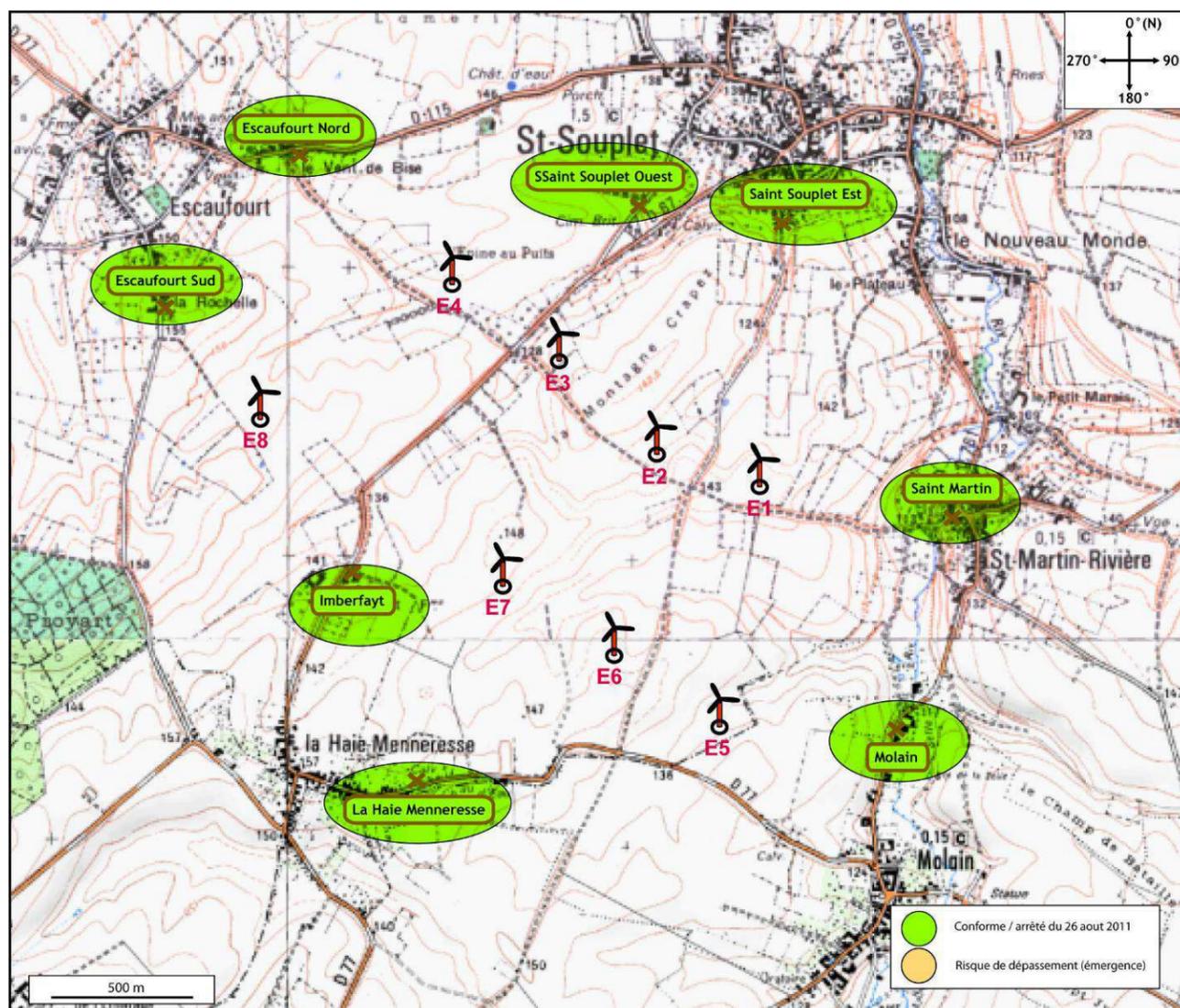


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lw dB(A) à 10 m	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0
Lw standard dB(A)	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	26.6	29.4	32.6	32.4	21.2	23.1	25.1	25.3	37.7
Saint Souplet Est	32.8	33.6	32.1	28.1	24.0	26.0	26.7	23.8	39.0
Saint-Martin-Rivière	33.9	29.3	24.9	21.6	29.0	27.7	24.7	19.8	37.4
Molain	27.9	25.0	21.4	18.2	35.6	29.2	24.9	18.2	37.8
La Haie Menneresse	0.0	4.1	4.9	9.8	11.6	13.1	19.4	23.8	25.7
Imberfayt	12.5	13.4	16.3	19.4	18.9	25.1	30.9	34.0	36.3
Escaufourt Sud	10.1	14.3	13.7	20.7	16.9	19.8	23.2	35.3	35.9
Escaufourt Nord	19.3	21.9	25.8	31.3	16.2	18.9	21.7	29.2	34.8

Vitesse à 10 m : 5 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	32.5 dB(A)	36.5 dB(A)	4.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint Souplet Est	33.0 dB(A)	37.5 dB(A)	4.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint-Martin-Rivière	34.5 dB(A)	37.5 dB(A)	3.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Molain	34.0 dB(A)	37.5 dB(A)	3.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
La Haie Menneresse	34.0 dB(A)	34.5 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	34.5 dB(A)	37.0 dB(A)	2.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Sud	34.0 dB(A)	36.5 dB(A)	2.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Nord	35.0 dB(A)	36.5 dB(A)	1.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de sud-ouest – vitesse de 5 m/s – période nocturne

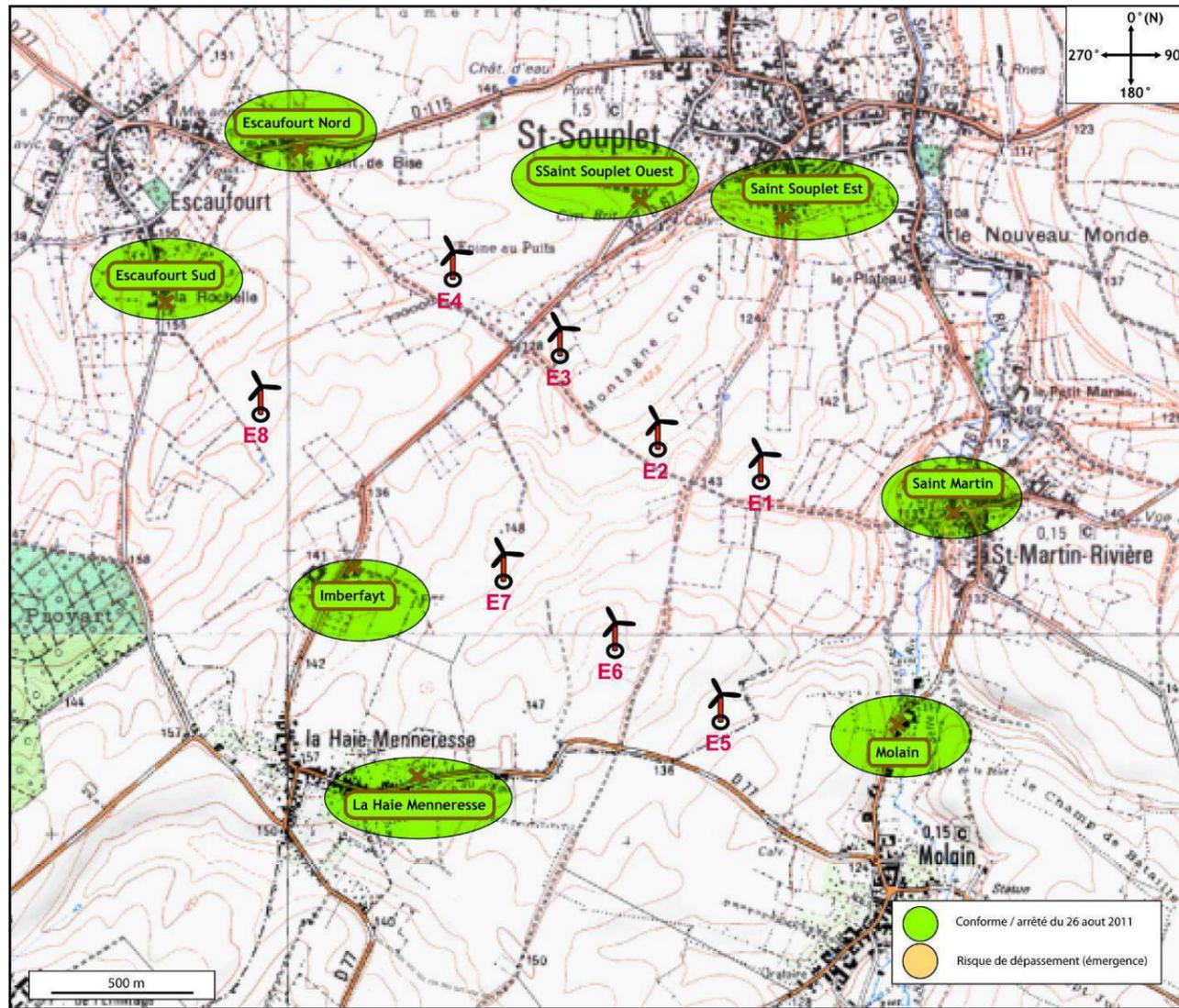


Mode de fonct.	0	8	6	0	0	0	0	0	
Lw dB(A) à 10 m	100.0	96.5	97.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Lw standard dB(A)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
différence	0	-3.5	-2.5	0	0	0	0	0	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	23.6	22.9	27.1	29.4	18.2	20.1	22.1	22.3	33.6
Saint Souplet Est	29.8	27.1	26.6	25.1	21.0	23.0	23.7	20.8	34.7
Saint-Martin-Rivière	30.9	22.8	19.4	18.6	26.0	24.7	21.7	16.8	33.9
Molain	24.9	18.5	15.9	15.2	32.6	26.2	21.9	15.2	34.6
La Haie Menneresse	0.0	0.0	0.0	6.8	8.6	10.1	16.4	20.8	22.7
Imberfayt	9.5	6.9	10.8	16.4	15.9	22.1	27.9	31.0	33.3
Escaufourt Sud	7.1	7.8	8.2	17.7	13.9	16.8	20.2	32.3	32.9
Escaufourt Nord	16.3	15.4	20.3	28.3	13.2	15.9	18.7	26.2	31.5

Vitesse à 10 m : 5 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	24.5 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	25.5 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	25.5 dB(A)	34.5 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	26.0 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
La Haie Menneresse	25.0 dB(A)	27.0 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	26.0 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Sud	26.5 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	26.5 dB(A)	32.5 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de sud-ouest – vitesse de 6 m/s – période diurne

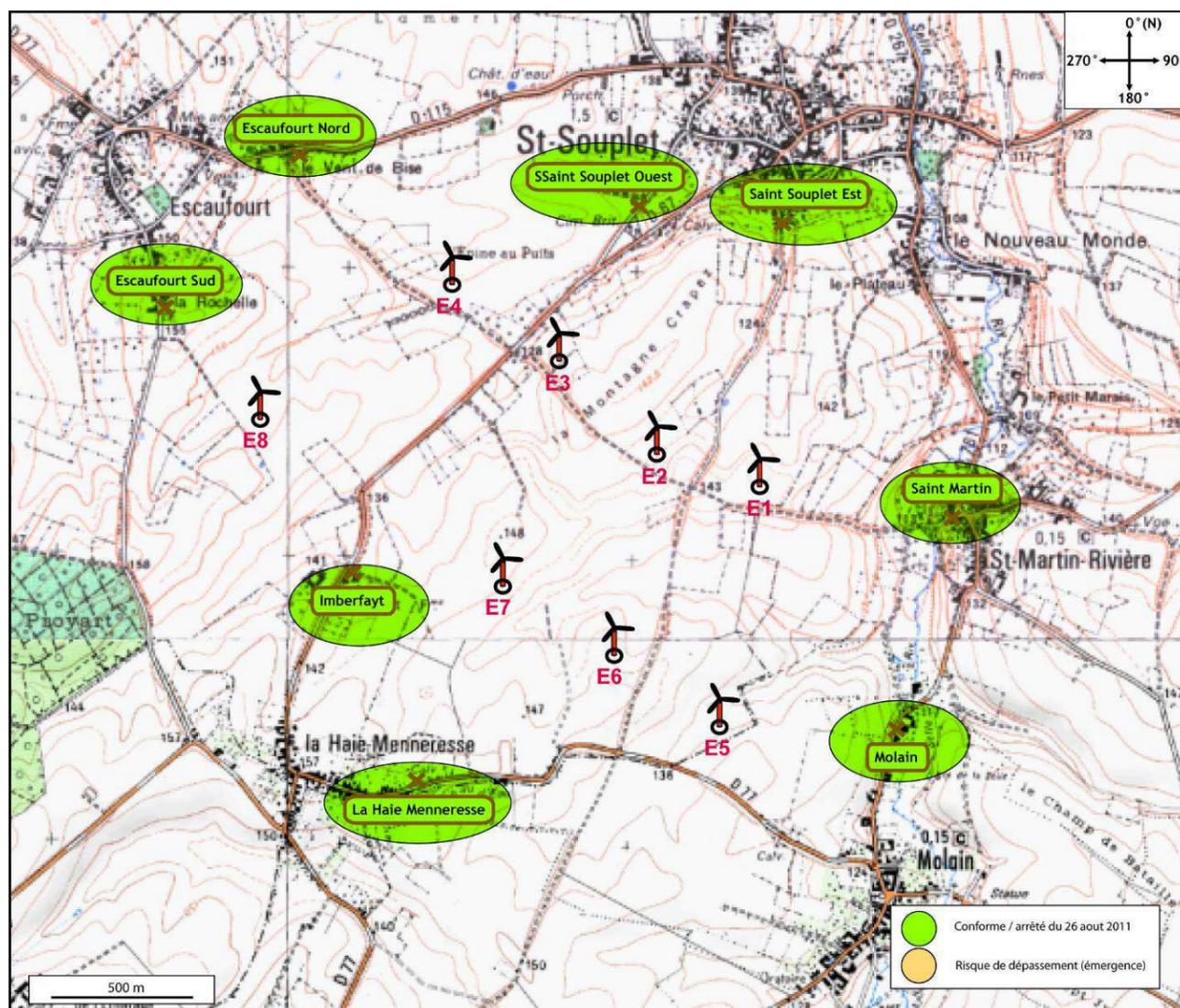


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lw dB(A) à 10 m	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	
Lw standard dB(A)	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	26.6	29.4	32.6	32.4	21.2	23.1	25.1	25.3	37.7
Saint Souplet Est	32.8	33.6	32.1	28.1	24.0	26.0	26.7	23.8	39.0
Saint-Martin-Rivière	33.9	29.3	24.9	21.6	29.0	27.7	24.7	19.8	37.4
Molain	27.9	25.0	21.4	18.2	35.6	29.2	24.9	18.2	37.8
La Haie Menneresse	0.0	4.1	4.9	9.8	11.6	13.1	19.4	23.8	25.7
Imberfayt	12.5	13.4	16.3	19.4	18.9	25.1	30.9	34.0	36.3
Escaufourt Sud	10.1	14.3	13.7	20.7	16.9	19.8	23.2	35.3	35.9
Escaufourt Nord	19.3	21.9	25.8	31.3	16.2	18.9	21.7	29.2	34.8

Vitesse à 10 m : 6 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	35.0 dB(A)	39.5 dB(A)	4.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint Souplet Est	35.5 dB(A)	40.5 dB(A)	5.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint-Martin-Rivière	36.0 dB(A)	40.0 dB(A)	4.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Molain	36.5 dB(A)	40.0 dB(A)	3.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
La Haie Menneresse	36.0 dB(A)	36.5 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Imberfayt	37.0 dB(A)	39.5 dB(A)	2.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Sud	36.0 dB(A)	39.0 dB(A)	3.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Nord	37.0 dB(A)	39.0 dB(A)	2.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de sud-ouest – vitesse de 6 m/s – période nocturne

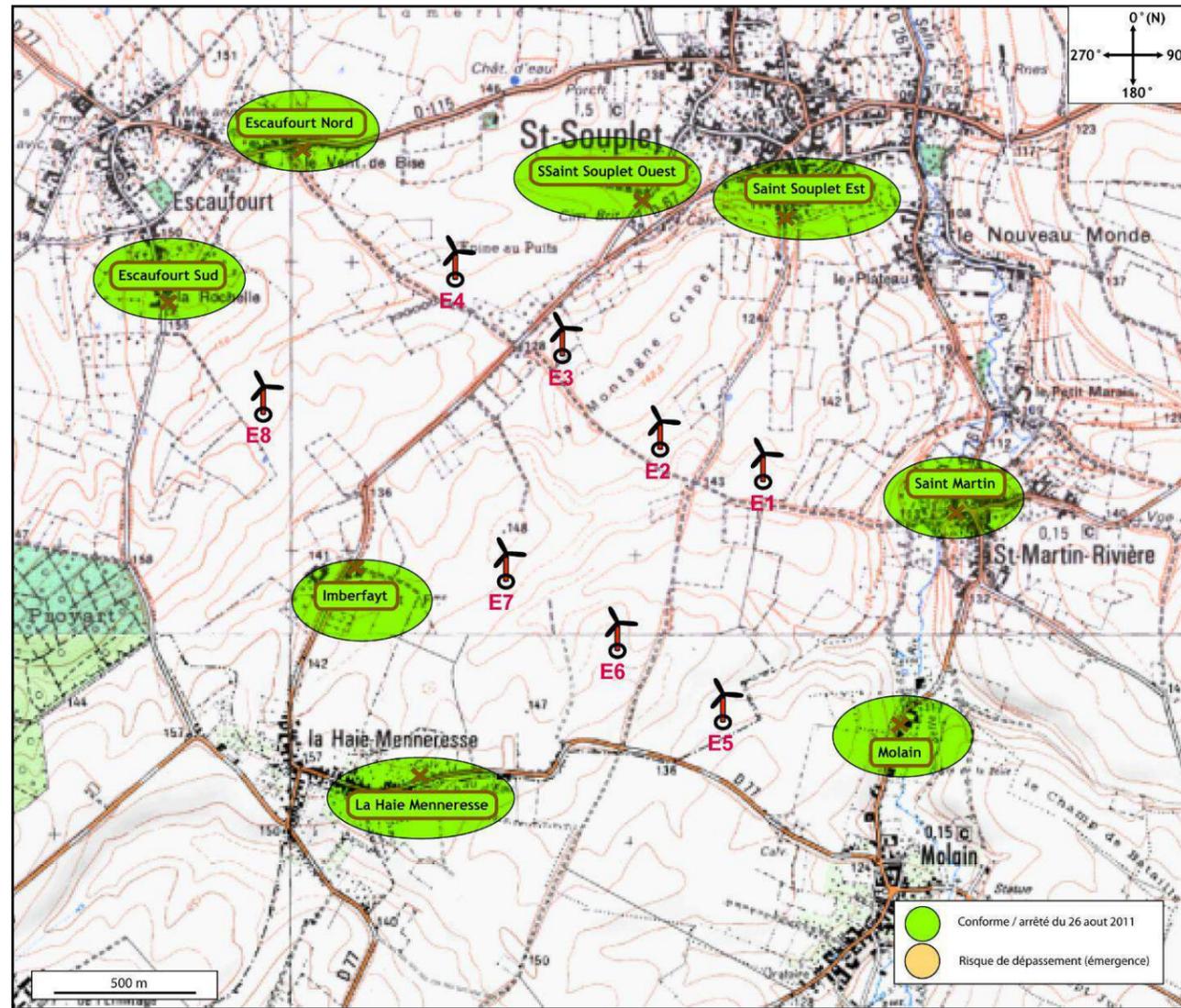


Mode de fonct.	5	7	6	6	4	0	0	3	
Lw dB(A) à 10 m	98.0	97.0	97.5	97.5	98.5	103.0	103.0	99.0	
Lw standard dB(A)	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	
différence	-5	-6	-5.5	-5.5	-4.5	0	0	-4	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	21.6	23.4	27.1	26.9	16.7	23.1	25.1	21.3	33.2
Saint Souplet Est	27.8	27.6	26.6	22.6	19.5	26.0	26.7	19.8	34.6
Saint-Martin-Rivière	28.9	23.3	19.4	16.1	24.5	27.7	24.7	15.8	33.7
Molain	22.9	19.0	15.9	12.7	31.1	29.2	24.9	14.2	34.4
La Haie Menneresse	0.0	0.0	0.0	4.3	7.1	13.1	19.4	19.8	23.2
Imberfayt	7.5	7.4	10.8	13.9	14.4	25.1	30.9	30.0	34.2
Escaufourt Sud	5.1	8.3	8.2	15.2	12.4	19.8	23.2	31.3	32.3
Escaufourt Nord	14.3	15.9	20.3	25.8	11.7	18.9	21.7	25.2	30.5

Vitesse à 10 m : 6 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	25.0 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	26.0 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	26.5 dB(A)	34.5 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	27.5 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
La Haie Menneresse	26.5 dB(A)	28.0 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	27.5 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Sud	28.0 dB(A)	33.5 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	27.5 dB(A)	32.5 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de sud-ouest – vitesse de 7 m/s – période diurne

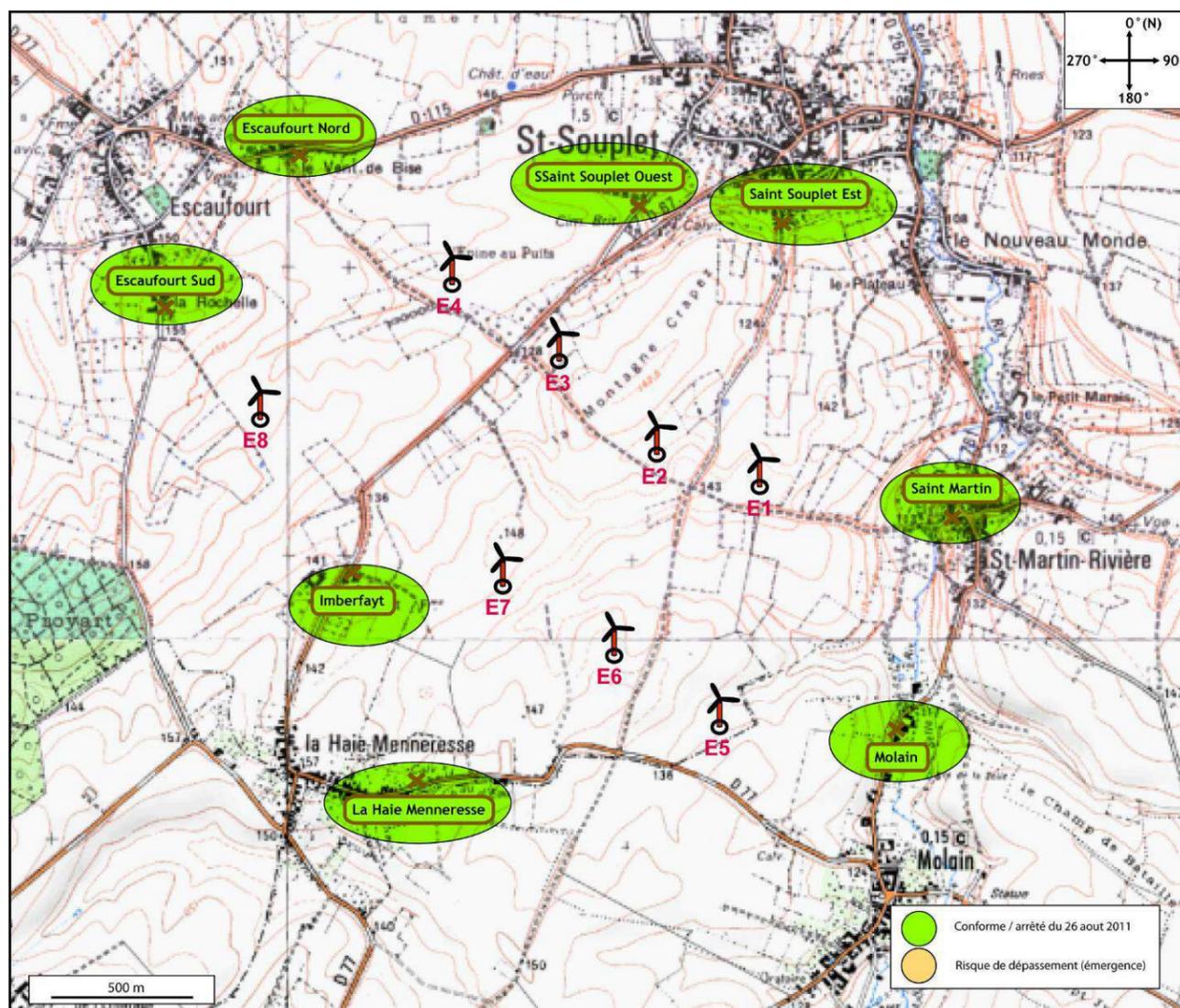


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lw dB(A) à 10 m	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	
Lw standard dB(A)	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit	
Saint Souplet Ouest	27.1	29.9	33.2	33.0	21.8	23.6	25.7	26.0	38.3	
Saint Souplet Est	33.4	34.2	32.7	28.7	24.6	26.7	27.3	24.5	39.5	
Saint-Martin-Rivière	34.5	29.8	25.4	22.1	29.7	28.3	25.3	20.5	38.0	
Molain	28.4	25.5	21.9	18.7	36.1	29.7	25.4	18.8	38.3	
La Haie Menneresse	0.0	0.9	1.8	7.8	9.8	10.9	17.8	23.5	25.0	
Imberfayt	10.7	11.2	14.4	18.3	18.4	24.8	30.5	34.5	36.5	
Escaufourt Sud	9.0	13.4	12.1	19.6	17.4	20.3	23.7	35.8	36.4	
Escaufourt Nord	19.8	22.4	26.3	31.8	16.7	19.4	22.2	29.7	35.4	

Vitesse à 10 m : 7 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	36.5 dB(A)	40.5 dB(A)	4.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint Souplet Est	37.0 dB(A)	41.5 dB(A)	4.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint-Martin-Rivière	38.0 dB(A)	41.0 dB(A)	3.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Molain	37.5 dB(A)	41.0 dB(A)	3.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
La Haie Menneresse	37.0 dB(A)	37.5 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Imberfayt	37.5 dB(A)	40.0 dB(A)	2.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Sud	38.0 dB(A)	40.5 dB(A)	2.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Nord	38.5 dB(A)	40.0 dB(A)	1.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de sud-ouest – vitesse de 7 m/s – période nocturne

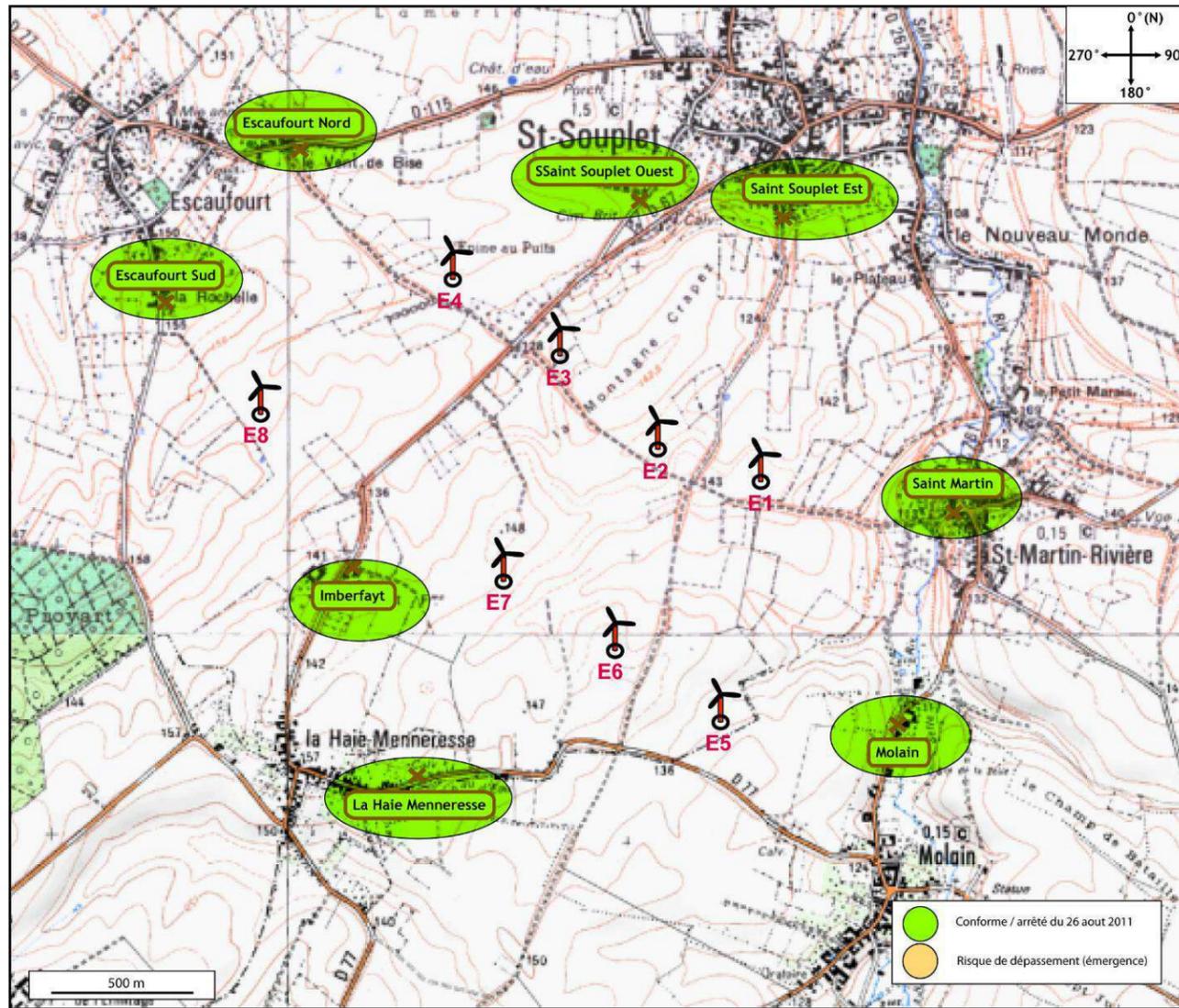


Mode de fonct.	5	8	9	8	7	0	0	3	
Lw dB(A) à 10 m	98.0	96.5	96.0	96.5	97.0	103.5	103.5	99.0	
Lw standard dB(A)	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	
différence	-5.5	-7	-7.5	-7	-6.5	0	0	-4.5	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	21.6	22.9	25.7	26.0	15.3	23.6	25.7	21.5	32.7
Saint Souplet Est	27.9	27.2	25.2	21.7	18.1	26.7	27.3	20.0	34.4
Saint-Martin-Rivière	29.0	22.8	17.9	15.1	23.2	28.3	25.3	16.0	33.7
Molain	22.9	18.5	14.4	11.7	29.6	29.7	25.4	14.3	34.0
La Haie Menneresse	0.0	0.0	0.0	0.8	3.3	10.9	17.8	19.0	21.9
Imberfayt	5.2	4.2	6.9	11.3	11.9	24.8	30.5	30.0	33.9
Escaufourt Sud	3.5	6.4	4.6	12.6	10.9	20.3	23.7	31.3	32.4
Escaufourt Nord	14.3	15.4	18.8	24.8	10.2	19.4	22.2	25.2	30.1

Vitesse à 10 m : 7 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	27.0 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	27.5 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	28.0 dB(A)	34.5 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	29.0 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
La Haie Menneresse	28.0 dB(A)	29.0 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	28.0 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Sud	28.0 dB(A)	33.5 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	28.5 dB(A)	32.5 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de sud-ouest – vitesse de 8 m/s – période diurne

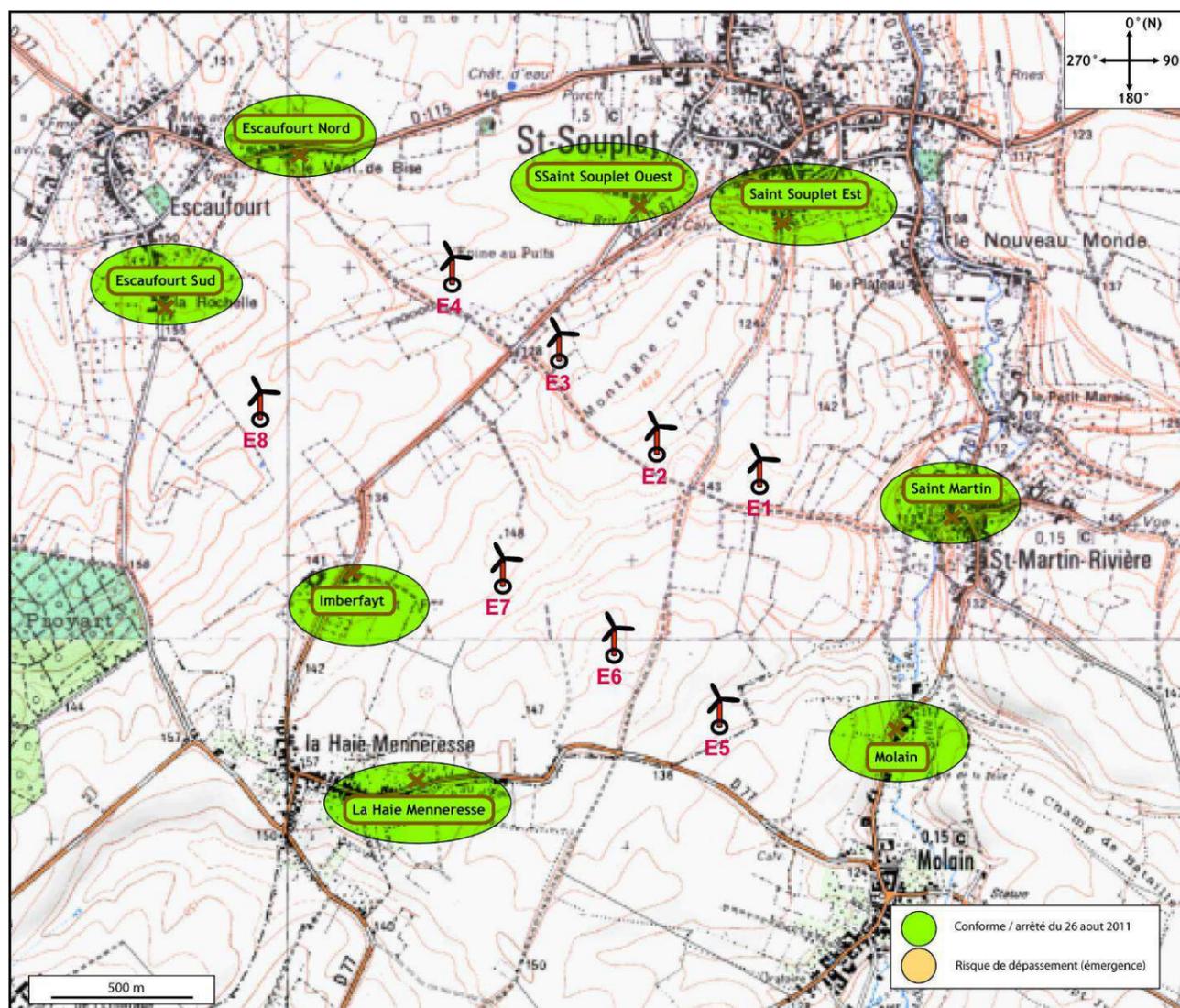


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lw dB(A) à 10 m	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	
Lw standard dB(A)	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit	
Saint Souplet Ouest	27.1	29.9	33.2	33.0	21.8	23.6	25.7	26.0	38.3	
Saint Souplet Est	33.4	34.2	32.7	28.7	24.6	26.7	27.3	24.5	39.5	
Saint-Martin-Rivière	34.5	29.8	25.4	22.1	29.7	28.3	25.3	20.5	38.0	
Molain	28.4	25.5	21.9	18.7	36.1	29.7	25.4	18.8	38.3	
La Haie Menneresse	0.0	0.9	1.8	7.8	9.8	10.9	17.8	23.5	25.0	
Imberfayt	10.7	11.2	14.4	18.3	18.4	24.8	30.5	34.5	36.5	
Escaufourt Sud	9.0	13.4	12.1	19.6	17.4	20.3	23.7	35.8	36.4	
Escaufourt Nord	19.8	22.4	26.3	31.8	16.7	19.4	22.2	29.7	35.4	

Vitesse à 10 m : 8 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	39.0 dB(A)	41.5 dB(A)	2.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint Souplet Est	38.5 dB(A)	42.0 dB(A)	3.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint-Martin-Rivière	39.5 dB(A)	42.0 dB(A)	2.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Molain	39.0 dB(A)	41.5 dB(A)	2.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
La Haie Menneresse	39.0 dB(A)	39.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Imberfayt	39.5 dB(A)	41.5 dB(A)	2.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Sud	39.0 dB(A)	41.0 dB(A)	2.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Nord	39.5 dB(A)	41.0 dB(A)	1.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de sud-ouest – vitesse de 8 m/s – période nocturne

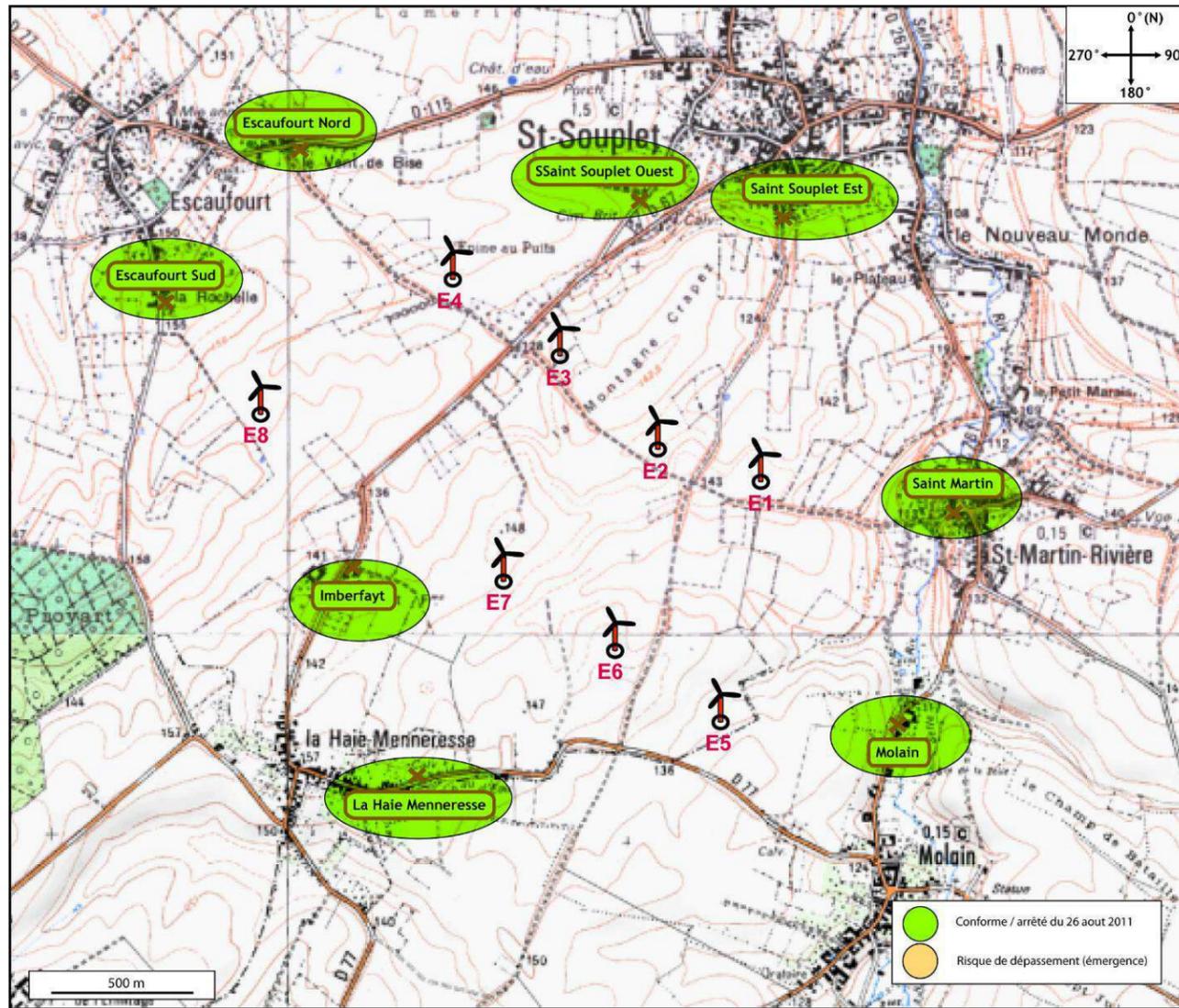


Mode de fonct.	6	8	10	10	7	3	7	3	
Lw dB(A) à 10 m	97.5	96.5	95.5	95.5	97.0	99.0	97.0	99.0	
Lw standard dB(A)	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	
différence	-6	-7	-8	-8	-6.5	-4.5	-6.5	-4.5	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	21.1	22.9	25.2	25.0	15.3	19.1	19.2	21.5	31.2
Saint Souplet Est	27.4	27.2	24.7	20.7	18.1	22.2	20.8	20.0	32.9
Saint-Martin-Rivière	28.5	22.8	17.4	14.1	23.2	23.8	18.8	16.0	31.9
Molain	22.4	18.5	13.9	10.7	29.6	25.2	18.9	14.3	32.1
La Haie Menneresse	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	6.4	11.3	19.0	20.0
Imberfayt	4.7	4.2	6.4	10.3	11.9	20.3	24.0	30.0	31.4
Escaufourt Sud	3.0	6.4	4.1	11.6	10.9	15.8	17.2	31.3	31.7
Escaufourt Nord	13.8	15.4	18.3	23.8	10.2	14.9	15.7	25.2	28.9

Vitesse à 10 m : 8 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	30.5 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	31.5 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	31.0 dB(A)	34.5 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	31.5 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
La Haie Menneresse	29.5 dB(A)	30.0 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	29.0 dB(A)	33.5 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Sud	28.5 dB(A)	33.5 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	30.0 dB(A)	32.5 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de sud-ouest – vitesse de 9 m/s – période diurne

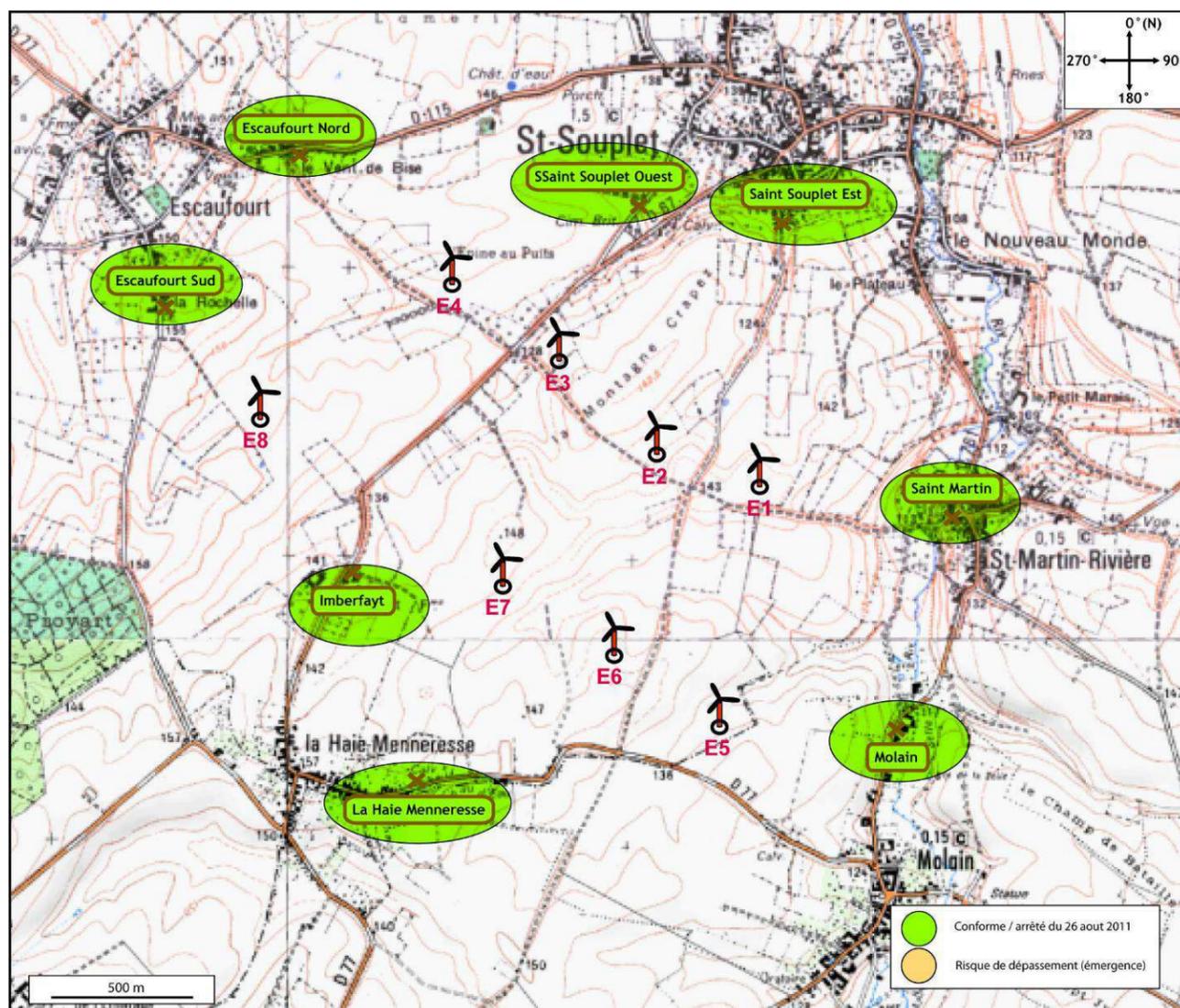


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
Lw standard dB(A)	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	27.1	29.9	33.2	33.0	21.8	23.7	25.8	26.1	38.3
Saint Souplet Est	33.4	34.2	32.8	28.8	24.6	26.7	27.4	24.7	39.6
Saint-Martin-Rivière	34.5	29.9	25.5	22.2	29.8	28.4	25.4	20.6	38.1
Molain	28.4	25.5	21.9	18.7	36.1	29.7	25.5	18.9	38.3
La Haie Menneresse	0.0	0.0	0.0	3.9	6.2	6.8	14.5	22.3	23.2
Imberfayt	7.3	7.1	10.7	15.7	16.7	23.7	29.2	34.5	36.0
Escaufourt Sud	6.5	11.3	8.8	17.2	17.4	20.3	23.7	35.8	36.3
Escaufourt Nord	19.8	22.4	26.3	31.8	16.7	19.4	22.2	29.7	35.4

Vitesse à 10 m : 9 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	40.0 dB(A)	42.0 dB(A)	2.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint Souplet Est	40.0 dB(A)	43.0 dB(A)	3.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint-Martin-Rivière	40.5 dB(A)	42.5 dB(A)	2.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Molain	41.0 dB(A)	43.0 dB(A)	2.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
La Haie Menneresse	41.5 dB(A)	41.5 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Imberfayt	40.5 dB(A)	42.0 dB(A)	1.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Sud	42.0 dB(A)	43.0 dB(A)	1.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Nord	41.0 dB(A)	42.0 dB(A)	1.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de sud-ouest – vitesse de 9 m/s – période nocturne

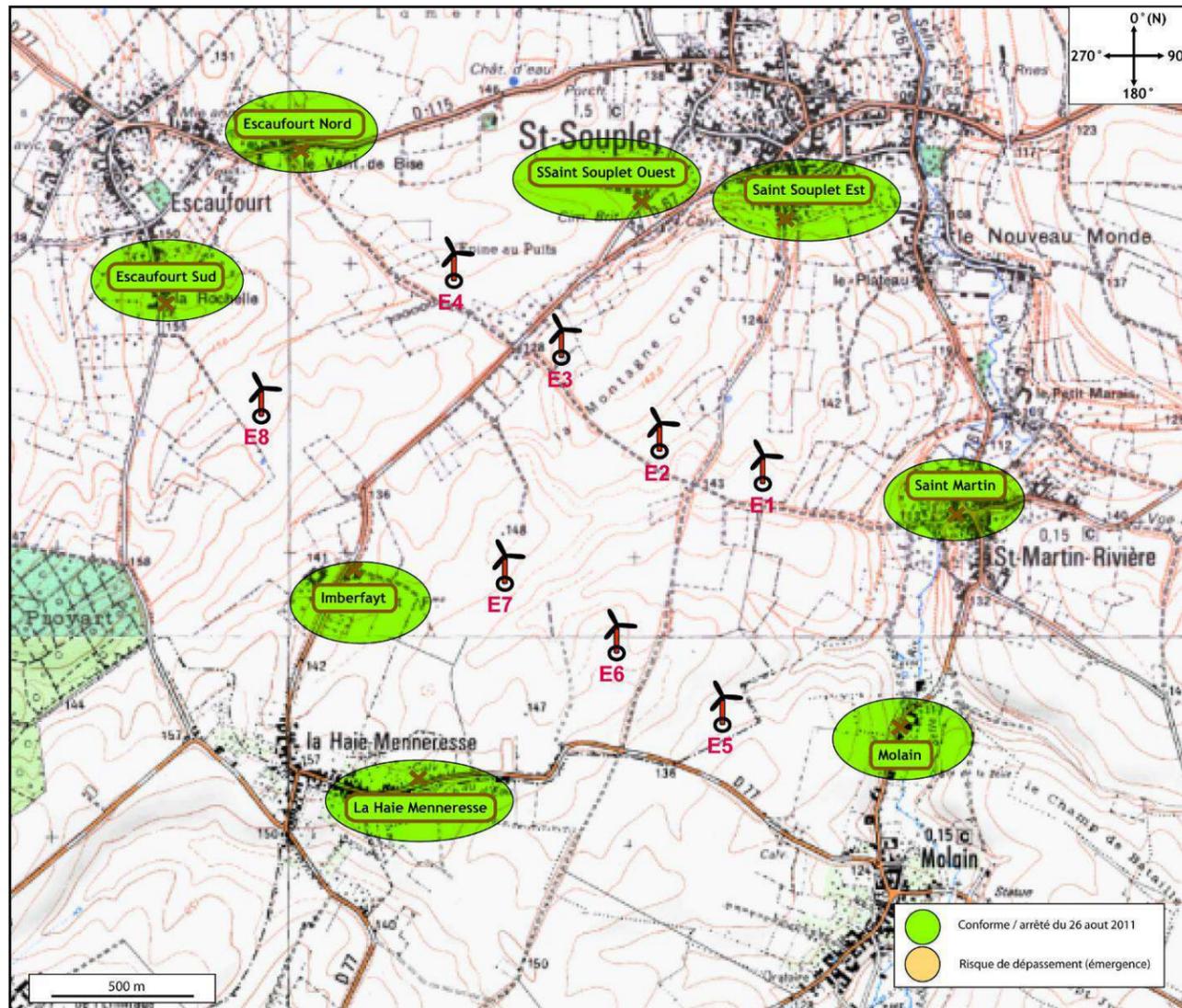


Mode de fonct.	5	5	8	7	7	3	7	3	
Lw dB(A) à 10 m	98.0	98.0	96.5	97.0	97.0	99.0	97.0	99.0	
Lw standard dB(A)	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	
différence	-5.5	-5.5	-7	-6.5	-6.5	-4.5	-6.5	-4.5	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	21.6	24.4	26.2	26.5	15.3	19.2	19.3	21.6	32.1
Saint Souplet Est	27.9	28.7	25.8	22.3	18.1	22.2	20.9	20.2	33.8
Saint-Martin-Rivière	29.0	24.4	18.5	15.7	23.3	23.9	18.9	16.1	32.5
Molain	22.9	20.0	14.9	12.2	29.6	25.2	19.0	14.4	32.3
La Haie Menneresse	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	8.0	17.8	18.3
Imberfayt	1.8	1.6	3.7	9.2	10.2	19.2	22.7	30.0	31.1
Escaufourt Sud	1.0	5.8	1.8	10.7	10.9	15.8	17.2	31.3	31.7
Escaufourt Nord	14.3	16.9	19.3	25.3	10.2	14.9	15.7	25.2	29.6

Vitesse à 10 m : 9 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	32.0 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	33.5 dB(A)	36.5 dB(A)	3.0 dB(A)	3.0 dB(A)	Oui
Saint-Martin-Rivière	32.0 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	33.0 dB(A)	35.5 dB(A)	2.5 dB(A)	3.0 dB(A)	Oui
La Haie Menneresse	31.0 dB(A)	31.0 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	31.0 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Sud	30.5 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	32.0 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de nord-est – vitesse de 3 m/s – période diurne

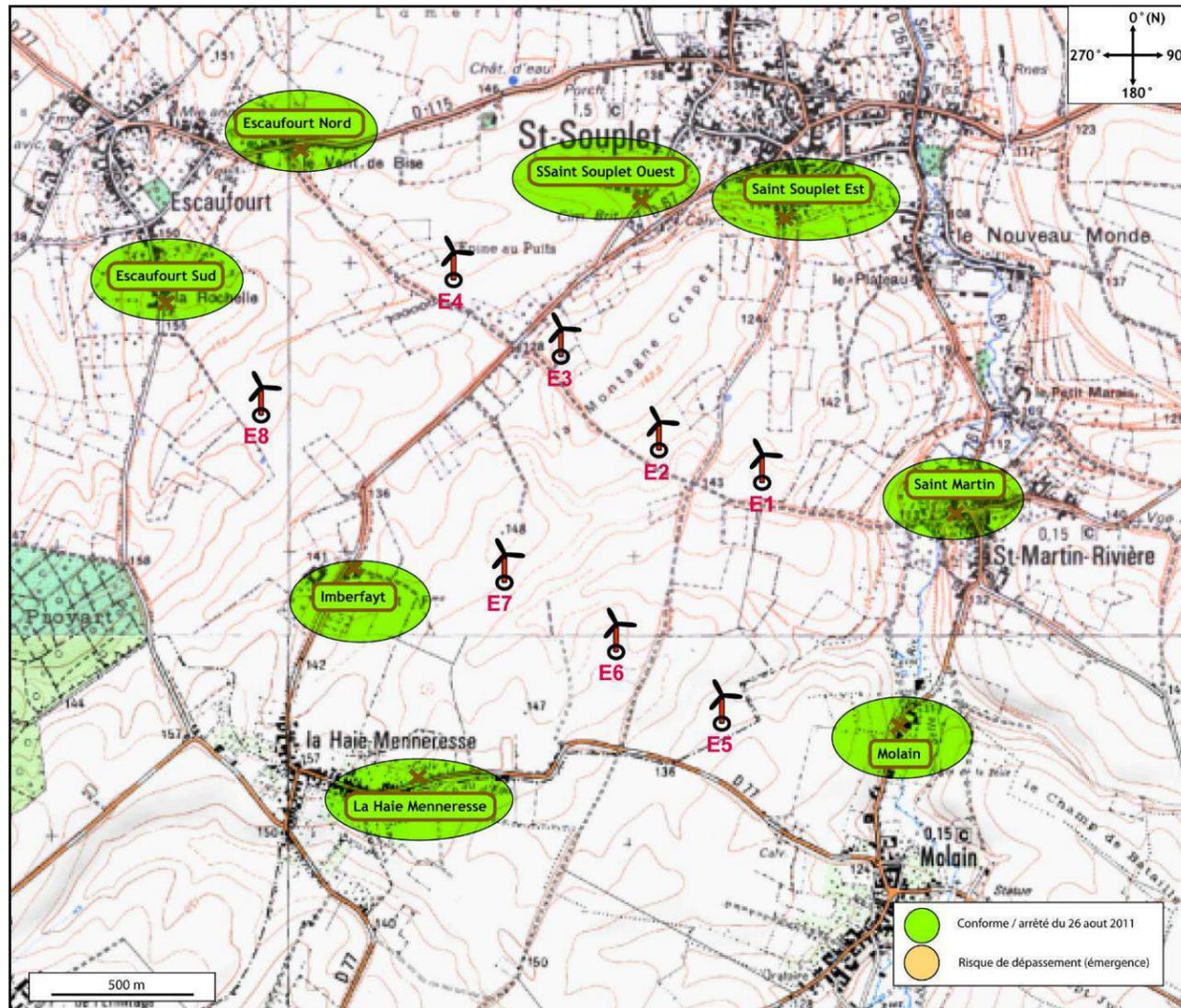


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5
Lw standard dB(A)	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	14.7	17.2	18.7	17.7	7.0	7.2	8.9	5.8	23.7
Saint Souplet Est	20.3	19.4	18.4	15.0	8.6	8.6	8.4	5.2	25.0
Saint-Martin-Rivière	21.9	16.4	11.7	10.1	12.6	10.2	8.2	3.3	24.2
Molain	17.4	14.5	10.9	7.7	24.2	18.1	13.6	6.4	26.6
La Haie Menneresse	13.2	14.6	14.8	13.6	14.4	17.2	20.4	17.7	25.4
Imberfayt	14.8	17.2	19.0	18.1	14.5	18.7	24.8	23.5	29.3
Escaufourt Sud	9.1	11.6	14.6	18.8	6.4	9.3	12.7	24.8	26.6
Escaufourt Nord	8.8	11.4	15.3	20.8	5.7	8.4	11.2	15.7	23.7

Vitesse à 10 m : 3 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	30.5 dB(A)	31.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	29.0 dB(A)	30.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	31.0 dB(A)	32.0 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	32.0 dB(A)	33.0 dB(A)	-	-	Oui*
La Haie Menneresse	29.0 dB(A)	30.5 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	32.5 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Sud	32.0 dB(A)	33.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	31.0 dB(A)	31.5 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'urgence acoustique.

Vent de nord-est – vitesse de 3 m/s – période nocturne

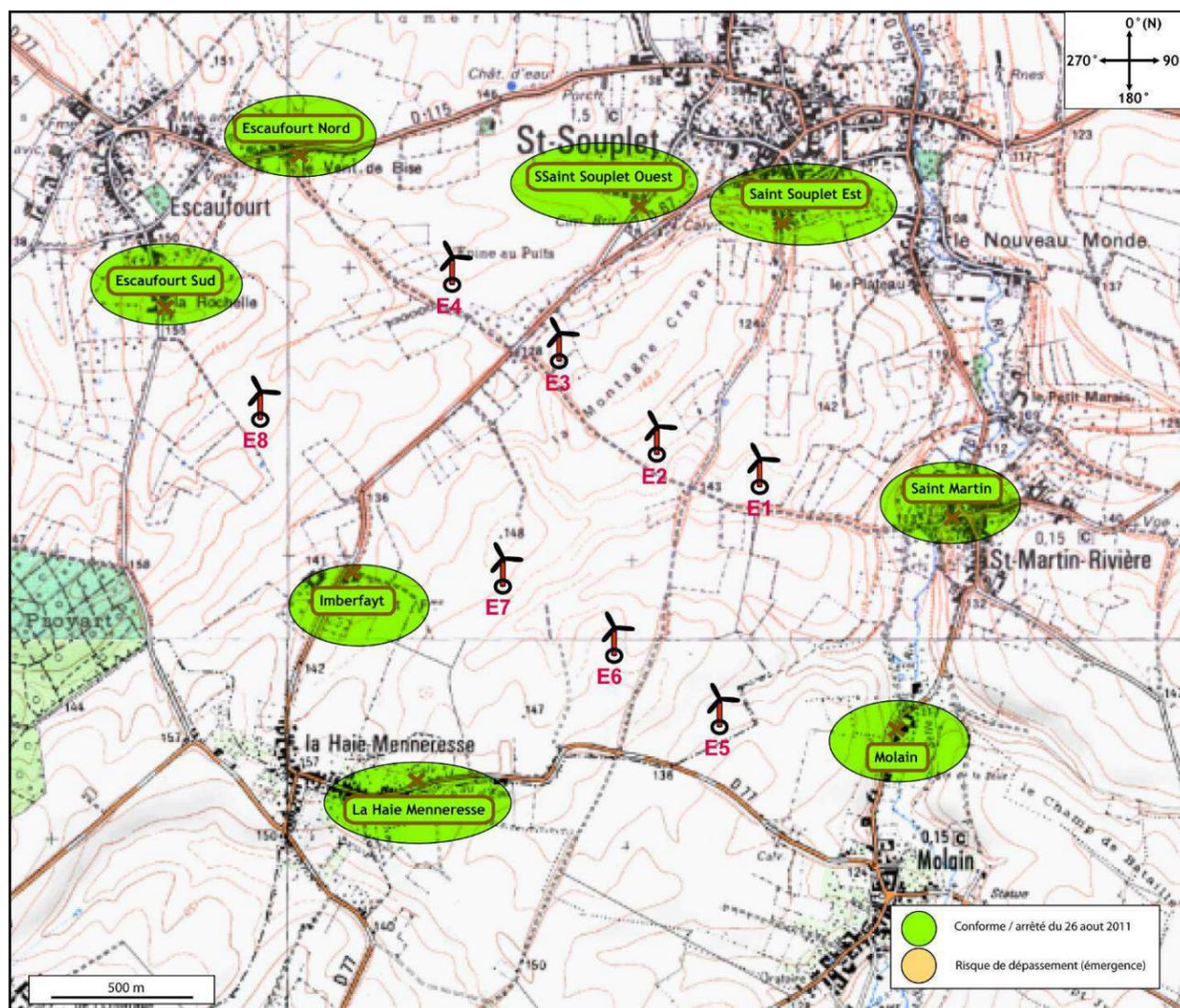


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lw dB(A) à 10 m	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	
Lw standard dB(A)	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit	
Saint Souplet Ouest	14.7	17.2	18.7	17.7	7.0	7.2	8.9	5.8	23.7	
Saint Souplet Est	20.3	19.4	18.4	15.0	8.6	8.6	8.4	5.2	25.0	
Saint-Martin-Rivière	21.9	16.4	11.7	10.1	12.6	10.2	8.2	3.3	24.2	
Molain	17.4	14.5	10.9	7.7	24.2	18.1	13.6	6.4	26.6	
La Haie Menneresse	13.2	14.6	14.8	13.6	14.4	17.2	20.4	17.7	25.4	
Imberfayt	14.8	17.2	19.0	18.1	14.5	18.7	24.8	23.5	29.3	
Escaufourt Sud	9.1	11.6	14.6	18.8	6.4	9.3	12.7	24.8	26.6	
Escaufourt Nord	8.8	11.4	15.3	20.8	5.7	8.4	11.2	15.7	23.7	

Vitesse à 10 m : 3 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	22.5 dB(A)	26.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	24.0 dB(A)	27.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	23.0 dB(A)	26.5 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	25.0 dB(A)	29.0 dB(A)	-	-	Oui*
La Haie Menneresse	21.5 dB(A)	27.0 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	24.0 dB(A)	30.5 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Sud	25.0 dB(A)	29.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	25.5 dB(A)	27.5 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de nord-est – vitesse de 4 m/s – période diurne

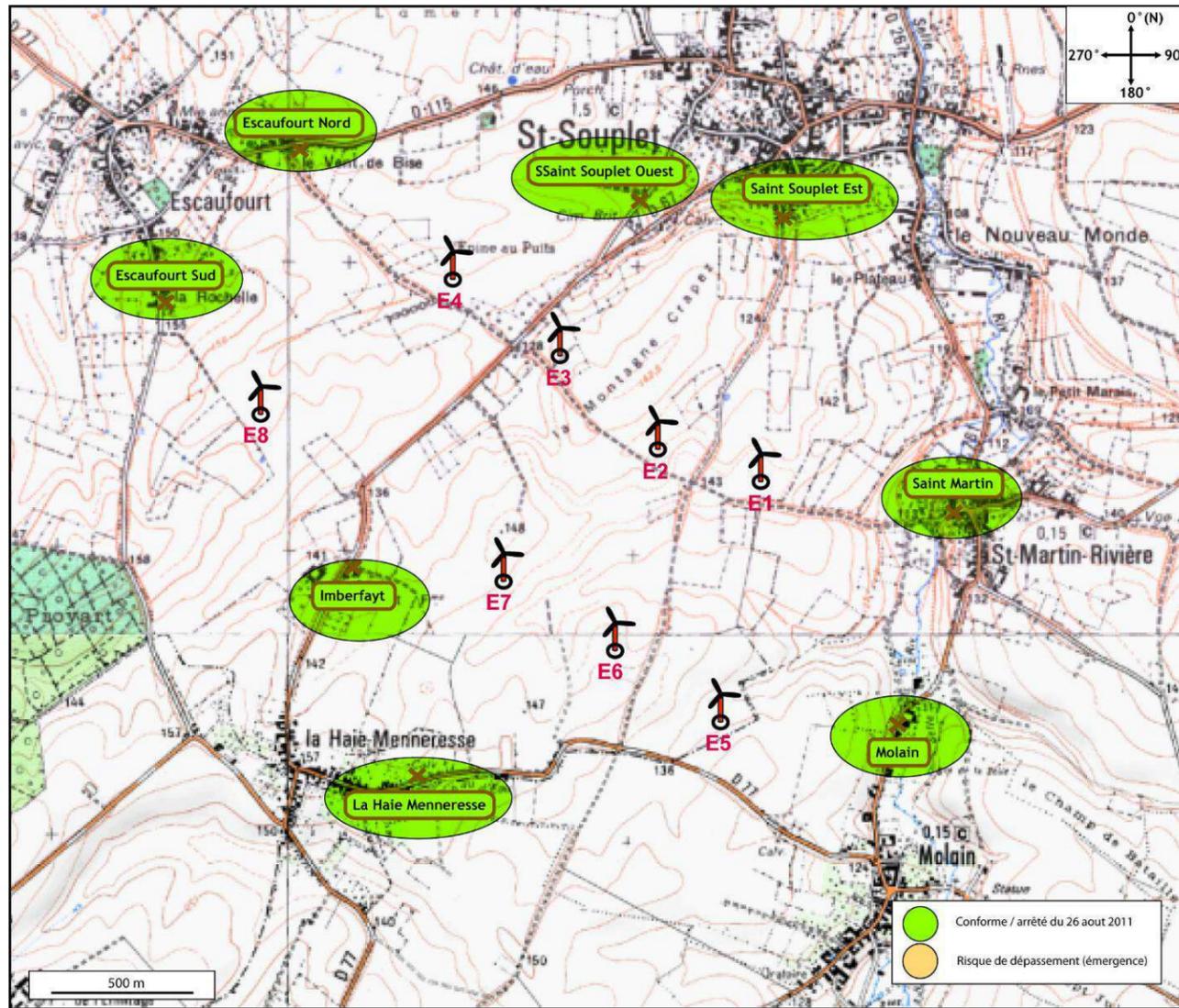


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lw dB(A) à 10 m	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	
Lw standard dB(A)	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	16.2	18.8	19.7	18.8	8.2	7.8	9.6	5.8	25.0
Saint Souplet Est	21.7	20.6	19.7	16.5	9.4	8.9	8.7	5.7	26.3
Saint-Martin-Rivière	23.7	18.0	13.2	12.1	13.2	10.7	9.0	4.3	25.8
Molain	19.4	16.5	12.9	9.7	25.9	20.1	15.6	8.4	28.5
La Haie Menneresse	15.2	16.6	16.9	15.6	16.4	19.2	22.4	19.8	27.5
Imberfayt	16.8	19.3	21.1	20.2	16.5	20.7	26.8	25.5	31.3
Escaufourt Sud	11.2	13.6	16.6	20.8	8.4	11.3	14.7	26.8	28.6
Escaufourt Nord	10.8	13.4	17.3	22.8	7.7	10.4	13.2	16.9	25.6

Vitesse à 10 m : 4 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	32.0 dB(A)	33.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	31.5 dB(A)	32.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	33.0 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	32.5 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
La Haie Menneresse	32.0 dB(A)	33.5 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	33.5 dB(A)	35.5 dB(A)	2.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Sud	33.0 dB(A)	34.5 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	33.5 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de nord-est – vitesse de 4 m/s – période nocturne

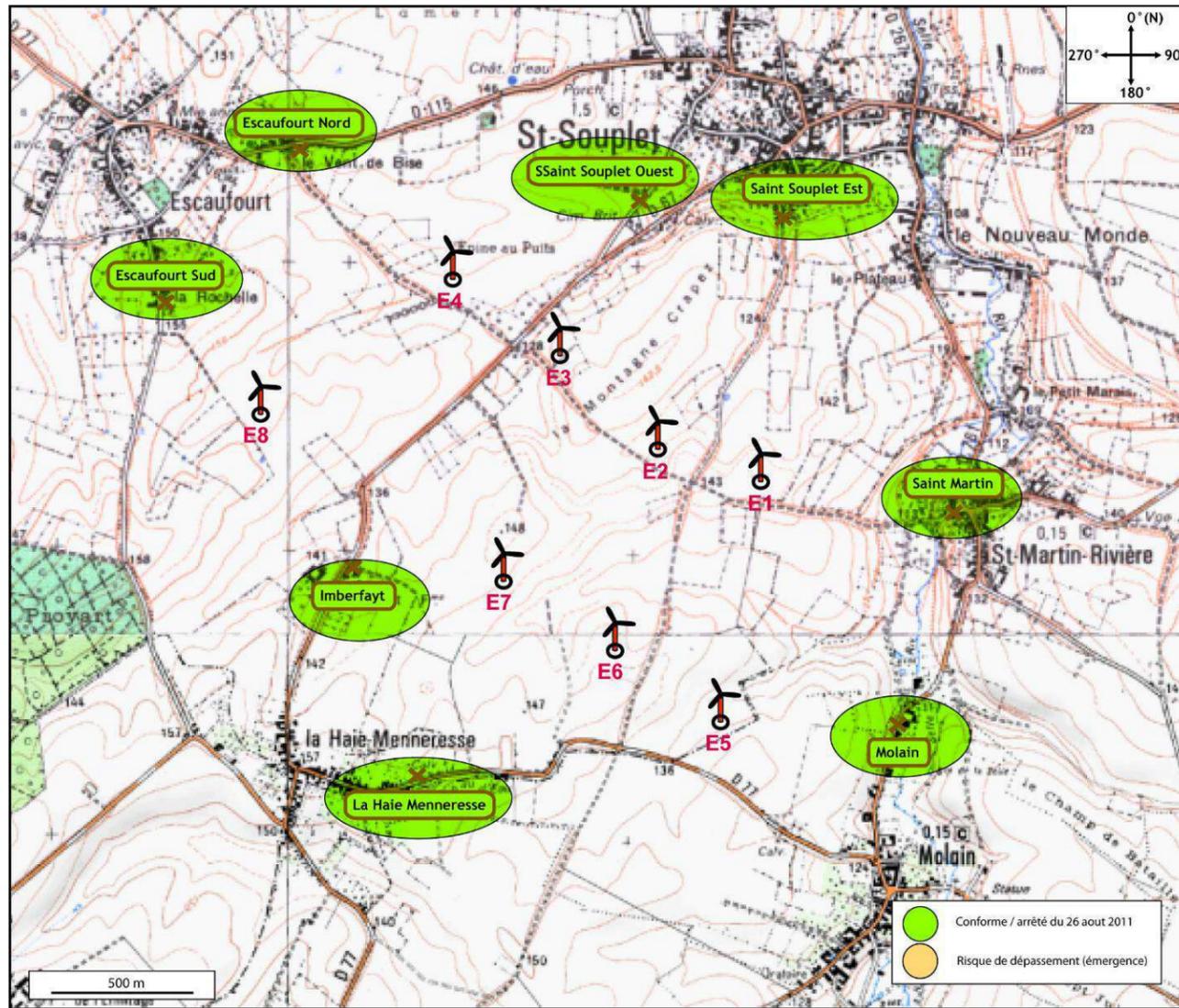


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lw dB(A) à 10 m	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	
Lw standard dB(A)	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	16.2	18.8	19.7	18.8	8.2	7.8	9.6	5.8	25.0
Saint Souplet Est	21.7	20.6	19.7	16.5	9.4	8.9	8.7	5.7	26.3
Saint-Martin-Rivière	23.7	18.0	13.2	12.1	13.2	10.7	9.0	4.3	25.8
Molain	19.4	16.5	12.9	9.7	25.9	20.1	15.6	8.4	28.5
La Haie Menneresse	15.2	16.6	16.9	15.6	16.4	19.2	22.4	19.8	27.5
Imberfayt	16.8	19.3	21.1	20.2	16.5	20.7	26.8	25.5	31.3
Escaufourt Sud	11.2	13.6	16.6	20.8	8.4	11.3	14.7	26.8	28.6
Escaufourt Nord	10.8	13.4	17.3	22.8	7.7	10.4	13.2	16.9	25.6

Vitesse à 10 m : 4 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	24.0 dB(A)	27.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	24.5 dB(A)	28.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	24.0 dB(A)	28.0 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	25.5 dB(A)	30.0 dB(A)	-	-	Oui*
La Haie Menneresse	23.0 dB(A)	29.0 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	25.5 dB(A)	32.5 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Sud	25.5 dB(A)	30.5 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	25.5 dB(A)	28.5 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de nord-est – vitesse de 5 m/s – période diurne

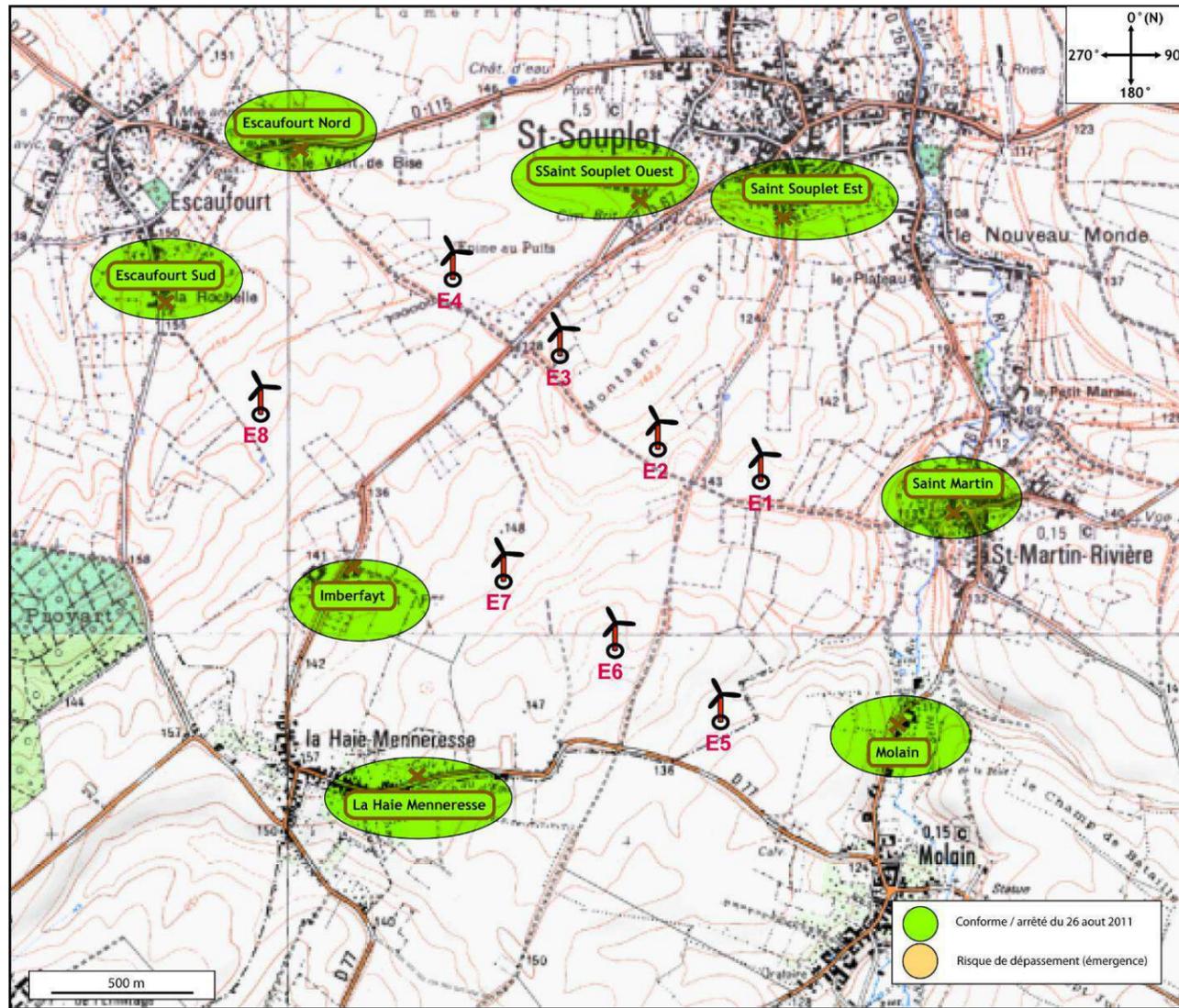


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Lw standard dB(A)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	19.3	22.3	20.6	19.3	9.7	6.4	8.8	1.4	26.8
Saint Souplet Est	24.3	21.7	21.8	19.7	8.5	5.9	5.5	3.5	28.3
Saint-Martin-Rivière	27.8	21.4	15.7	17.6	11.9	8.3	8.0	4.9	29.4
Molain	24.9	22.0	18.4	15.2	30.3	25.6	21.1	13.9	33.4
La Haie Menneresse	20.8	22.2	22.5	21.1	21.9	24.7	28.0	25.3	33.0
Imberfayt	22.3	24.8	26.6	25.7	22.0	26.2	32.3	31.0	36.9
Escaufourt Sud	16.7	19.1	22.1	26.3	13.9	16.8	20.2	32.3	34.1
Escaufourt Nord	16.3	18.9	22.8	28.3	13.2	15.9	18.7	18.4	30.7

Vitesse à 10 m : 5 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	32.5 dB(A)	33.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	33.0 dB(A)	34.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	34.5 dB(A)	35.5 dB(A)	1.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Molain	34.0 dB(A)	36.5 dB(A)	2.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
La Haie Menneresse	34.0 dB(A)	36.5 dB(A)	2.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Imberfayt	34.5 dB(A)	39.0 dB(A)	4.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Sud	34.0 dB(A)	37.0 dB(A)	3.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Nord	35.0 dB(A)	36.5 dB(A)	1.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de nord-est – vitesse de 5 m/s – période nocturne

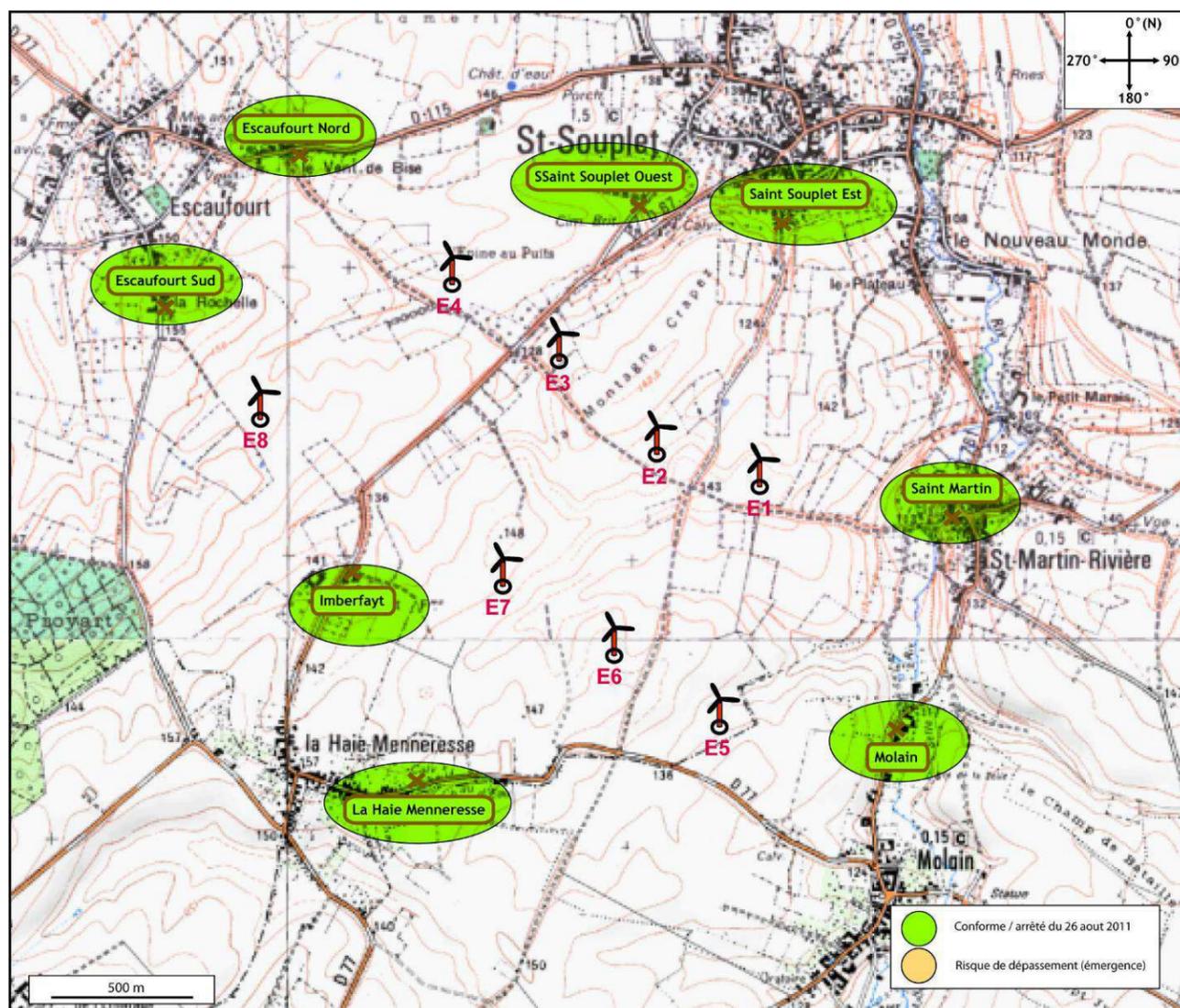


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	10	10	
Lw dB(A) à 10 m	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.5	95.5	
Lw standard dB(A)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
différence	0	0	0	0	0	0	-4.5	-4.5	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	19.3	22.3	20.6	19.3	9.7	6.4	4.3	0.0	26.8
Saint Souplet Est	24.3	21.7	21.8	19.7	8.5	5.9	1.0	0.0	28.3
Saint-Martin-Rivière	27.8	21.4	15.7	17.6	11.9	8.3	3.5	0.4	29.4
Molain	24.9	22.0	18.4	15.2	30.3	25.6	16.6	9.4	33.2
La Haie Menneresse	20.8	22.2	22.5	21.1	21.9	24.7	23.5	20.8	31.4
Imberfayt	22.3	24.8	26.6	25.7	22.0	26.2	27.8	26.5	34.7
Escaufourt Sud	16.7	19.1	22.1	26.3	13.9	16.8	15.7	27.8	31.6
Escaufourt Nord	16.3	18.9	22.8	28.3	13.2	15.9	14.2	13.9	30.4

Vitesse à 10 m : 5 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	24.5 dB(A)	29.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	25.5 dB(A)	30.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	25.5 dB(A)	31.0 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	26.0 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
La Haie Menneresse	25.0 dB(A)	32.5 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	26.0 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Sud	26.5 dB(A)	32.5 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	26.5 dB(A)	32.0 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de nord-est – vitesse de 6 m/s – période diurne

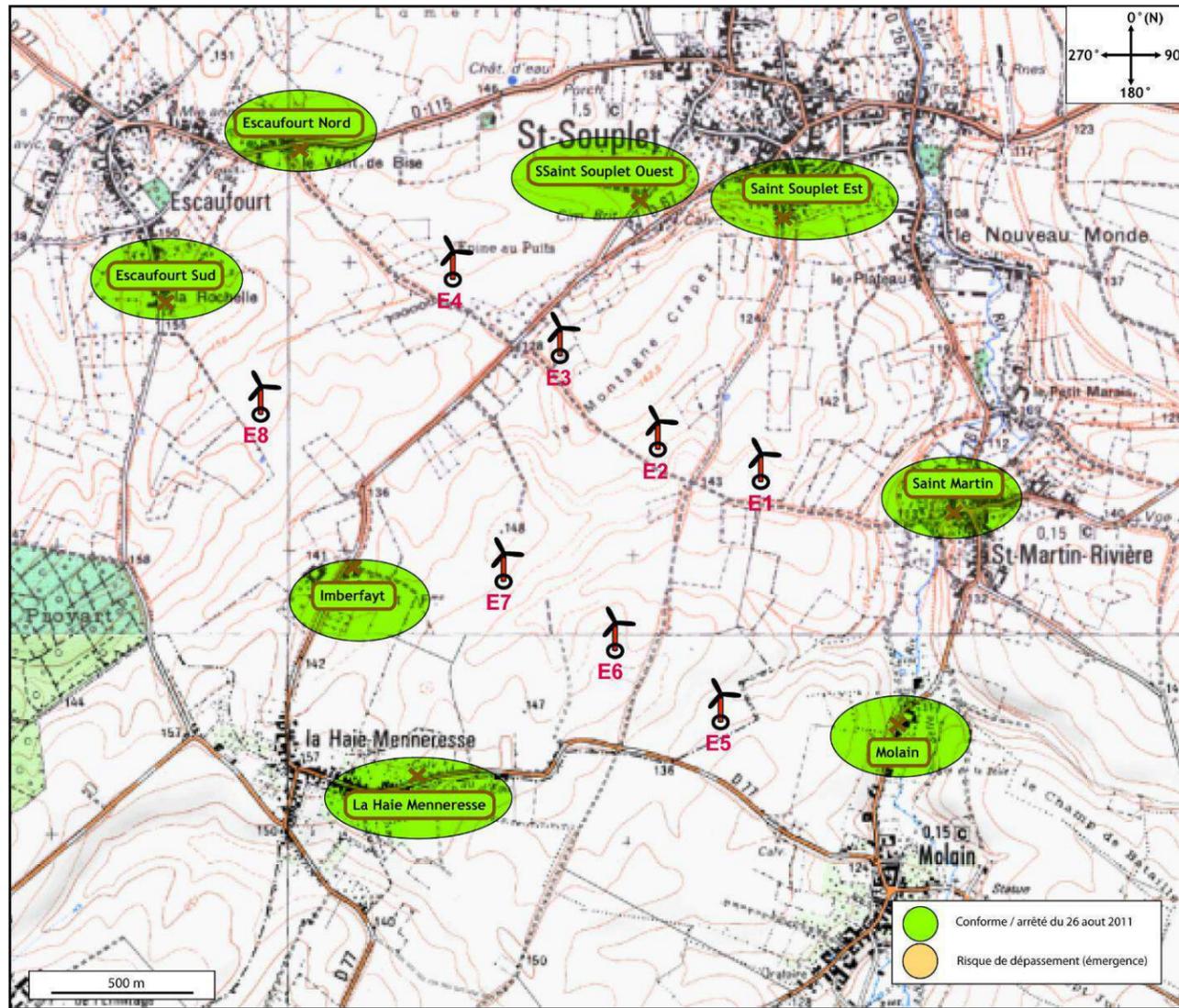


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lw dB(A) à 10 m	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	
Lw standard dB(A)	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	22.3	25.3	23.6	22.3	12.7	9.4	11.8	4.4	29.8
Saint Souplet Est	27.3	24.7	24.8	22.7	11.5	8.9	8.5	6.5	31.3
Saint-Martin-Rivière	30.8	24.4	18.7	20.6	14.9	11.3	11.0	7.9	32.4
Molain	27.9	25.0	21.4	18.2	33.3	28.6	24.1	16.9	36.4
La Haie Menneresse	23.8	25.2	25.5	24.1	24.9	27.7	31.0	28.3	36.0
Imberfayt	25.3	27.8	29.6	28.7	25.0	29.2	35.3	34.0	39.9
Escaufourt Sud	19.7	22.1	25.1	29.3	16.9	19.8	23.2	35.3	37.1
Escaufourt Nord	19.3	21.9	25.8	31.3	16.2	18.9	21.7	21.4	33.7

Vitesse à 10 m : 6 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	35.0 dB(A)	36.0 dB(A)	1.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint Souplet Est	35.5 dB(A)	37.0 dB(A)	1.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint-Martin-Rivière	36.0 dB(A)	37.5 dB(A)	1.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Molain	36.5 dB(A)	39.5 dB(A)	3.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
La Haie Menneresse	36.0 dB(A)	39.0 dB(A)	3.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Imberfayt	37.0 dB(A)	41.5 dB(A)	4.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Sud	36.0 dB(A)	39.5 dB(A)	3.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Nord	37.0 dB(A)	38.5 dB(A)	1.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de nord-est – vitesse de 6 m/s – période nocturne

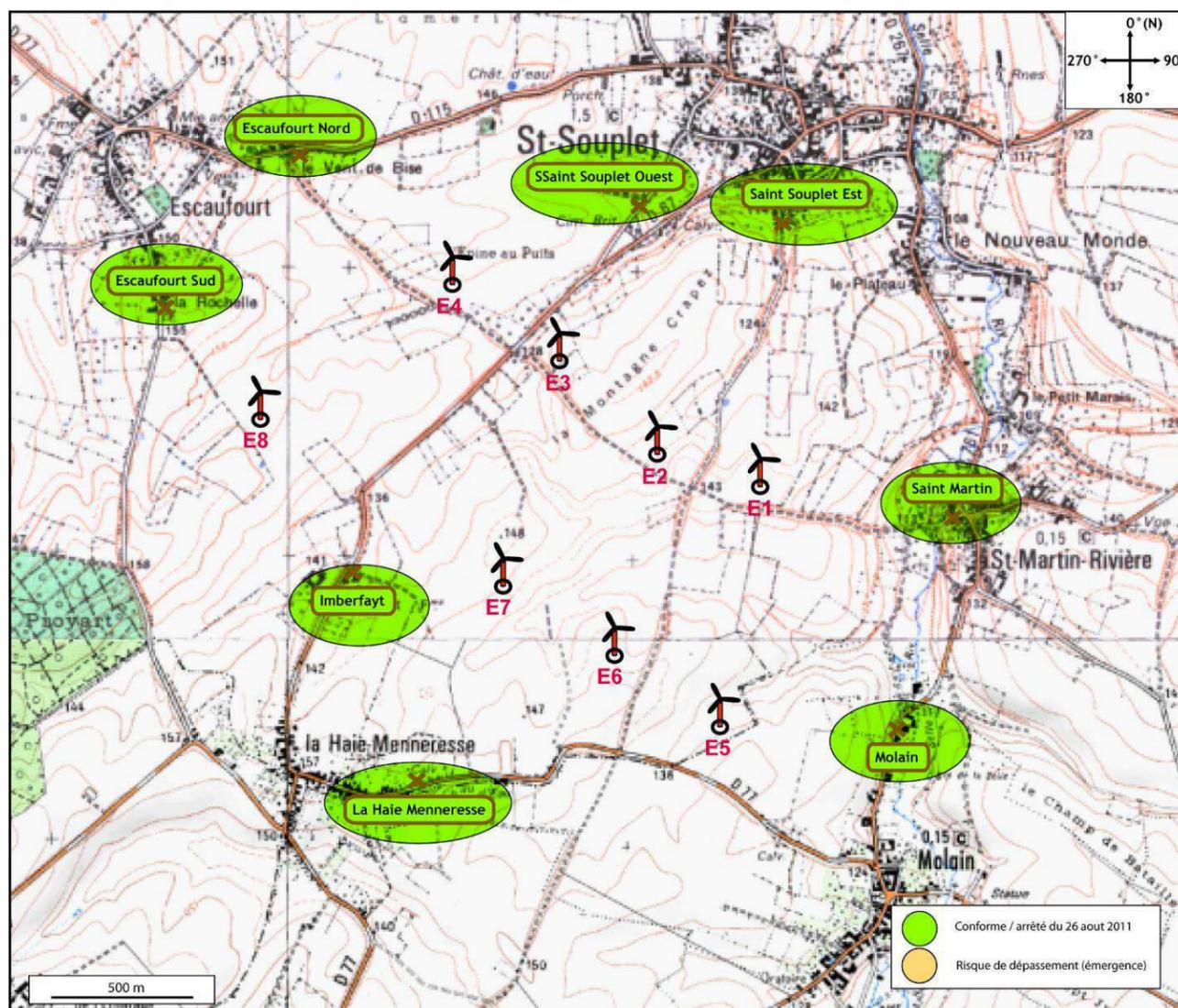


Mode de fonct.	0	0	9	8	4	8	9	9	
Lw dB(A) à 10 m	103.0	103.0	96.0	96.5	98.5	96.5	96.0	96.0	
Lw standard dB(A)	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	
différence	0	0	-7	-6.5	-4.5	-6.5	-7	-7	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	22.3	25.3	16.6	15.8	8.2	2.9	4.8	0.0	27.8
Saint Souplet Est	27.3	24.7	17.8	16.2	7.0	2.4	1.5	0.0	29.7
Saint-Martin-Rivière	30.8	24.4	11.7	14.1	10.4	4.8	4.0	0.9	31.9
Molain	27.9	25.0	14.4	11.7	28.8	22.1	17.1	9.9	32.9
La Haie Menneresse	23.8	25.2	18.5	17.6	20.4	21.2	24.0	21.3	31.2
Imberfayt	25.3	27.8	22.6	22.2	20.5	22.7	28.3	27.0	34.4
Escaufourt Sud	19.7	22.1	18.1	22.8	12.4	13.3	16.2	28.3	31.0
Escaufourt Nord	19.3	21.9	18.8	24.8	11.7	12.4	14.7	14.4	28.5

Vitesse à 10 m : 6 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	25.0 dB(A)	29.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	26.0 dB(A)	31.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	26.5 dB(A)	33.0 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	27.5 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
La Haie Menneresse	26.5 dB(A)	32.5 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	27.5 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Sud	28.0 dB(A)	33.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	27.5 dB(A)	31.0 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de nord-est – vitesse de 7 m/s – période diurne

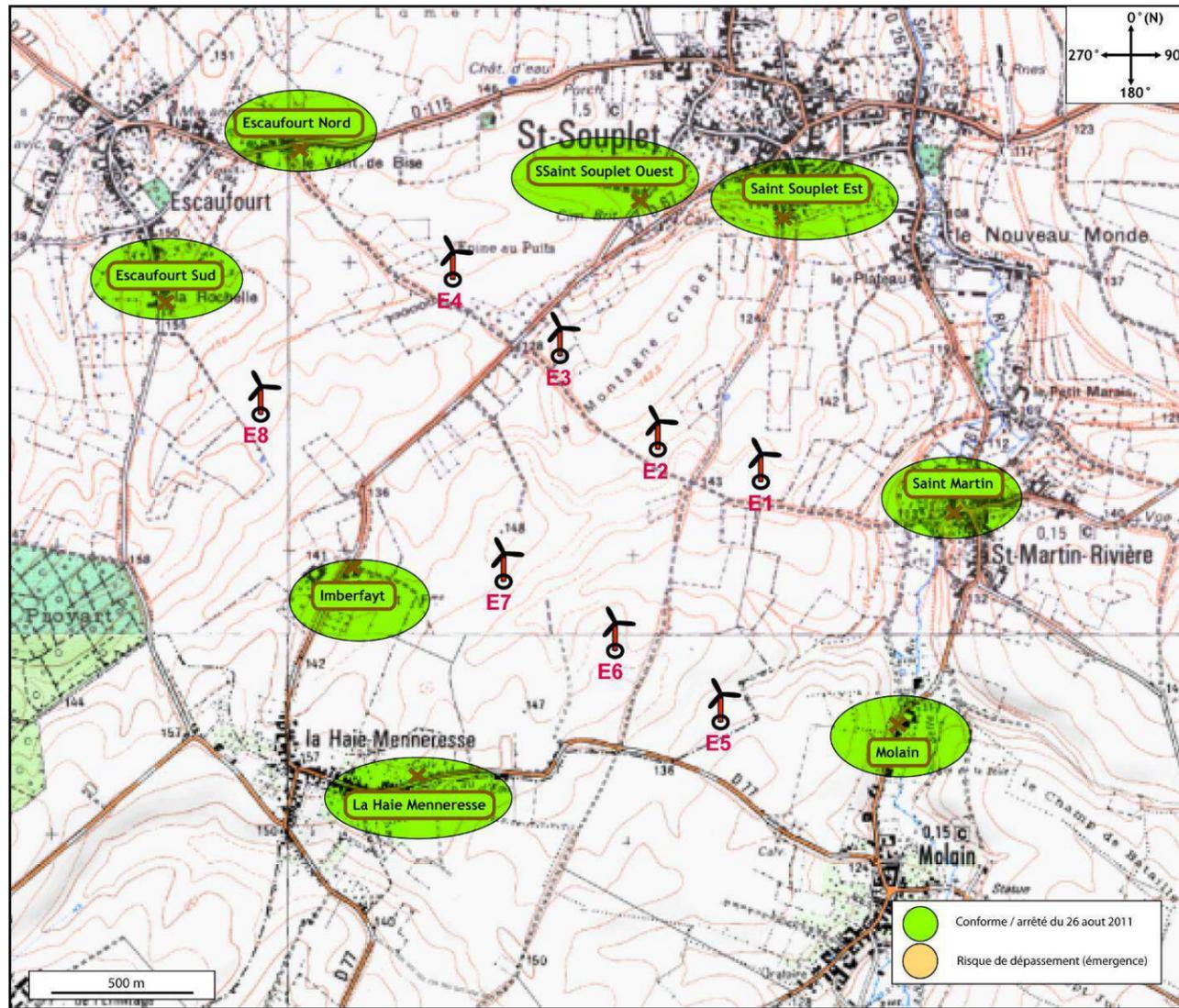


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lw dB(A) à 10 m	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	
Lw standard dB(A)	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit	
Saint Souplet Ouest	22.0	25.1	22.4	21.0	11.8	7.3	10.0	1.3	29.1	
Saint Souplet Est	26.7	23.6	24.1	22.3	9.6	6.2	5.8	4.2	30.6	
Saint-Martin-Rivière	30.8	24.1	18.2	21.1	12.8	9.0	9.1	6.6	32.3	
Molain	28.4	25.5	21.9	18.7	33.4	29.1	24.6	17.4	36.7	
La Haie Menneresse	24.5	25.9	26.2	24.8	25.6	28.3	31.6	28.8	36.6	
Imberfayt	26.0	28.4	30.3	29.3	25.5	29.7	35.9	34.5	40.4	
Escaufourt Sud	20.3	22.7	25.7	29.9	17.4	20.3	23.7	35.8	37.7	
Escaufourt Nord	19.8	22.4	26.3	31.8	16.7	19.4	22.2	20.4	34.2	

Vitesse à 10 m : 7 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	36.5 dB(A)	37.0 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint Souplet Est	37.0 dB(A)	38.0 dB(A)	1.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint-Martin-Rivière	38.0 dB(A)	39.0 dB(A)	1.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Molain	37.5 dB(A)	40.0 dB(A)	2.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
La Haie Menneresse	37.0 dB(A)	40.0 dB(A)	3.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Imberfayt	37.5 dB(A)	42.0 dB(A)	4.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Sud	38.0 dB(A)	41.0 dB(A)	3.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Nord	38.5 dB(A)	40.0 dB(A)	1.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de nord-est – vitesse de 7 m/s – période nocturne

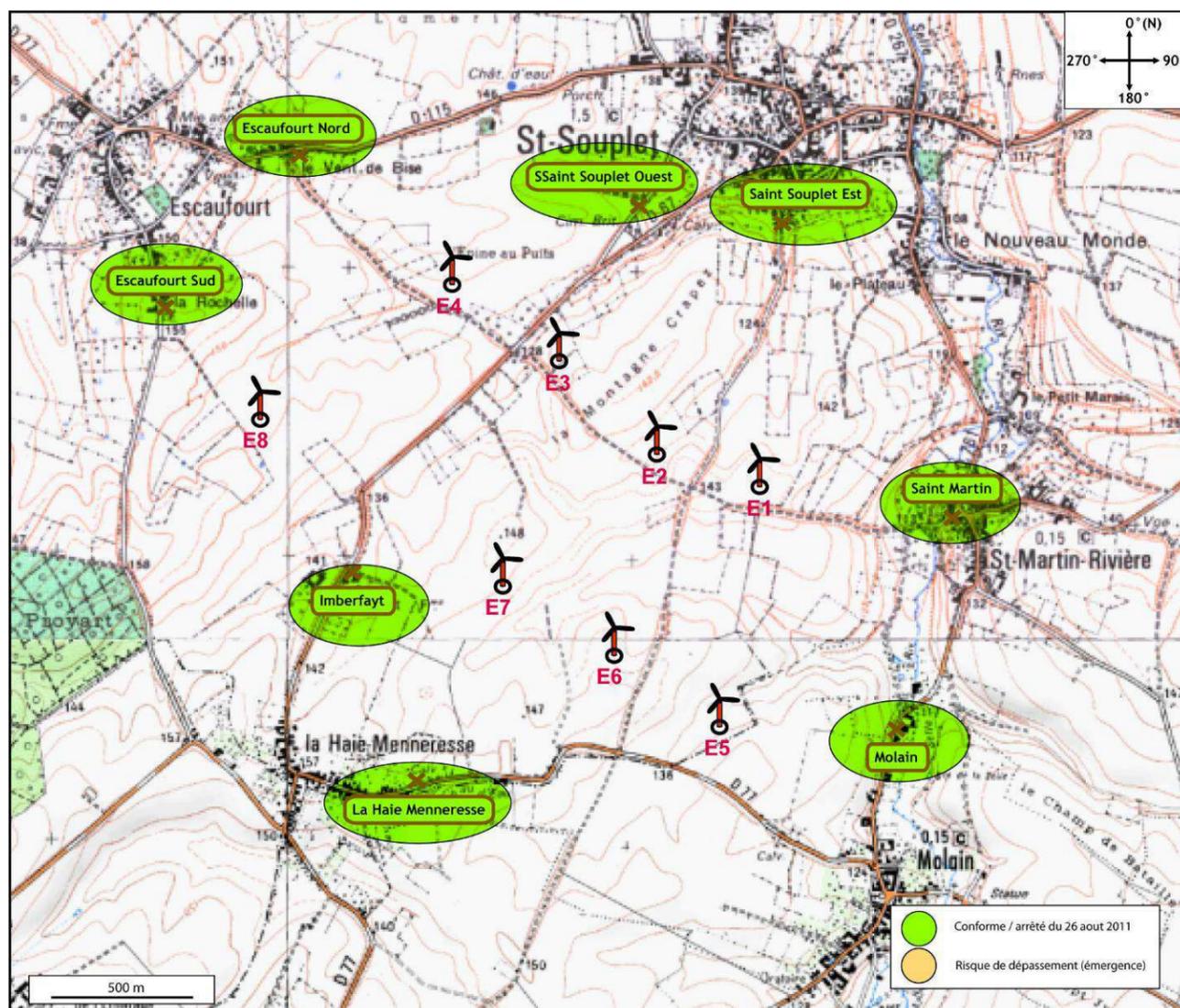


Mode de fonct.	0	5	5	5	5	6	9	8	
Lw dB(A) à 10 m	103.5	98.0	98.0	98.0	98.0	97.5	96.0	96.5	
Lw standard dB(A)	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	
différence	0	-5.5	-5.5	-5.5	-5.5	-6	-7.5	-7	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	22.0	19.6	16.9	15.5	6.3	1.3	2.5	0.0	25.3
Saint Souplet Est	26.7	18.1	18.6	16.8	4.1	0.2	0.0	0.0	28.2
Saint-Martin-Rivière	30.8	18.6	12.7	15.6	7.3	3.0	1.6	0.0	31.3
Molain	28.4	20.0	16.4	13.2	27.9	23.1	17.1	10.4	32.4
La Haie Menneresse	24.5	20.4	20.7	19.3	20.1	22.3	24.1	21.8	31.1
Imberfayt	26.0	22.9	24.8	23.8	20.0	23.7	28.4	27.5	34.3
Escaufourt Sud	20.3	17.2	20.2	24.4	11.9	14.3	16.2	28.8	31.4
Escaufourt Nord	19.8	16.9	20.8	26.3	11.2	13.4	14.7	13.4	28.9

Vitesse à 10 m : 7 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	27.0 dB(A)	29.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	27.5 dB(A)	31.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	28.0 dB(A)	33.0 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	29.0 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
La Haie Menneresse	28.0 dB(A)	33.0 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	28.0 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Sud	28.0 dB(A)	33.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	28.5 dB(A)	31.5 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de nord-est – vitesse de 8 m/s – période diurne

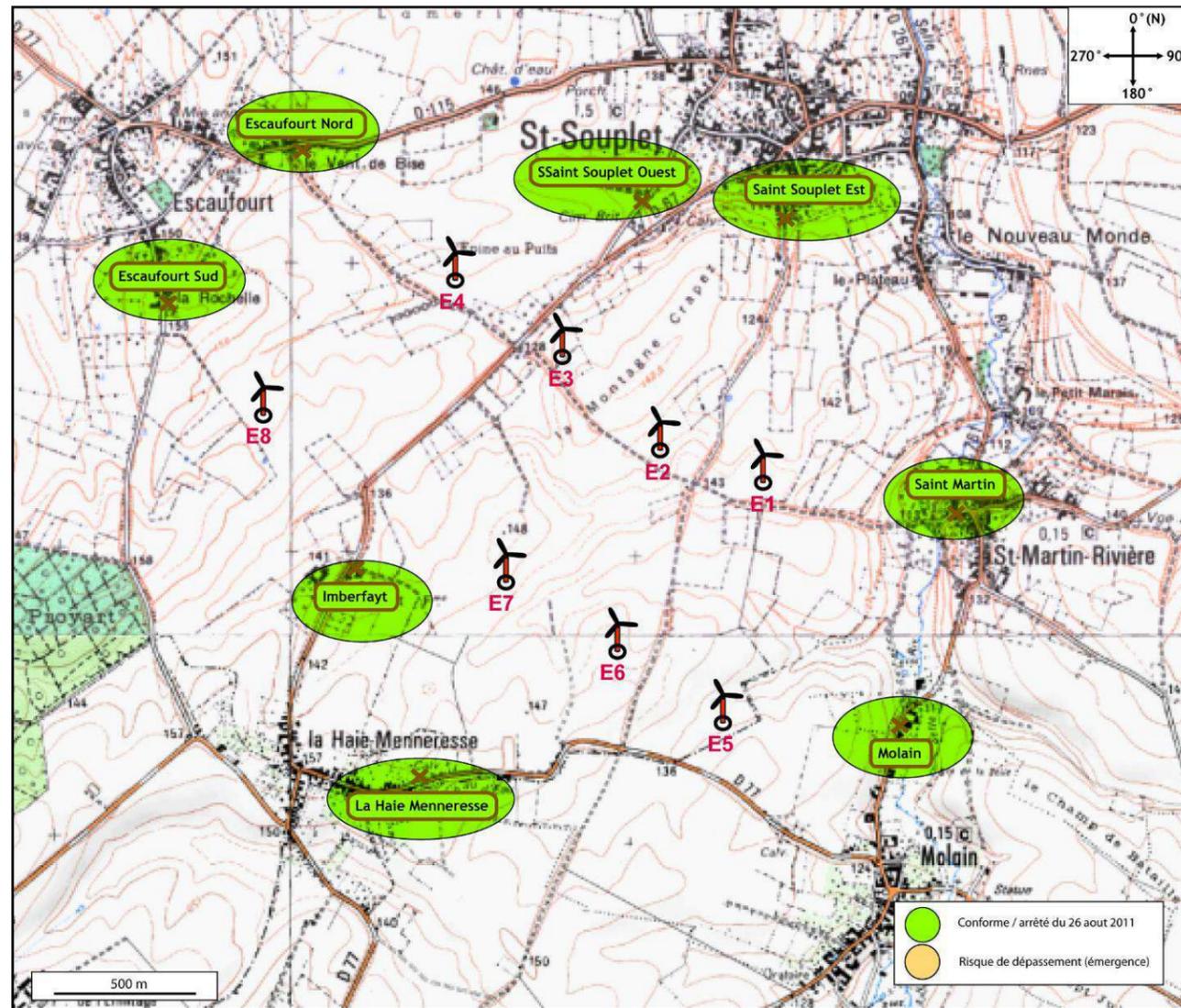


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lw dB(A) à 10 m	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	
Lw standard dB(A)	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	22.0	25.1	22.4	21.0	11.8	7.3	10.0	1.3	29.1
Saint Souplet Est	26.7	23.6	24.1	22.3	9.6	6.2	5.8	4.2	30.6
Saint-Martin-Rivière	30.8	24.1	18.2	21.1	12.8	9.0	9.1	6.6	32.3
Molain	28.4	25.5	21.9	18.7	33.4	29.1	24.6	17.4	36.7
La Haie Menneresse	24.5	25.9	26.2	24.8	25.6	28.3	31.6	28.8	36.6
Imberfayt	26.0	28.4	30.3	29.3	25.5	29.7	35.9	34.5	40.4
Escaufourt Sud	20.3	22.7	25.7	29.9	17.4	20.3	23.7	35.8	37.7
Escaufourt Nord	19.8	22.4	26.3	31.8	16.7	19.4	22.2	20.4	34.2

Vitesse à 10 m : 8 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	39.0 dB(A)	39.5 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint Souplet Est	38.5 dB(A)	39.0 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint-Martin-Rivière	39.5 dB(A)	40.5 dB(A)	1.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Molain	39.0 dB(A)	41.0 dB(A)	2.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
La Haie Menneresse	39.0 dB(A)	41.0 dB(A)	2.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Imberfayt	39.5 dB(A)	43.0 dB(A)	3.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Sud	39.0 dB(A)	41.5 dB(A)	2.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Nord	39.5 dB(A)	40.5 dB(A)	1.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de nord-est – vitesse de 8 m/s – période nocturne

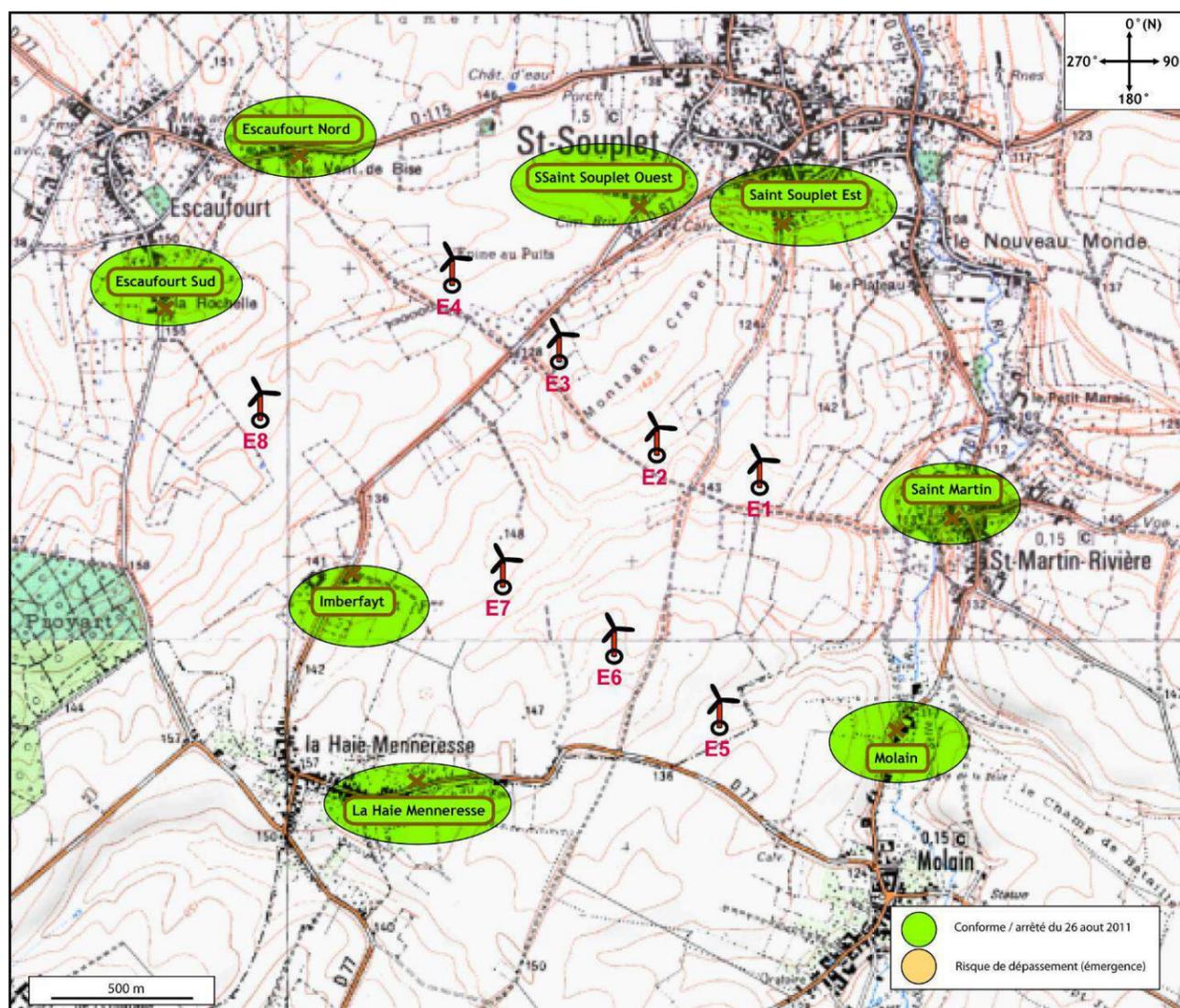


Mode de fonct.	0	6	8	7	3	7	9	8	
Lw dB(A) à 10 m	103.5	97.5	96.5	97.0	99.0	97.0	96.0	96.5	
Lw standard dB(A)	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	
différence	0	-6	-7	-6.5	-4.5	-6.5	-7.5	-7	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	22.0	19.1	15.4	14.5	7.3	0.8	2.5	0.0	24.9
Saint Souplet Est	26.7	17.6	17.1	15.8	5.1	0.0	0.0	0.0	27.9
Saint-Martin-Rivière	30.8	18.1	11.2	14.6	8.3	2.5	1.6	0.0	31.2
Molain	28.4	19.5	14.9	12.2	28.9	22.6	17.1	10.4	32.7
La Haie Menneresse	24.5	19.9	19.2	18.3	21.1	21.8	24.1	21.8	30.9
Imberfayt	26.0	22.4	23.3	22.8	21.0	23.2	28.4	27.5	34.1
Escaufourt Sud	20.3	16.7	18.7	23.4	12.9	13.8	16.2	28.8	31.1
Escaufourt Nord	19.8	16.4	19.3	25.3	12.2	12.9	14.7	13.4	28.1

Vitesse à 10 m : 8 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	30.5 dB(A)	31.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	31.5 dB(A)	33.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	31.0 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	31.5 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
La Haie Menneresse	29.5 dB(A)	33.0 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	29.0 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Sud	28.5 dB(A)	33.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	30.0 dB(A)	32.0 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de nord-est – vitesse de 9 m/s – période diurne

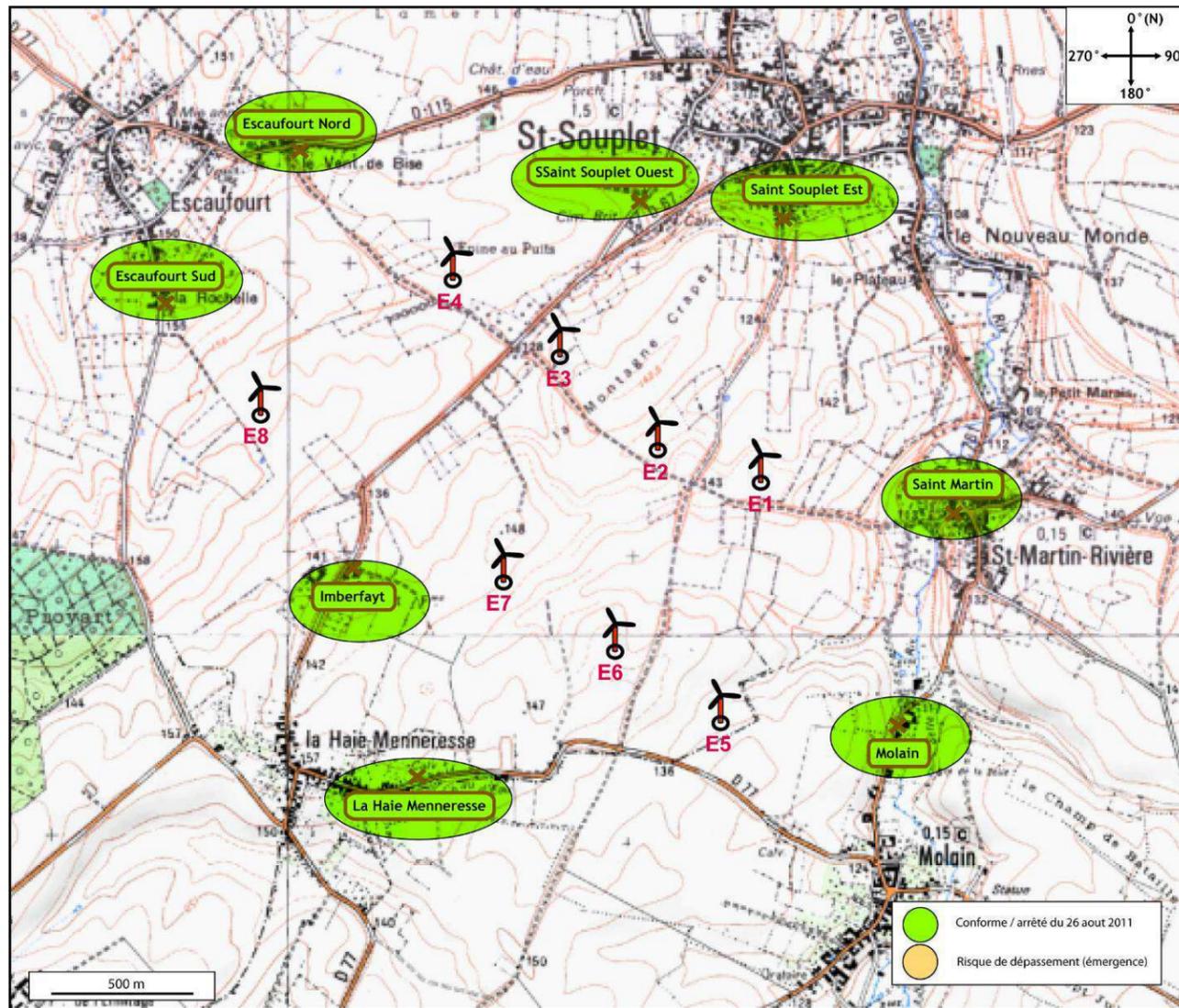


Mode de fonct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lw dB(A) à 10 m	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
Lw standard dB(A)	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
différence	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	20.6	24.0	19.8	18.2	9.5	3.4	6.5	0.0	27.3
Saint Souplet Est	25.0	21.1	22.2	21.0	6.0	1.3	0.9	0.0	28.7
Saint-Martin-Rivière	30.1	22.9	16.5	21.1	8.9	4.5	5.4	3.9	31.5
Molain	28.4	25.5	21.9	18.7	32.8	29.1	24.6	17.4	36.4
La Haie Menneresse	24.7	26.0	26.3	24.9	25.7	28.4	31.7	28.8	36.7
Imberfayt	26.0	28.5	30.3	29.3	25.6	29.8	35.9	34.5	40.4
Escaufourt Sud	20.3	22.7	25.7	30.0	17.4	20.3	23.7	35.8	37.7
Escaufourt Nord	19.8	22.4	26.3	31.8	16.7	19.4	22.2	18.0	34.1

Vitesse à 10 m : 9 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	40.0 dB(A)	40.0 dB(A)	0.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint Souplet Est	40.0 dB(A)	40.5 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Saint-Martin-Rivière	40.5 dB(A)	41.0 dB(A)	0.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Molain	41.0 dB(A)	42.5 dB(A)	1.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
La Haie Menneresse	41.5 dB(A)	43.0 dB(A)	1.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Imberfayt	40.5 dB(A)	43.5 dB(A)	3.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Sud	42.0 dB(A)	43.5 dB(A)	1.5 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui
Escaufourt Nord	41.0 dB(A)	42.0 dB(A)	1.0 dB(A)	5.0 dB(A)	Oui

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

Vent de nord-est – vitesse de 9 m/s – période nocturne



Mode de fonct.	4	6	8	7	3	8	10	10	
Lw dB(A) à 10 m	98.5	97.5	96.5	97.0	99.0	96.5	95.5	95.5	
Lw standard dB(A)	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	
différence	-5	-6	-7	-6.5	-4.5	-7	-8	-8	
Type d'éolienne	1	1	1	1	1	1	1	1	
Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total induit
Saint Souplet Ouest	15.6	18.0	12.8	11.7	5.0	0.0	0.0	0.0	21.3
Saint Souplet Est	20.0	15.1	15.2	14.5	1.5	0.0	0.0	0.0	22.9
Saint-Martin-Rivière	25.1	16.9	9.5	14.6	4.4	0.0	0.0	0.0	26.1
Molain	23.4	19.5	14.9	12.2	28.3	22.1	16.6	9.4	31.0
La Haie Menneresse	19.7	20.0	19.3	18.4	21.2	21.4	23.7	20.8	29.9
Imberfayt	21.0	22.5	23.3	22.8	21.1	22.8	27.9	26.5	33.2
Escaufourt Sud	15.3	16.7	18.7	23.5	12.9	13.3	15.7	27.8	30.2
Escaufourt Nord	14.8	16.4	19.3	25.3	12.2	12.4	14.2	10.0	27.5

Vitesse à 10 m : 9 m/s	Résiduel	Ambiant	Emergence	Emergence max.	Conformité
Saint Souplet Ouest	32.0 dB(A)	32.5 dB(A)	-	-	Oui*
Saint Souplet Est	33.5 dB(A)	34.0 dB(A)	-	-	Oui*
Saint-Martin-Rivière	32.0 dB(A)	33.0 dB(A)	-	-	Oui*
Molain	33.0 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
La Haie Menneresse	31.0 dB(A)	33.5 dB(A)	-	-	Oui*
Imberfayt	31.0 dB(A)	35.0 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Sud	30.5 dB(A)	33.5 dB(A)	-	-	Oui*
Escaufourt Nord	32.0 dB(A)	33.5 dB(A)	-	-	Oui*

* Bruit ambiant ≤ 35 dB(A), pas de contrainte d'émergence acoustique.

13 ANNEXE 5 : PRINCIPE METHODOLOGIQUE D'UNE ETUDE ACOUSTIQUE

Le développement d'un projet éolien est encadré par diverses réglementations environnementales à respecter. En particulier, une réglementation acoustique spécifique impose des limites de bruit à ne pas dépasser.

Le but de l'étude d'impact acoustique est de contrôler par des mesures et des calculs que le bruit généré par les éoliennes respectera ces limites. Dans le cas où l'étude montre un risque de dépassement des valeurs réglementaires maximales, des solutions sont proposées notamment en bridant le fonctionnement des éoliennes.

13.1 DEFINITION DES TERMES EMPLOYES

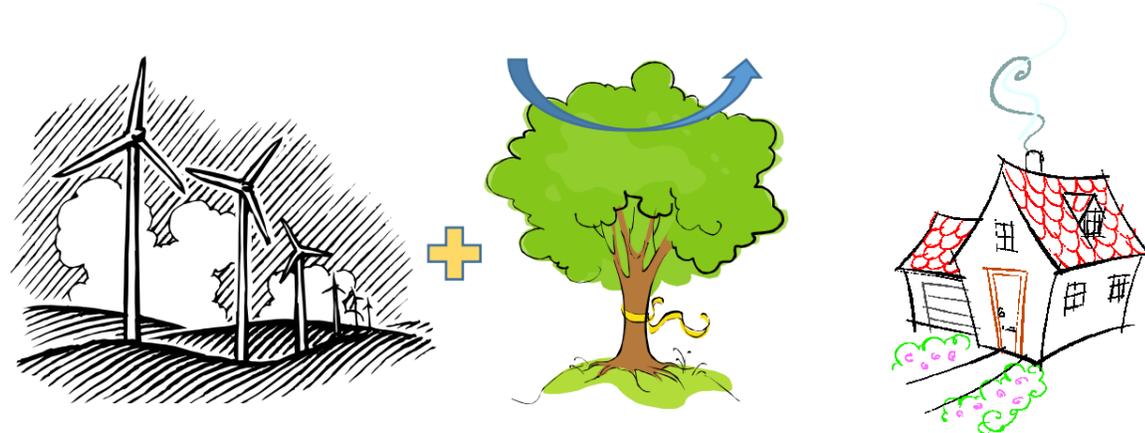
Pour faciliter la compréhension du chapitre, nous donnons ci-dessous la définition des termes utilisés pour l'étude acoustique de manière moins formelle et plus pédagogique.

Bruit résiduel : bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier considéré.

Le bruit résiduel peut être assimilé au bruit de l'environnement, notamment la génération de bruit par le vent dans la végétation.



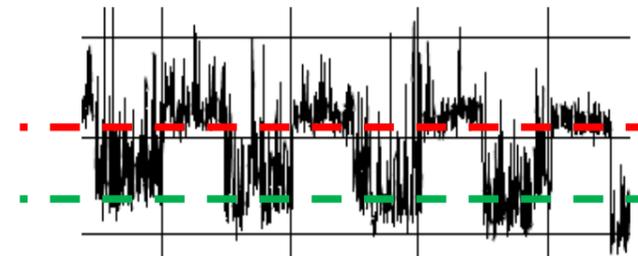
Bruit ambiant : bruit total existant et, dans notre cas, ensemble des bruits de l'environnement, y compris ceux des éoliennes



Bruit particulier : Bruit généré uniquement par les éoliennes.

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

$$\text{EMERGENCE} = \text{Bruit ambiant} - \text{Bruit résiduel}$$



Exemple de mesure à proximité d'une éolienne avec un cycle marche / arrêt alterné.

Pondération A : afin de prendre en compte les particularités de l'oreille humaine qui ne perçoit pas les sons aigus et les sons graves de la même façon, on utilise la pondération A. Il s'agit d'appliquer un « filtre » défini par la pondération fréquentielle.

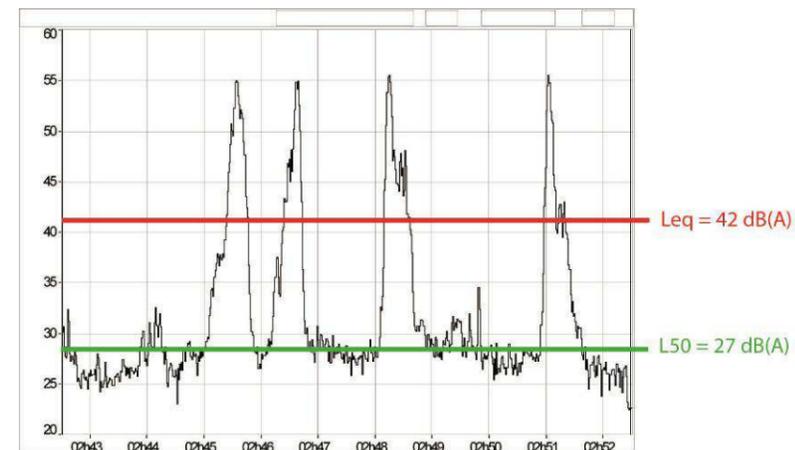
INDICATEURS SONORES :

Niveau acoustique équivalent, L_{Aeq} : sur une période donnée, niveau sonore d'un son continu stable de même énergie sonore qu'un son variable au cours du temps.

Niveau acoustique fractile, L_{50} : Indice statistique qui représente le niveau acoustique atteint ou dépassé pendant 50 % du temps.

Ce niveau acoustique fractile L_{50} est utilisé pour **éliminer les évènements acoustiques particuliers** (passage de véhicules, aboiements de chiens, ...). **Il correspond au bruit de fond dans l'environnement et sert à caractériser le bruit résiduel mesuré.**

Pour illustrer l'importance de prendre en compte l'indice L_{50} pour caractériser le bruit résiduel d'une zone, la figure ci-dessous rend compte de la différence entre la valeur du niveau sonore moyen L_{Aeq} sur 10 minutes et la valeur correspondante de l'indice fractile L_{50} .



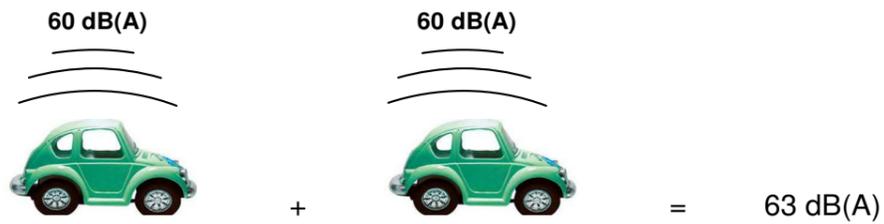
Cette mesure a été réalisée à proximité d'une route fréquentée. On note une différence de 15 dB(A) entre le niveau moyen et l'indice fractile.

Le niveau moyen L_{Aeq} ne rend pas compte du ressenti sonore durant la période de 10 minutes, les passages de véhicules étant ponctuels.

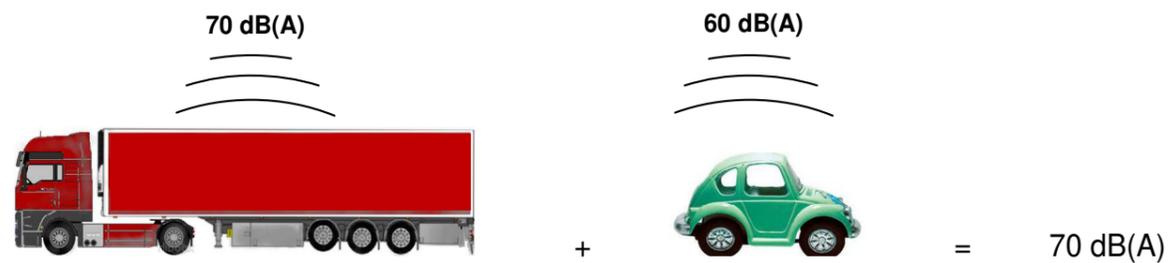
L'indice L_{50} fractile permet d'éliminer ces pics de forte énergie sonore et permet de mieux caractériser le bruit résiduel, hors pics sonores dus au trafic routier.

Arithmétique particulière du décibel

L'échelle logarithmique du décibel induit une arithmétique particulière. En effet, les décibels ne peuvent pas être directement additionnés :



Quand on additionne deux sources de même niveau sonore, le résultat global augmente de 3 décibels.



Si deux niveaux de bruit sont émis par deux sources sonores, et si l'une est au moins supérieure de 10 dB(A) par rapport à l'autre, le niveau sonore résultant est égale au plus élevé des deux (effet de masque).

13.2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Les critères réglementaires à respecter pour chaque projet éolien sont fixés par 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 réglementation définit, notamment, les limites suivantes :

- **Distance d'au moins 500 m des habitations et zones constructibles**
- **Seuils acoustiques à respecter :**

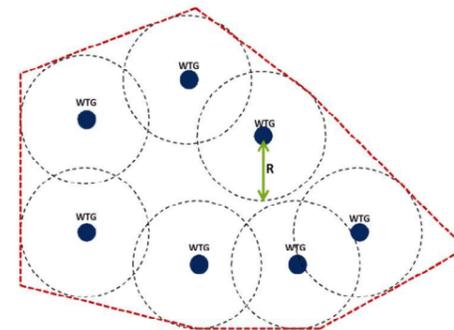
1- en zones à émergences réglementées (ZER)

Niveau de bruit ambiant	Emergence admissible pour la période 7h – 22h	Emergence admissible pour la période 22h – 7h
Supérieur à 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

2- au périmètre de mesure du bruit

Le périmètre de mesure du bruit est défini comme étant le plus petit polygone contenant les cercles de rayon :
 $R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi rotor})$.

Le niveau de bruit maximal de l'installation est fixé à **70 dB(A) pour la période de jour et à 60 dB(A) pour la période de nuit** en n'importe quel point du **périmètre de mesure du bruit**.



13.3 PRINCIPES DE L'ETUDE ACOUSTIQUE

Les études acoustiques s'articulent autour de trois axes :

1. Campagnes de mesures in situ : détermination du bruit résiduel sur le site en fonction de la vitesse du vent.

Cette étape consiste à réaliser une campagne de mesures acoustiques d'état initial. Les points de mesures sont choisis parmi les zones habitées riveraines autour de l'aire d'implantation prévue pour les éoliennes.

Ces mesures ont pour but de caractériser le bruit résiduel de chaque zone c'est-à-dire le bruit existant habituellement dans le secteur concerné en fonction de la vitesse de vent avant l'implantation d'éoliennes.

Les mesures sont réalisées en stricte conformité avec les normes en vigueur :

- NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011,
- Utilisation de sonomètres de classe 1,
- Mesure des données de vent en même temps que les mesures de bruit.

2. Calculs prévisionnels du bruit des éoliennes : estimation de la contribution sonore des projets au droit des habitations riveraines.

Les calculs prévisionnels ont pour but d'évaluer les niveaux sonores générés par l'ensemble du projet au niveau de chaque voisinage étudié. Les résultats, conjugués aux valeurs de bruit résiduel, permettent de calculer les émergences acoustiques définies précédemment.

Les simulations des niveaux sonores générés aux points de contrôle sont effectuées soit avec le logiciel CADNAA, soit avec notre modèle de calcul de propagation du son à grande distance (MCGD).

Le modèle de calcul MCGD est de type géométrique et prend en compte les paramètres suivants :

- Puissances acoustiques des éoliennes ;
- Divergence géométrique ;
- Absorption atmosphérique ;
- Effets de sol ;
- Conditions météorologiques.

3. Analyse de l'émergence à partir des deux points précédents : validation du respect de la réglementation française en vigueur et, le cas échéant, proposition de solutions adaptées pour y parvenir.

Sur la base du calcul des émergences estimées, deux cas possibles :

- Les calculs font apparaître des valeurs inférieures aux seuils réglementaires :
On estime alors que le risque de dépassement est faible et aucune disposition particulière n'est prise.
- Les calculs font apparaître des valeurs supérieures ou limites aux seuils réglementaires :
On estime donc que le risque de dépassement est non négligeable et on préconise des solutions réalistes pour respecter la réglementation :
 - Définition d'un mode de fonctionnement optimisé (bridage et/ou arrêt d'une ou plusieurs éoliennes selon vitesse / direction du vent et selon la période),
 - Optimisation de l'implantation du projet (éloignement, voire retrait de machines),

13.4 MESURES ACOUSTIQUES POST IMPLANTATION

Des mesures de contrôle acoustiques sont à réaliser après l'implantation des éoliennes pour valider ou vérifier que les seuils réglementaires sont respectés.

Le but est de contrôler la conformité des émergences sonores au niveau des habitations, vis-à-vis des seuils réglementaires (arrêté du 26 août 2011).

- Mesures de bruit en façade des habitations les plus exposées, selon la norme NF S 31-010.
- Un plan de marche/arrêt est mis en place pendant les mesures de contrôle, avec une alternance de 1 H à 2 H pour chaque période de marche ou d'arrêt.
- L'analyse est réalisée selon la norme NF S 31-114.
- En cas de non-conformité, adaptation du plan de gestion du parc éolien.

