Photo 40 : Lapin de garenne et Lièvre d'Europe

Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Chevreuil	*Capreolus capreolus*
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*
Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*
Renard roux	*Vulpes vulpes*
Sanglier d'Europe	*Sus scrofa*
Taupe d'Europe	*Talpa europaea*

Tableau 8 : Liste des espèces de mammifères observées sur la zone d'étude

Par ailleurs, il est fort probable que les milieux recensés dans la zone d'étude (cultures, fossés, prairies...) soient utilisés par de nombreux micromammifères. On retrouve, au niveau des cultures et des chemins enherbées, le **Campagnol des champs** (*Microtus arvalis*), **le Campagnol agreste** (*Microtus agrestis*), le **Rat des moissons** (*Micromys minutus*) et le **Mulot gris** (*Apodemus sylvaticus*) qui sont des proies pour les rapaces, notamment du **Busard Saint-Martin.**

La zone d'étude rapprochée ne constitue pas d'enjeu particulier pour les mammifères terrestres.

7. Evaluation patrimoniale de la faune

A l'issue des inventaires écologiques, l'ensemble des taxons observés a été analysé et interprété, une évaluation pour chacun de ces groupements a été effectuée selon les référentiels connus (atlas, livres rouges et textes réglementaires). La valeur patrimoniale des espèces rencontrées a été analysée selon leur rareté basée sur un référentiel géographique donné, leurs intérêts communautaires ou leur sensibilité et vulnérabilité face à différentes menaces.

Le guide des espèces et milieux déterminants en région Centre (Diren Centre, 2003) a également été utilisé. Ce guide a été réalisé dans le cadre de l'inventaire régional des Zones Naturelles d'Intérêts Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF).

7.1 Avifaune

Pour évaluer la valeur patrimoniale des espèces présentes sur le site, nous avons utilisé les textes législatifs en vigueur :

- les espèces protégées en France (Arrêté ministériel du 29 octobre 2009 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007),
- les espèces de l'annexe I de la Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 modifiant la Directive 79/409 (Directive oiseaux) du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages.

Afin de connaître l'état des populations dans la Région, en France, les différentes listes rouges et ouvrages possédant des informations sur les effectifs d'oiseaux nicheurs ont été consultés : la liste des espèces d'oiseaux déterminantes en région Centre (DIREN Centre, 2003), la liste rouge des espèces menacées en France (MNHN et UICN, 2011) et le statut des oiseaux en France (MNHN et LPO, 2006).

Sur l'ensemble des prospections réalisées **de décembre 2010 à octobre 2011**, 99 espèces d'oiseaux ont pu être comptabilisées dans le secteur d'étude dont **68 espèces au sein du périmètre rapproché**.

L'analyse patrimoniale s'est portée sur les espèces rencontrées au sein du périmètre rapproché.

Parmi celles-ci, plusieurs présentent une protection ou un statut particulier à l'échelle régionale, nationale ou européenne :

- **46 espèces sont classées comme des espèces protégées à l'échelle nationale**

Pour ces espèces :

- Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps : **la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel, la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction** et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.
- Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, **la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux**. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
- Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps, **la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale**

ou non des spécimens d'oiseaux prélevés dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France.

- **3 espèces de l'Annexe 1 de la Directive 2009/147/CE (Directive oiseaux) du réseau Natura 2000**

Ces espèces sont d'intérêt communautaire puisqu'elles peuvent justifier la désignation de Zones de Protection Spéciale au titre du réseau écologique européen Natura 2000, où des mesures de sauvegarde sont appliquées pour ces espèces. Ces espèces sont :

- **le Busard Saint-Martin,**
- **l'Oedicnème criard,**
- **le Pluvier doré.**

Seul le Busard Saint-Martin est sédentaire, le Pluvier doré et l'Œdicnème sont migrateurs au sein de la zone d'étude rapprochée. Une évaluation des incidences du projet sur ces espèces a été réalisée dans un chapitre spécifique.

- **des espèces font partie de la liste rouge des espèces menacées en France**

Pour rappel, la plupart des espèces recensées en France font partie de cette liste rouge, les statuts de menace sont les suivants :

CR	en danger critique d'extinction
EN	en danger
VU	vulnérable
NT	quasi menacée
LC	préoccupation mineure
NA	Non applicable

Parmi les espèces concernées par ces statuts de menace et observées au sein du périmètre rapproché, celles ayant un statut le plus défavorable sont les suivantes :

- **la catégorie « Vulnérable »** de disparition en France : Bouvreuil pivoine et Linotte mélodieuse,
- **la catégorie « quasi menacée » :** les Bruants jaunes et proyers, le Traquet motteux, l'Œdicnème criard, le Pouillot fitis.

A noter qu'aucune espèce en danger n'a été contactée dans le secteur d'étude.

- **Une espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre selon certains critères**

Sur **les 99 espèces contactées** dans le secteur d'étude, **15 espèces** sont considérés comme déterminantes de ZNIEFF en région Centre selon certains critères (zone d'hivernage, zone de nidification).

Au sein du périmètre rapproché, seule la **Chouette chevêche d'Athéna** est considérée comme déterminante de ZNIEFF en région Centre puisqu'elle est nicheuse au sein de la Ferme de Bitréau.

Toutefois, le statut d'espèce déterminante ne peut être retenu pour les autres espèces car elles ne sont pas présentes à la bonne période (de nidification ou d'hivernage) ou sur l'habitat qui justifie ce statut.

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Espèces observées périmètre rapproché	Espèces potentielles / observées dans un rayon de 5 km	Directive Oiseaux 1	Protection nationale par Arrêté 2	Liste Rouge nationale 3	Région Centre 4	Période hivernale	Période prénuptiale	Période nidification	Période postnuptiale	Type d'habitats	Sensibilité face à l'éolien
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	1	1		Article 3	LC		X	X	X	X	f	**Très faible**
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*		1	Annexe I	Article 3	LC	Zone de nidification				x	d	**Modérée**
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	1	1		Article 3	LC		x	X	X	X	a	**Très faible**
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*		1		Article 3	LC			x	x		d	**Très faible**
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	1	1		Article 3	LC			X	X	X	a	**Très faible**
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	1	1		Article 3	LC			X	X		a	**Très faible**
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrula*	1	1		Article 3	VU		X	X			b	**Très faible**
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*		1		Article 3	LC				x		d	**Très faible**
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	1	1		Article 3	NT			X	X	X	a	**Très faible**
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	1	1		Article 3	NT			X	X	X	a	**Très faible**
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*		1	Annexe I	Article 3	VU	Zone de nidification et d'hivernage		x			d	**Modérée**
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	1	1	Annexe I	Article 3	LC	Zone de nidification hors culture	X	X	X	X	a	**Modérée**
Buse variable	*Buteo buteo*	1	1		Article 3	LC		X		X	X	b	**Modérée**
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	1	1			LC			X	X	X	a	**Très faible**
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	1	1			LC			X	X	X	d	**Très faible**
Canard siffleur	*Anas penelope*		1			NA		x				d	**Très faible**
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	1	1		Article 3	LC			X	X	X	a	**Très faible**
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*		1		Article 3	LC	Zone de nidification			x		d	**Très faible**
Choucas des tours	*Corvus monedula*	1	1		Article 3	LC			x	x		e	**Faible**
Chouette chevêche	*Athene noctua*	1	1		Article 3	LC	Zone de nidification		X	X	X	c	**Faible**
Chouette hulotte	*Strix aluco*	1	1		Article 3	LC			X	X	X	b	**Faible**
Corbeau freux	*Corvus frugileus*	1	1			LC		X	X	X	X	a	**Faible**
Corneille noire	*Corvus corone*	1	1			LC		X	X	X	X	a	**Faible**
Coucou gris	*Cuculus canorus*	1	1		Article 3	LC			X	X		b	**Faible**
Cygne tuberculé	*Cygnus olor*		1		Article 3	NA				x	x	d	**Très faible**
Effraie des clochers	*Tyto alba*	1	1		Article 3	LC				X	X	e	**Faible**
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	1	1		Article 3	LC		X	X	X	X	b	**Faible**
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	1	1			LC			X	X	X	f	**Modérée**
Faisan de colchide	*Phasianus colchicus*	1	1			LC			X	X	X	a	**Très faible**
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	1	1		Article 3	LC		X	X	X	X	b	**Faible**
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*		1		Article 3	LC	Zone de nidification				X	b	**Modérée**
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	1	1		Article 3	LC			X	X	X	c	**Très faible**
Fauvette babillarde	*Sylvia curruca*		1		Article 3	LC				x		c	**Très faible**
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	1	1		Article 3	LC				X		c	**Très faible**
Fauvette grisette	*Sylvia communis*		1		Article 3	NT				x		c	**Très faible**
Foulque macroule	*Fulica atra*		1			LC		x		x	x	d	**Très faible**
Fuligule milouin	*Aythya ferina*		1			LC		x			x	d	**Faible**
Fuligule morillon	*Aythya fuligula*		1			LC		x			x	d	**Faible**
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	1	1			LC		x	x	x	x	d	**Très faible**
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	1	1			LC		X	X	X	X	b	**Très faible**
Goéland argenté	*Larus argentatus*	1	1		Article 3	LC					X	a	**Faible**

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Espèces observées périmètre rapproché	Espèces potentielles / observées dans un rayon de 5 km	Directive Oiseaux 1	Protection nationale par Arrêté 2	Liste Rouge nationale 3	Région Centre 4	Période hivernale	Période prénuptiale	Période nidification	Période postnuptiale	Type d'habitats	Sensibilité face à l'éolien
Goéland brun	*Larus fuscus*		1		Article 3	LC					x	a	**Faible**
Goéland cendré	*Larus canus*		1		Article 3	VU	Zone de nidification				x	a	**Faible**
Grand cormoran	*Phalacrocorax carbo*	1	1		Article 3	LC			X		x	d	**Faible**
Grande aigrette	*Ardea alba*		1	Annexe I	Article 3	NT	Zone de nidification	x				d	**Modérée**
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollus*		1		Article 3	LC				x		d	**Très faible**
Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*		1		Article 3	LC				x	x	d	**Très faible**
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	1	1		Article 3	LC		X	X	X	X	b,f	**Très faible**
Grive draine	*Turdus viscivorus*	1	1			LC		X				f	**Très faible**
Grive litorne	*Turdus pilaris*	1	1			LC		X	X		X	f	**Très faible**
Grive mauvis	*Turdus iliacus*	1	1			/			X			f	**Très faible**
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	1	1			LC		X		X	X	f	**Très faible**
Héron cendré	*Ardea cinerea*	1	1		Article 3	LC		x	x	x	x	d	**Modérée**
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	1	1		Article 3	LC		X	X	X	x	b	**Faible**
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*		1		Article 3	LC			x	x		e	**Modérée**
Hirondelle rustique	*Hirondo rustica*	1	1		Article 3	LC			X	X	X	e	**Modérée**
Huppe fasciée	*Upupa epops*	1	1	-	Article 3	LC	Zone de nidification		X			c	**Faible**
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	1	1		Article 3	VU			x	X	X	a, c	**Très faible**
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	1	1		Article 3	LC				X		b	**Très faible**
Martinet noir	*Apus apus*		1		Article 3	LC				x		e	**Modérée**
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*		1	Annexe I	Article 3	LC	Zone de nidification			x		d	**Très faible**
Merle noir	*Turdus merula*	1	1			LC		X	X	X	X	f	**Très faible**
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	1	1		Article 3	LC		x	X	X	X	f	**Très faible**
Mésange bleue	*Parus caeruleus*	1	1		Article 3	LC		X	X	X	X	f	**Très faible**
Mésange charbonnière	*Parus major*	1	1		Article 3	LC		X	X	X	X	f	**Très faible**
Milan noir	*Milvus migrans*		1	Annexe I	Article 3	LC	Zone de nidification					b	**Modérée**
Moineau friquet	*Passer montanus*	1	1		Article 3	NT					x	f	**Très faible**
Mouette rieuse	*Larus ridibundus*	1	1		Article 3	LC	Zone de nidification hors Loire		X			d	**Faible**
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	1	1	Annexe I		NT	Zone de nidification		X		X	a, d	**Modérée à forte**
Perdrix grise	*Perdix perdix*	1	1			LC		X	X	X	X	a	**Très faible**
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	1	1		Article 3	LC		X	X	X	X	b	**Très faible**
Pic épeichette	*Dendrocopus minor*		1		Article 3	LC				x		b	**Très faible**
Pic vert	*Picus viridis*	1	1		Article 3	LC		X	X	X	X	b	**Très faible**
Pie bavarde	*Pica pica*	1	1			LC			X	X	X	b	**Très faible**
Pigeon biset domestique	*Columba livia*	1	1			LC		X	X			e	**Très faible**
Pigeon colombin	*Columba oenas*		1			LC	Zone de nidification		x	X		b	**Modérée**
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	1	1			LC		X	X	X	X	f	**Modérée**
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	1	1		Article 3	LC		X	X	X	X	f	**Modérée**
Pinson du nord	*Fringilla montifringilla*	1	1		Article 3	/		X				f	**Modérée**
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	1	1	Annexe I		/			X		X	a,d	**Modérée à Forte**
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	1	1		Article 3	NT				X		b, c	**Très faible**

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Espèces observées périmètre rapproché	Espèces potentielles / observées dans un rayon de 5 km	Directive Oiseaux 1	Protection nationale par Arrêté 2	Liste Rouge nationale 3	Région Centre 4	Période hivernale	Période prénuptiale	Période nidification	Période postnuptiale	Type d'habitats	Sensibilité face à l'éolien
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	1	1		Article 3	LC			X	X	X	b, c	Très faible
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapillus*		1		Article 3	LC				x		b	Très faible
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	1	1		Article 3	LC		X	X	X		b	Très faible
Rossignol philomène	*Luscinia megarhynchos*	1	1		Article 3	LC				X		c	Très faible
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	1	1		Article 3	LC		X	X	X	X	f	Très faible
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*		1		Article 3	LC					x	c	Très faible
Rouge-queue noir	*Phoenicurus ochruros*		1		Article 3	LC		x	X	X	X	e	Faible
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*		1			VU	Zone de nidification				x	d	Faible
Sitelle torchepot	*Sitta europaea*		1		Article 3	LC				x		b	Faible
Tadorne de Belon	*Tacorna tadorna*		1			LC					x	d	Faible
Tarier pâtre	*Saxicola torquata*	1	1		Article 3	LC			X	X	X	a	Faible
Tarin des aulnes	*Carduelis spinus*		1		Article 3	NT				x		b	Très faible
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	1	1			LC				X		c	Très faible
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	1	1			LC		x	X	X	X	f	Très faible
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	1	1		Article 3	NT			X		X	a	Très faible
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	1	1		Article 3	LC		X	X	X	X	f	Très faible
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	1	1			LC	Zone de nidification		X		X	a, d	Moyenne
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	1	1		Article 3	LC		X	X	X	X	f	Très faible
Total : 68 (99)		**68**	**99**	**3 et 8**	**46 (70)**	**5 VU, 9 NT, 80 LC, 2 NA**	**1 (16)**	**28 (39)**	**53 (61)**	**52 (71)**	**49 (65)**		

Tableau 9 : Liste des espèces avifaunistiques observées dans le secteur d'étude sur un cycle biologique complet

Légende :

1 : Espèces d'oiseaux de l'Annexe I de la Directive 2009/147/CE (Directive "oiseaux") du réseau de protection NATURA 2000.

2 : Espèces d'oiseaux protégées en France en application de l'article L. 411-1 du code de l'environnement et de la directive 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages, modifié par l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

3 : Liste rouge des espèces menacées en France établies par l'UICN :

CR	en danger critique d'extinction
EN	en danger
VU	vulnérable
NT	quasi menacée
LC	préoccupation mineure
NA	Non applicable

4 :D'après le guide pour l'actualisation de l'inventaire régional des ZNIEFF (DIREN CENTRE, 2003).

X : Espèces observées au sein du périmètre rapproché ;
x : Espèces observées dans le périmètre éloigné et potentielle déjà observée dans le secteur d'étude (sources bibliographiques : données DREAL, données internes Tauw France et Eure-et-Loir Nature).

Habitat préférentiel : a: espace ouvert (champs, friche), b: boisement, c: haie, d: milieux humides, e: bâtis, f: ubiquiste.

7.2 Autres Groupes faunistiques

Pour évaluer la valeur patrimoniale des espèces des autres groupes faunistiques présentes sur le site, nous avons utilisé les textes législatifs en vigueur.

- **Herpétofaune**

Rappels :
Du fait d'un déclin important des populations (disparitions de populations et extinctions locales d'espèces), de nombreuses espèces sont classées comme étant en danger par l'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN).

Les causes principales sont la destruction et la modification des habitats (mares et prairies) qui accentuent la fragmentation et par conséquent entraînent l'isolement des populations (groupe faunistique à faible capacité de dispersion), ou encore l'introduction d'espèces indigènes concurrentes comme la Grenouille taureau (*Rana catesbeiana*), la pollution et l'assèchement des zones humides, le changement climatique ou encore l'augmentation du trafic routier qui engendrent énormément de perte d'individus.

Ainsi, lors des projets de construction ou d'aménagement, il est important d'évaluer la valeur patrimoniale des amphibiens afin de préserver leurs populations. L'évaluation se base sur les statuts de menace et de protection à différentes échelles géographiques.

- ✓ **Au niveau régional**

L'évaluation à l'échelle régionale se base sur le guide des espèces et milieux déterminants en région Centre (DIREN Centre, janvier 2003) où plusieurs espèces sont listées comme des espèces déterminantes pouvant justifier l'existence d'une ZNIEFF. Cette liste reste non-exhaustive car des espèces ont certainement été omises, par exemple le Lézard des murailles.

Cette liste ne constitue pas une liste rouge régionale pour les espèces d'herpétofaune, cependant elle permet d'avoir un regard sur la richesse des amphibiens/reptiles en région Centre.

- ✓ **Au niveau national :**

En France, tous les amphibiens sont des espèces protégées intégralement par l'Arrêté ministériel du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Il est donc interdit de détruire ou d'enlever des oeufs, de mutiler ou capturer les individus. La naturalisation des larves et des animaux métamorphosés; qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, colportage, utilisation, vente ou achat; la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers à ces espèces d'amphibiens, tout ceci est strictement prohibé.

Les articles de ce texte précisent que trois types de protections existent selon les espèces.
Selon l'Article 2 : les espèces et leurs habitats sont strictement protégés
Selon l'Article 3 : seules les espèces sont strictement protégées
Selon l'Article 5 : la protection des individus est partielle notamment pour la Grenouille verte et la Grenouille Rousse, qui peuvent être prélevées ou consommées durant une période de l'année.

- ✓ **Au niveau européen :**

- Natura 2000

Certaines espèces d'amphibiens sont inscrites dans « la Directive Habitats Faune Flore » du réseau européen Natura 2000 (21 mai 1992) qui vise à la protection et la gestion des habitats et des espèces de faune et de flore à valeur patrimoniale que comportent ses États membres.

L'Annexe IV : la protection des espèces est stricte (interdiction de détruire, de déranger les espèces durant les périodes de reproduction, de dépendance ou de migration, et la détérioration de leurs habitats).

L'Annexe V : la protection est moins stricte. Les prélèvements effectués ne doivent pas nuire à la conservation des espèces par la limitation dans le temps des récoltes, la mise en place d'un système d'autorisation de prélèvement, la réglementation de la vente ou de l'achat.

- Convention de Berne

La **Convention de Berne** a pour but d'assurer la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe (19 septembre 1979).

Les espèces de l'Annexe II et III sont protégées. Ainsi sont interdits :

- ✓ la capture, la détention ou la mise à mort intentionnelles de ces espèces,
- ✓ la détérioration ou la destruction intentionnelle des sites de reproduction ou des aires de repos, ainsi que la perturbation durant la période de reproduction de dépendance et d'hibernation,
- ✓ la destruction ou le ramassage intentionnel des œufs dans la nature ou leur détention,
- ✓ la détention et le commerce interne de ces animaux, vivants ou morts, y compris des animaux naturalisés ou de toute partie ou de tout produit, obtenus à partir de l'animal.

Valeur patrimoniale :

Sur la zone d'étude, **six espèces ont été recensées**. Le tableau suivant présente l'ensemble des espèces observées sur la zone d'étude rapprochée.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale	Livre rouge national	Inscrites dans la Convention de Berne	Inscrites dans la « Directive Habitats »	Déterminantes de ZNIEFF en région Centre
Crapaud commun	*Bufo bufo*	Article 3	AS	Annexe III		
Grenouille rousse	*Rana temporaria*	Article 5		Annexe III	Annexe V	
Grenouille verte	*Rana esculenta*	Article 5		Annexe III	Annexe V	
Lézard des murailles*	*Podarcis muralis*	Article 2	LC	Annexe II	Annexe IV	
Lézard vivipare	*Lacerta vivipara*	Article 3		Annexe III		oui
Orvet fragile	*Anguis fragilis*	Article 3	LC	Annexe III		

Tableau 10 : Valeurs patrimoniales de l'herpétofaune observée

Légende :
AS: espèce à surveiller
LC : préoccupation mineure
* : espèce observée en dehors du périmètre rapprochée

Au regard des prospections, la zone d'étude possède un intérêt faible pour les amphibiens, limité aux mares localisées à l'entrée du bourg de Vigny (Carte 10). **Concernant les reptiles, l'intérêt est jugé faible à moyen** et se limite principalement aux lisières des boisements exposés au Sud.

➢ **Entomofaune**

Notre évaluation s'est basée sur les textes en vigueur suivants :

- L'Arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection,
- La directive Habitats 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que des espèces de faune (biologie) et de la flore sauvage.

Parmi les **espèces d'insectes** observées sur le site, aucune n'est protégée au niveau national d'après l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés en France. Aucune espèce n'est d'intérêt communautaire.

➢ **Mammifères terrestre**

Notre évaluation s'est basée sur les textes en vigueur suivants :

- l'Arrêté du 19 février 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur le territoire français,
- La directive Habitats 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que des espèces de faune (biologie) et de la flore sauvage.

Parmi **les espèces de mammifère** observées sur le site, seul **le Hérisson d'Europe** est protégé au niveau national d'après l'Arrêté du 19 février 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur le territoire, cependant il est relativement commun en milieu rural. Aucune espèce n'est d'intérêt communautaire.

7.3 Synthèse des enjeux faunistiques

Une dizaine de prospection ont été effectuées sur la zone d'étude rapprochée et ses environs **de décembre 2010 à octobre 2011.** Au regard des expertises faunistiques réalisées sur un cycle biologique complet, **le site d'implantation du projet de parc éolien sur la commune de Marville-Moutiers-Brûlé ne présente globalement pas d'enjeu fort pour l'ensemble des groupes faunistiques étudiés, cependant** quelques enjeux ont été identifiés pour l'avifaune.

Les enjeux concernant les mammifères terrestres, les amphibiens et les insectes sont faibles en raison de l'absence d'habitat favorable au sein du périmètre rapproché (zone humide, massif forestier, prairies,…)

Concernant l'avifaune, les enjeux sont faibles par rapport aux potentialités et aux espèces présentes en Beauce, notamment au sein de la ZPS Vallée de la Conie.

Les principaux enjeux pour l'avifaune au regard du projet d'implantation d'un parc éolien sont les suivants:

➢ **en période d'hivernage :**

Hormis le couple de Busard Saint-Martin (espèce d'intérêt communautaire) présent en hivernage dans le secteur, la zone d'étude rapprochée ne présente aucun enjeu au sein des parcelles agricoles où se nourrissent des espèces très communes à communes (Perdrix grise, Pigeon ramier, Corbeau freux,…).

➢ **en période de migration prénuptiale et postnuptiale :**

- **Aucun axe principal de migration** n'est présent au sein du périmètre rapproché, l'axe majeur qui est considéré comme secondaire à l'échelle régionale se situe le long de la Vallée de l'Eure (à environ 7 km à l'est du site),
- **Quelques mouvements migratoires diffus de Limicoles**,
- **Une zone de halte migratoire du Vanneau huppé et du Pluvier doré**,
- Présence du **Traquet motteux en halte migratoire,**
- Présence de **l'Oedicnème criard en regroupement migratoire** (pas de reproduction ni d'hivernant).
- **Observation occasionnelle de la Huppe fasciée** en migration prénuptiale,
- **Territoire de chasse du Busard Saint-Martin** (rapace de la Directive Oiseaux).

➢ **en période de reproduction :**

La présence de trois espèces patrimoniales sur la zone d'étude :
- **le Busard Saint-Martin** ne s'est pas reproduit au sein de la zone d'étude rapprochée en 2011 mais à proximité (bourg de Mondétour), cependant son habitat y est présent et il utilise le territoire pour chasser. Ce rapace est inscrit à l'annexe 1 de la directive « Oiseaux », il est sédentaire dans le secteur et il est considéré comme nicheur « à surveiller » en France et « vulnérable » en Europe. Sa population nicheuse française correspond à plus de 10 % de l'effectif nicheur européen (Tombal in Rocamora, G. & Yeatman-Berthelot, D., 1999). Dans le département d'Eure-et-Loir, les effectifs nicheurs sont estimés à 300-500 couples (Doublet, 2004) dont 70 couples nicheraient au sein de la ZPS « Beauce et vallée de la Conie ».
- **le Bruant proyer** et **la Linotte mélodieuse,** espèces en déclin au niveau national, sont reproducteurs au sein de la zone d'étude rapprochée.

8. Analyse des impacts du projet sur le milieu naturel

8.1 Préambule

Dans cette partie, il s'agit d'évaluer les impacts potentiels du projet de parc éolien sur l'écologie. Ce chapitre aborde l'ensemble des impacts sur l'écologie, notamment sur les zones naturelles remarquables, les habitats, la flore et la faune. Notre analyse se porte particulièrement sur l'avifaune qui est l'un des groupes faunistiques les plus sensibles aux éoliennes, tout comme les Chiroptères (groupe non étudié pour notre étude).

Ce processus d'évaluation des impacts conduit généralement à proposer différentes mesures visant à réduire, supprimer ou compenser les effets du projet de parc éolien sur les milieux naturels et les espèces d'intérêt patrimonial. Cette partie sera abordée dans **le chapitre 9.**

L'analyse des impacts prend en considération :

- **les caractéristiques du site et du projet**

- la nature des milieux naturels présents sur le site (boisement, zone humide, prairie, …),
- la présence de zones naturelles remarquables qui abritent des habitats et/ou des espèces d'intérêt patrimonial,
- la présence d'infrastructures supplémentaires sur le site (axe routier, ligne à haute tension, château d'eau, autre parc éolien, …),
- le nombre et la distance entre les éoliennes,
- la configuration des éoliennes (positionnement, caractéristiques techniques et installations annexes,…),
- l'organisation du chantier (période des travaux, aménagements envisagés).

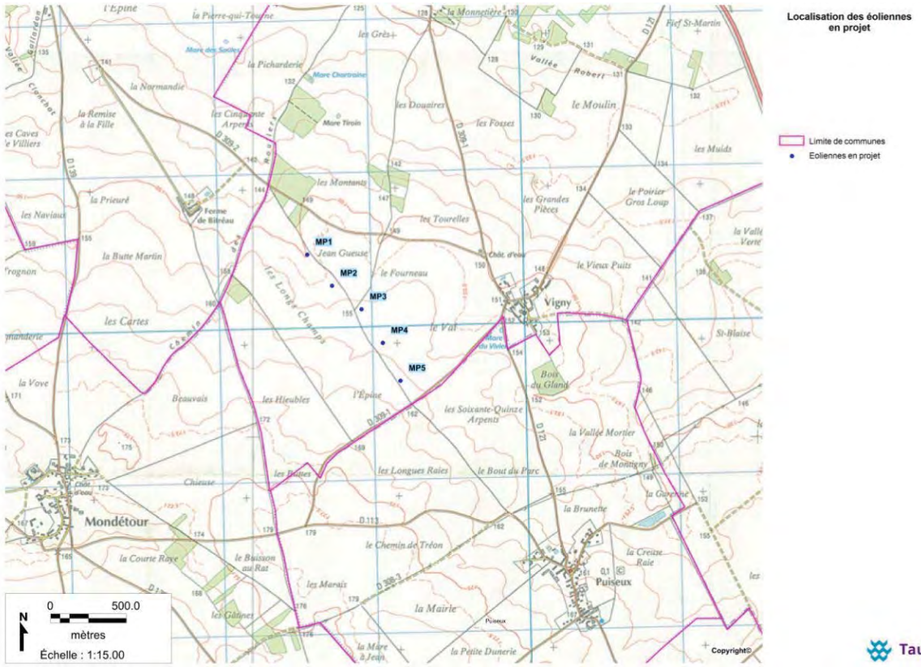
- **la sensibilité des espèces face à l'installation d'un parc éolien**

En effet, certains groupes faunistiques sont très peu perturbés par l'implantation des éoliennes notamment les mammifères, les insectes, ou les amphibiens. Les oiseaux sont les plus sensibles aux éoliennes par le risque de collision notamment les rapaces ou lors des migrations de l'avifaune.

Le retour d'expérience suite aux études réalisées sur des parcs en fonctionnement et l'étude des enjeux faunistiques et paysagers liés à l'installation de parcs éoliens en Beauce ont été utilisés dans ce chapitre (DREAL Centre).

8.2 Implantation prévue des éoliennes

L'analyse des impacts sur le milieu naturel s'est basée sur l'implantation définitive présentée sur la carte suivante. Un poste de livraison sera implanté à proximité de l'éolienne MP3.



Carte 11 : Implantation des éoliennes (Enertrag)

8.3 Impacts sur les milieux naturels remarquables

La zone d'étude rapprochée est exclue de toute zone naturelle remarquable, néanmoins aux alentours du projet (rayon de 10 km) on trouve :

- plusieurs Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique, et Floristique (ZNIEFF) de type I dont la plus proche est la N°240008638 « Pelouses de la Côte Blanche » à 1,5 km et de type 2 dont la plus proche est la N°240003956 « Vallons de Rive Gauche de l'Eure à Charpont » à plus de 2,5 km.
- d'une zone Natura 2000 de la directive Habitats : le Site d'importance communautaire à 2,7 km du projet, il s'agit « la Vallée de l'Eure de Maintenon à Anet et Vallons affluents » N°FR2400552.
- d'une zone Natura 2000 de la directive Oiseaux : la Zone de protection spéciale N°FR2512004 « Forêt et étangs du Perche » à 7,7 km à l'ouest du projet.

Au sein de la zone d'implantation pressentie pour les éoliennes, aucune zone naturelle remarquable n'est présente. **L'implantation du parc éolien n'aura pas d'impact direct sur ces milieux**.

Une évaluation des incidences Natura 2000 a été réalisée pour les deux zones localisées aux alentours du projet éolien.

8.4 Impacts sur les habitats et la flore

La construction d'un parc éolien peut générer des impacts significatifs sur la flore. **Cependant, ces impacts sont principalement temporaires.**

Au regard des prospections écologiques, les parcelles d'accueil des éoliennes sont toutes des parcelles agricoles exploitées en cultures céréalières principalement. Dans l'ensemble, c'est une végétation adventice de culture qui est observée en bordure de parcelle et sur les chemins d'exploitations.

Les prospections de terrain n'ont révélé la présence d'aucune espèce protégée à l'échelle nationale ou européenne. Toutefois une espèce est considérée comme rare en Eure-et-Loir, il s'agit de la Potentille argentée (*Potentilla argentea*), elle a été observée en bordure du bosquet sur le chemin d'exploitation agricole qui fait parti d'un des chemins possibles pour l'accès aux éoliennes (Carte 5 en page 18).

Au sein du périmètre rapproché, une espèce déterminante de ZNIEFF, la Patience des eaux (*Rumex hydrolapathum*) a été observée au sein de la mare en bordure de la D121 à l'entrée du bourg de Vigny. Cette espèce est considérée comme **assez commune en Eure-et-Loir.**

Etant donnée sa localisation, **la Patience des eaux ne sera pas impactée par le projet si cette mare n'est pas détruite.**

Les chemins agricoles qui seront utilisés pour l'accès aux éoliennes, sont principalement enherbés ou caillouteux bordés de bandes enherbées. Les espèces présentes sont typiques et communes des zones cultivées.

Photo 41 : Accès N°1 au parc éolien (depuis la D309-2)

Photo 42 : Accès N°2 au parc éolien (depuis la D309-1)

Les impacts générés par le projet sur la flore et les habitats naturels sont essentiellement liés à la phase de travaux. En effet, au niveau de chaque emprise d'implantation d'éoliennes, ainsi qu'au niveau des annexes (postes de livraison, plates-formes de grutage, chemins d'accès…) on assistera à un décapage ayant pour effet une destruction définitive des espèces floristiques et des milieux naturels liés. A ceci se rajoutera une destruction provisoire des espèces au niveau des zones d'enfouissement des câbles enterrés, dans ou aux abords des parcelles agricoles.

La mise en place des mâts des aérogénérateurs, portant la nacelle et les pâles, induira des emprises temporaires supplémentaires sur des parcelles cultivées et des bordures de chemins.

Le décapage du sol qui en découlera, induira donc la dégradation ou la disparition ponctuelle de la végétation herbacée possédant en général une forte dynamique de recolonisation. De plus, aucun boisement ou haie ne seront perturbés par le projet.

8.4.1 Impacts en phase travaux

- **IMPACTS DIRECTS**

Les impacts directs sur les végétaux seront limités à la phase de travaux. En effet, la mise en place des éoliennes impliquera en particulier l'intervention d'engins de terrassement et de levage, qui pourront induire des nuisances :

- soulèvement de poussières lors du roulage des engins sur les chemins de desserte et au niveau des points d'implantation (impact à relativiser du fait de la distance des structures végétales les plus sensibles),
- écrasement de la végétation lors du roulage des engins sur les chemins et au niveau des points d'implantation,
- dégradation ou disparition de la végétation en place au niveau de l'emprise des éoliennes et du poste de livraison, ainsi que des voies d'accès à créer et des plates-formes de montage pour chacune de ces infrastructures.

La Potentille argentée (*Potentilla argentea*) est potentiellement concernée par les impacts de la phase de construction, puisqu'elle est localisée sur un chemin d'exploitation agricole (accès N°1) qui pourra être utilisé durant le chantier. Celle-ci ne sera pas directement détruite par l'implantation d'une éolienne mais uniquement piétinée par les engins si cet accès est utilisé. La station de quelques pieds (moins de 10 pieds) est bien localisée et limitée sur la partie centrale (largeur) de ce chemin d'exploitation.

Cet impact peut être aisément éliminé par la mise en place de mesures de réduction durant la phase de travaux (piquetage) ou d'une mesure de suppression (abandon de cet accès).

- **IMPACTS INDIRECTS**

L'ombre portée des infrastructures mises en place pourra indirectement avoir un impact sur la végétation (en particulier sur l'activité photosynthétique des végétaux). L'impact des éoliennes restera très réduit du fait de son caractère fugace (déplacement et extension des ombres en fonction de la position du soleil dans le ciel).

L'impact indirect induit par la perte ou la dégradation de bande enherbée, d'arbres ou de haies est principalement la perte ou la réduction d'habitats, de lieux de refuge, de nourrissage, de reproduction pour la faune. **Toutefois, cet impact est absent pour le présent projet puisqu'aucun boisement et aucune haie ne seront supprimés.**

Le projet sera implanté en dehors des zones à enjeux identifiées dans le secteur d'étude. Les impacts négatifs sur la flore herbacée, la strate arbustive et arborescente sont très faibles en terme qualitatifs et quantitatifs, temporaires et réversibles.

Des mesures de sauvegarde ou de réduction d'impact seront à mettre en place pendant la phase chantier, concernant la Potentille argentée qui a un statut « rare » en Eure-et-Loir.

8.4.2 Impacts en phase d'exploitation

Hormis l'impact sur l'agriculture :

- faible perte de surface exploitable (de l'ordre de 1000 m² par éolienne),
- rupture d'unité d'exploitation très limitée comte tenu du fait que les éoliennes sont situées en bordure de parcelle,

le projet éolien **n'aura pas d'impact direct et indirect** sur les habitats et la flore pendant toute l'exploitation du parc.

8.5 Impacts sur la faune

8.5.1 Généralités

L'impact sur la faune concerne essentiellement l'avifaune et les chiroptères. En effet, les fermes d'éoliennes peuvent avoir quatre effets sur les oiseaux :

- La collision directe,
- Le dérangement de l'avifaune locale,
- La modification des trajets des migrateurs,
- La réduction de leurs habitats.

Ces impacts se retrouvent également pour les Chiroptères, toutefois ce volet est traité dans l'étude présentée en annexe 1.

8.5.1.1 *Retour d'expérience de parcs éoliens*

- **Pendant les travaux**

La mort d'un oiseau ne peut être qu'accidentelle. En effet, le bruit engendré durant cette période dissuade les oiseaux de s'approcher. La plus grande perturbation pour l'avifaune, durant cette période, est due à la destruction des habitats.

- **A long terme**

De nombreuses études scientifiques hollandaises, danoises, suédoises, américaines et anglaises ont démontré que la plupart des oiseaux identifient et évitent l'hélice qui tourne. Elles estiment que les possibilités de collision le jour, avec une bonne visibilité, sont négligeables.

En effet, pour ces animaux, dont le sens le plus développé est la vue, les éoliennes sont des objets imposants et en mouvement. De plus, contrairement aux lignes électriques, par exemple, les éoliennes émettent des bruits, signaux supplémentaires d'alerte.

Dans les couloirs de migration, la cohabitation entre éoliennes et oiseaux doit être analysée d'une part pour l'avifaune migratrice et d'autre part pour l'avifaune nicheuse. Dans le premier cas, l'enjeu est plutôt quantitatif, avec le passage de nombreux oiseaux de multiples espèces. Dans le second cas, l'enjeu est qualitatif avec la présence d'espèces très sensibles.

La fondation hollandaise pour la protection des oiseaux a estimé la mortalité annuelle de l'avifaune au Pays Bas dûe aux éoliennes. Les résultats illustrés sur la figure suivante, montre que même si l'impact n'est jamais nul, les éoliennes ont un impact faible en comparaison de l'impact sur l'avifaune engendré par les routes, les lignes électriques aériennes, les baies vitrées.

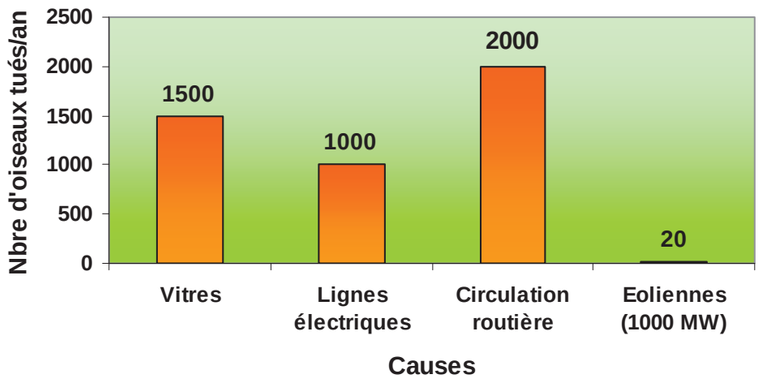


Figure 3: Estimation du nombre d'oiseaux tués par an (Pays-Bas)
Source : Dutch Foundation for Bird Protection, in Wind energy : the facts –European Communitties, 1999

Le constat est le même, suite à une étude réalisée au Canada qui tend à démontrer que les éoliennes représentent un danger très faible pour les oiseaux par comparaison avec les lignes à haute tension, les baies vitrées d'immeubles et les chats.

Figure 4 : Causes de mortalités des oiseaux au Canada (2006)
Source : Collectif d'auteurs sous la direction d'Erickson. A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions.

D'après **le guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens** (MEEDM, actualisation 2010), plusieurs études de mortalité de l'avifaune ont été réalisées, cependant les résultats sont très variables, avec des taux de mortalité élevés pour des parcs éoliens installés sur des zones à enjeux très forts pour les oiseaux (exemple : les Vautours en Espagne). **Globalement, la mortalité liée à la collision avec les éoliennes reste faible au regard des activités anthropiques.** Le tableau suivant synthétise les causes de mortalité des oiseaux à l'échelle de la France (résultats non exhaustifs).

Cause de mortalité	Commentaires
Ligne électrique haute tension (> 63 kV)	80 à 120 oiseaux/km/an (en zone sensible) ; réseau aérien de 100 000 km
Ligne moyenne tension (20 à 63 kV)	40 à 100 oiseaux/km/an (en zone sensible) ; réseau aérien de 460 000 km
Autoroute, route	Autoroute : 30 à 100 oiseaux/km/an ; réseau terrestre de 10 000 km
Chasse (et braconnage)	Plusieurs millions d'oiseaux chaque année
Agriculture	Evolution des pratiques agricoles, pesticides, drainage des zones humides.
Urbanisation	Collision avec les bâtiments (baies vitrées), les tours et les émetteurs.
Eoliennes	0 à 10 oiseaux / éolienne / an ; 2456 éoliennes en 2008, environ 10000 en 2020

Tableau 11 : Causes de mortalité des oiseaux
Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (MEEDM, actualisation 2010)

Globalement, les observations du comportement des oiseaux montrent que, même si des accidents surviennent :

- **L'avifaune migratrice modifie son comportement à l'approche des éoliennes,**
- **L'avifaune nicheuse intègre les éoliennes dans son aire de vie (source ADEME).**

8.5.1.2 *Retours d'expérience du suivi ornithologique des parcs éoliens de Beauce*

Dans le cadre du **suivi ornithologique et chiroptérologique des parcs éoliens de Beauce** en cours de réalisation, les premiers résultats pour la **période s'étalant de 2006 à 2009** permettent d'avoir un retour d'expérience sur l'impact de six parcs éoliens en Beauce. Les associations de protection de l'environnement, les développeurs éoliens, les collectivités et les administrations souhaitaient étudier l'impact direct ou induit par les parcs éoliens afin d'orienter au mieux l'implantation de nouveaux parcs éoliens en région Centre. Les premiers résultats concernant l'avifaune sont les suivants :

- **Les migrateurs**

La majorité des oiseaux passent en dehors des emplacements des éoliennes, ils semblent repérer celles-ci, et prennent de l'altitude ou contournent les parcs. Le suivi par radar révèle que la majorité de la migration se déroule la nuit, à des altitudes de vol moyennes variant de 139 m à 333 m selon la disposition du parc par rapport à l'axe de migration.

- **Les Busards Saint-Martin, cendré et des roseaux**

La construction d'éoliennes durant la période de reproduction perturbe très fortement les Busards qui abandonnent le site. Ils réoccupent généralement rapidement les lieux, souvent l'année suivante pour y nicher ou chasser parfois à moins de 20 mètres des éoliennes.

Les Busards adaptent leur comportement à la présence des éoliennes, ils volent moins haut lors des parades nuptiales et de l'apport des proies. La présence d'un parc ne semble avoir aucune incidence sur le pouvoir reproducteur de ces espèces.

8.5.1.3 *Conditions techniques à respecter pour avoir un impact réduit*

Les oiseaux affectionnent particulièrement se poser sur les grandes structures métalliques. Pour éviter, qu'ils ne s'approchent, les grandes tours blanches cylindriques sont préférables aux mats en treillis.

D'après de nombreuses études effectuées sur l'impact des éoliennes sur l'avifaune, une rangée d'éoliennes alignées sur un kilomètre (soit environ 6 éoliennes), a un impact équivalent au dixième de celui d'une ligne électrique à haute tension ou équivalent à un kilomètre d'autoroute (Etude de la Ligue pour la Protection des Oiseaux : suivi ornithologique du parc éolien de Port-la-Nouvelle (Aude) Novembre 1997). On peut donc considérer que l'impact des éoliennes est assez restreint.

Le projet n'induit aucun impact par la présence de lignes électriques.

Il est conseillé de réaliser une importante collecte de données et de prendre des décisions fines sur la localisation des éoliennes pour réduire les impacts dans les zones où les données de base ou d'autres informations indiquent que le site est fortement utilisé par des rapaces.

Toutes les études menées concluent qu'il est préférable de ne pas éclairer les éoliennes, du fait des perturbations qu'elles peuvent engendrer vis-à-vis de l'avifaune nocturne.

En ce qui concerne les chauves-souris, le réseau « Chiroptères » de la SFEPM et de la LPO travaillent à l'élaboration d'un protocole, ce qui a permis de donner quelques recommandations : éviter les corridors de transit et les routes de migration quand elles sont connues ; éviter la proximité des terrains de chasse préférés des chauves-souris (lisières arborées, marais, plans d'eau) ; éviter la proximité des colonies d'espèces rares ou menacées ; grillager les zones d'aération des éoliennes pour éviter l'entrée des animaux.

Les principales causes de mortalité (principalement pour l'avifaune) invoquées sont :

- La disposition en mur des éoliennes,
- Les tours en treillis,
- Les fortes vitesses de rotations des petites pales,
- Leur fréquence de démarrage et d'arrêt,
- Leur couleur non blanche,
- Le point bas des pales proches du sol.

Ces causes seront prises en compte et évitées dans le cadre du présent projet.

8.5.2 Impacts du projet éolien de Marville-Moutiers-Brûlé sur l'avifaune

8.5.2.1 *Impacts directs en phase travaux*

Pendant la phase travaux les effets seront relativement faibles mais ils ne sont pas à exclure :

- collisions avec les engins,
- perte de zone de chasse pour les rapaces aux périodes d'intervention,
- perte de zone de nidification d'espèce commune des milieux ouverts en cas de travaux en période de reproduction (avril à juillet).

Le principal impact lors de la phase de construction sera donc **le dérangement temporaire de l'avifaune locale.** La circulation des engins pourra perturber les individus sédentaires, hivernants ou en stationnement migratoire. Le dérangement se limitera aux parcelles d'implantation (environ 250 m de rayon autour de chaque éolienne) et aux chemins d'accès empruntés par les engins.

8.5.2.2 *Impacts directs lors de la phase d'exploitation*

Dans le cadre du **projet de parc éolien de Marville-Moutiers-Brûlé (28**), les prospections de terrain réalisées sur un cycle biologique complet de décembre 2010 à octobre 2011 ont permis d'identifier les risques encourus par les oiseaux pour ce type de projet. Les risques majeurs sont :

- **la collision avec les éoliennes (les pales) :**

Notamment avec les migrateurs qui ne fréquentent le site qu'occasionnellement et ne connaissent pas le site. Au cours du temps, les espèces sédentaires finissent par s'habituer aux éoliennes, le risque de collision est moindre, elles courent donc moins de risques de collision. Toutefois certaines espèces ne sont pas craintives et prennent plus de risques en s'approchant des éoliennes.

Deux facteurs peuvent influencer le risque de collision avec les pales, ils concernent les caractéristiques du vol des oiseaux :

- **la technique de vol**, deux types sont pratiqués par les oiseaux : **le vol plané ou le vol battu.**

Le vol battu est exclusivement utilisé par les passereaux ou les anatidés, ce type de vol permet une plus grande réactivité face aux obstacles comme les éoliennes. Avec le vol plané, les oiseaux utilisent les courants dynamiques et ascendants, le temps de réaction est plus long pour éviter une éolienne.

- **la hauteur de vol** : en règle générale ce paramètre est corrélé avec la force du vent, plus le vent est fort plus la hauteur des vols est faible.

- **la perte d'habitat favorable à la nidification et/ou à l'alimentation de certaines espèces**

La zone est principalement vouée à la culture qui accueille principalement des espèces inféodées à ce type de milieu. Les éoliennes auront pour conséquence de perturber la reproduction des espèces présentes sur ces parcelles. Plusieurs études européennes ont montré que la zone des 600m autour des éoliennes était moins fréquentée qu'auparavant par certaines espèces. Certains oiseaux ont des territoires vastes, partiellement situés sur les sites d'implantation des éoliennes. Le dérangement peut aller jusqu'à entraîner une perte d'habitat d'autant plus grave que celui-ci est rare.

8.5.2.3 *Impacts indirects lors de la phase d'exploitation*

- **la modification des axes de migration et des territoires de chasse**

Cette perturbation pourrait engendrer un changement de direction des migrateurs vers des zones à risques (ligne électrique, voie ferrée, axe routier). Au cours de l'étude écologique, la zone d'étude rapprochée ne constitue pas un axe de migration privilégié par l'avifaune, toutefois quelques mouvements migratoires secondaires et très diffus ont été observés. Ces déplacements migratoires au niveau local sont relativement parallèles à l'implantation des éoliennes ce qui diminue les risques de collisions avec les machines.

Cet impact concerne également les espèces sédentaires et/ou nicheuses de rapace présentes sur la zone qui éviteront de chasser sur des zones favorables à proximité des éoliennes.

Ces impacts concernent l'ensemble des espèces avifaunistiques. Toutefois certaines espèces sont plus sensibles que d'autres, en particulier les rapaces et les espèces migratrices (Vanneau, Pluviers,…). Les paragraphes suivants détaillent les impacts sur les espèces patrimoniales et celles les plus sensibles aux éoliennes dans le cadre du projet de Marville-Moutiers-Brûlé.

8.5.2.4 *Impacts spécifiques aux espèces*

Globalement, la plupart des espèces contactées sont communes à très communes en Eure-et-Loir. Plusieurs espèces présentant un fort intérêt patrimonial, aux niveaux européen, national ou régional, exploitent ou survolent la zone d'étude rapprochée à certaines périodes de l'année.

Parmi elles, **les espèces les plus concernées seront probablement :**

- ✓ **Les rapaces : notamment le couple de Busard Saint-Martin, espèce faisant l'objet de mesures de conservation** au niveau européen puisqu'elle est classée dans l'Annexe 1 de Directive européenne 2009/147/CE (Directive "oiseaux") du réseau Natura 2000.
- ✓ Le **Pluvier doré**, espèce en halte migratoire dans le périmètre rapproché et également classé dans l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux. Tout comme **l'Œdicnème criard,** espèce en halte migratoire en limite de la zone d'étude rapprochée.

Cependant les impacts potentiels du projet éolien sur l'avifaune concernent toutes les espèces (rapaces, passereaux, limicoles, …), l'analyse s'est concentrée principalement sur les espèces sensibles aux éoliennes et celles patrimoniales.

- **les rapaces**

Plusieurs rapaces utilisent le site d'implantation des éoliennes comme territoire de chasse.

Le Faucon crécerelle, la Buse variable, l'Epervier d'Europe nichent au sein des bosquets environnants, en dehors des zones susceptibles d'accueillir les éoliennes mais exploitent les parcelles agricoles pour chasser. La perte de territoire de chasse sera moyenne puisqu'elles pourront retrouver des habitats similaires et très bien représentés dans le secteur. Par contre, le Faucon crécerelle et la Buse variable semblent indifférents vis-à-vis des installations et n'hésitent pas à évoluer à proximité des éoliennes. **L'impact le plus important reste donc le risque de collision avec les pales, en particulier lors de la poursuite d'une proie où ces rapaces font plus ou moins abstraction des éoliennes.**

Concernant les rapaces d'intérêt communautaire observés, l'analyse sera faite dans le paragraphe « les espèces patrimoniales ».

- **Les passereaux**

Quelques passereaux sont présents au sein des parcelles cultivées et sur les chemins agricoles, cependant au niveau qualitatif et quantitatif les bosquets sont plus riches. **Les passereaux** sont de manière générale moins sensibles aux risques des collisions avec les pâles puisque leur hauteur de vol est moindre par rapport aux rapaces et le vol battu est plus sécuritaire pour éviter les pales. Selon les suivis réalisés par ABIES et la LPO sur les parcs de Garrigue Haute (Aude) certaines espèces présentes sur notre site, sont tolérantes vis-à-vis des éoliennes, elles ne fuient pas à la proximité de celles-ci, notamment :

- **l'Alouette des champs** est l'espèce la plus représentée dans les cultures,
- **le Bruant proyer**, plusieurs couples nichent au sein des cultures de la zone d'étude rapprochée. L'espèce est sur la Liste rouge nationale (statut « vulnérable »).
- **la Linotte mélodieuse,** espèce présente sur la Liste rouge nationale (statut « vulnérable » vient se nourrir en groupe au sein des chemins agricoles et les bords des cultures.

L'impact du projet sera principalement le dérangement des individus lors de la phase travaux. La perte d'habitat favorable à leurs nidifications sera faible (Plateforme de levage : environ 20mx40m par éolienne) et ces espèces s'habitueront au cours du temps à ces installations. Des mesures seront à prendre pour limiter les impacts sur celles-ci, notamment lors de la phase de construction du parc.

- **les migrateurs**

Lors des prospections en période de migration (prénuptiale et postnuptiale), quelques espèces ont pu être observées (Huppe fasciée, Traquet motteux, Rougequeue à front blanc,…). Malgré une pression d'inventaire relativement importante (10 passages), il est fort probable que les relevés ne soient qu'un échantillon de la réelle richesse du secteur d'étude en période de migration. **Néanmoins, la zone d'implantation des éoliennes se situe en dehors des couloirs principaux de migration des espèces communautaires (Grue cendré, Cigognes blanche et noires, …)** qui peuvent traverser l'Eure-et-Loir en période de migration. Ces espèces empruntent principalement la Vallée de la Conie à quelques dizaines de kilomètres au Sud-est du site d'étude.

Ces espèces peuvent toutefois être observées occasionnellement (probabilité très faible) lors des passages migratoires (prénuptiaux et postnuptiaux) en vol ou en halte au sein de la zone d'étude.

Ces espèces d'une grande envergure et pratiquant le vol plané pour prendre les courants ascendants et les vents dominants (Sud-Ouest/ Nord-Est) lors de leur migration nocturne et diurne, sont particulièrement sensibles aux éoliennes. Toutefois la localisation du projet aura un impact faible sur ces espèces.

Les passereaux migrateurs, tels que le Traquet motteux, sont relativement moins impactés par l'implantation des éoliennes. Ils peuvent toutefois déserter la zone d'implantation lors des haltes prévues.

- **les espèces patrimoniales**

Dans le cadre de l'implantation d'un parc éolien, il est primordial de vérifier que le projet n'aura pas d'impact sur l'avifaune, en particulier sur les espèces patrimoniales qui ont pu être observées. Notre attention se porte sur les espèces d'intérêt communautaire et/ou rares en Eure-et-Loir qui occupent le site et ses environs à une période de l'année. Pour rappel, les espèces d'intérêt communautaire font l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat.

En période d'hivernage et de reproduction, hormis le couple de **Busard Saint-Martin** aucune espèce patrimoniale n'est présente au sein des périmètres immédiat (zone d'implantation du projet) et rapproché.

Ce couple a niché dans le secteur de Mondétour et prospecte une bonne partie de la zone d'étude rapprochée pour chasser ses proies. **L'impact le plus conséquent du projet éolien sur l'avifaune concerne cette espèce en raison de son statut communautaire, malgré cela les effets seront très modérés. Nous pouvons considérer que l'installation de 5 éoliennes sur cette zone engendrera :**

- **un risque de collision en particulier des jeunes à l'envol en juillet et lors des parades nuptiales au printemps et les passages de proies entre le couple,**
- **perte d'habitats toutefois des habitats similaires sont présents aux alentours (cultures et prairies),**
- **dérangement de son lieu de reproduction, l'impact sera fort si les travaux ont lieu d'avril à juillet.**

Nb : Selon les résultats du suivi ornithologique et chiroptérologique des parcs éoliens de Beauce qui est en cours de réalisation (2006 – 2011) :
- « la construction d'éolienne (chantier) durant la période de reproduction perturbe très fortement les busards, qui abandonnent complètement le site.
- « les Busards peuvent installer leur nid à l'intérieur d'un parc et les oiseaux, à la recherche de proies, approchent les éoliennes à moins de 20 mètres »…

Pour supprimer et éviter les effets négatifs du projet sur ce couple, certaines mesures seront à mettre en place en phase travaux et en phase d'exploitation du parc éolien.

En période de migration (pré et postnuptiale), trois limicoles affectionnent le périmètre rapproché pour y faire une halte de quelques heures à quelques jours au printemps et à l'automne. Il s'agit du **Pluvier doré, du Vanneau huppé et de l'oedicnème criard**. Ces espèces n'ont pas été observées sur la zone d'implantation.

Le Pluvier doré est inscrit à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux, mais il n'est cependant pas protégé en France puisqu'il est considéré comme gibier. Il niche au Nord de l'Europe. Il est présent en Eure-et-Loir en dehors de la période de reproduction (printemps/été) et uniquement en halte migratoire dans le secteur d'étude.

En hiver, les effectifs sont très importants en Eure-et-Loir notamment en périphérie de Chartres où plusieurs zones d'hivernage sont connues, généralement en compagnie du **Vanneau huppé**.

Ce dernier n'est pas protégé à l'échelle nationale (statut de gibier) et européenne, mais c'est une espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre. En effet, il est considéré comme nicheur rare en Beauce. Ces limicoles sont sensibles aux parcs éoliens, ils paraissent fuir les éoliennes dans un rayon de plusieurs centaines de mètres lors des haltes (perte de zone de nourrissage). De plus les risques de collision sont jugées notables pour le **Vanneau huppé** en raison de son type de déplacement (vol en groupe, crépusculaire et à faible altitude).

Ces deux espèces ont pu être observées uniquement en halte migratoire ou en vol diffus au cours des prospections aux périodes de migrations (février-mars / septembre-octobre). Les observations les plus notables ont été effectuées en octobre 2011. Pour rappel, elles ont été contactées en dehors du périmètre d'implantation des éoliennes, au sein de deux zones de halte (à plus de 800 et 1 km du projet). Les déplacements des individus sont majoritairement effectués à altitude inférieure à 100 m ce qui exposent les

oiseaux au risque de collision, puisque la hauteur d'une éolienne est généralement inférieure à 150 m (mât + pale). Les mouvements migratoires effectués la nuit, au crépuscule ou à l'aurore, de ces espèces constituent un facteur de risque supplémentaire à la collision. De plus ces mouvements sont généralement constitués de plusieurs centaines d'individus.

Concernant l'**Oedicnème criard** (Limicole terrestre), deux zones de stationnement migratoire ont été localisées dans le secteur d'étude (Imbermais et Puiseux), mais en dehors du périmètre d'implantation du projet. Les individus se déplacent principalement au sol et non en vol. Le risque de collision est principalement dû aux déplacements migratoires (impact modéré).

La zone d'implantation du projet ne constitue pas une zone de nidification pour ce limicole qui est fidèle à son site de reproduction. **Le parc éolien n'aura pas d'impact direct sur la reproduction de l'Oedicnème.**

Des mesures de réduction et de suppression d'impact sont préconisées pour ces espèces.

8.5.3 Impacts du projet éolien de Marville-Moutiers-Brûlé sur les autres groupes faunistiques

Concernant les autres groupes faunistiques (entomofaune, herpétofaune et mammifères terrestres), les espèces recensées sont peu sensibles à l'implantation des éoliennes. Elles seront très peu dérangées par le fonctionnement du parc. **L'impact direct du projet sera faible, temporaire et réversible.**

Le retour d'expérience de différents parcs éoliens en fonctionnement montre que le gibier tel que le chevreuil s'habitue très rapidement à la présence d'éoliennes, à l'instar des poteaux électriques. Le dérangement se limitera à la phase des travaux.

8.6 Synthèse des impacts du projet sur l'environnement naturel

Ce tableau synthétise les impacts du projet éolien sur les habitats, la flore et la faune (hors Chiroptères) en fonction des enjeux et de l'implantation prévue des 5 éoliennes par Enertrag.

Niveaux des enjeux et des impacts :

Négligeable à très faible	
Très faible à faible	
Faible à moyen	
Moyen à fort	
Fort à très fort	

Taxons	Enjeux	Impacts
Flore	Présence d'une espèce rare en Eure-et-Loir (chemin d'exploitation N°1*)	Accès n°2 (depuis la D309-1)* des engins en phase travaux
		Accès n°1 (depuis la D309-2)* des engins en phase travaux
Habitats	Zone agricole, pas de boisement et de haie proche	Négligeable
Mammifère terrestre	Faible sensibilité	Dérangements lors des travaux
Insectes	Faible sensibilité	Impacts très faibles lors des travaux
Amphibiens/ Reptiles	Faible sensibilité	Implantation hors des zones à enjeux
Oiseaux hivernants	Busards Saint –Martin	Perte de territoire de chasse principalement la première année d'exploitation du parc ou pendant la phase travaux
		Faible perte de territoire de chasse pendant l'exploitation du parc éolien
Oiseaux migrateurs	Pluvier doré, Vanneau huppé, Œdicnème criard	Perturbation des zones de halte migratoire (implantation actuelle)
		Perturbation des zones de halte migratoire (implantation dans les zones identifiées)
		Très faible perturbation des axes majeurs de migration (en dehors du secteur)
Oiseaux communs et nicheurs	Espèces des zones cultivées	Implantation maîtrisée
Oiseaux nicheurs patrimoniaux	Busard Saint –Martin et passereaux (Bruant proyer, Tarier pâtre,…)	Eloignement de la zone de nidification du Busard Saint-Martin et des passereaux
		Perte de territoire de chasse pour le Busard
		Faible risque de collision si travaux réalisés en dehors de la période de reproduction

Tableau 12 : Synthèse des enjeux et des impacts sur l'écologie

* : Accès représentés sur la figure en page suivante.

Le projet d'implantation du projet de parc éolien de Marville-Moutiers-Brûlé (28) ne devrait pas engendrer d'impact significatif sur le milieu naturel, en raison d'absence d'enjeu particulier, d'une implantation bien localisée dans le secteur et d'un projet de taille modeste (5 éoliennes) au sein de parcelles agricoles. Certaines mesures de suppression et de réduction d'impact sont énoncées dans la partie suivante, pour éviter les désagréments éventuels du projet pour certaines espèces aviaires.

9. Mesures de réduction d'impact et de compensations

Ce chapitre expose les mesures préconisées afin de limiter, de supprimer et de compenser éventuellement les impacts du projet du parc éolien de **Marville-Moutiers-Brûlé (28)** sur l'écologie (Habitats/faune/flore).

9.1 Habitats et flore

La zone d'implantation ne présente pas d'enjeu particulier pour la flore étant donné qu'elle est dominée par des parcelles cultivées. **Les impacts se limiteront à la phase travaux** notamment pour la végétation présente sur les chemins d'accès. Certaines mesures seront à prendre avant ou pendant la phase des travaux si l'accès n°1 est privilégié.

9.1.1 Phase travaux : mesures de sauvegarde et de réduction d'impact

Il est recommandé de :

- Eviter tout débordement des engins de chantier hors des zones de travaux.
- Réduire au maximum les emprises des aires de montage et des chemins d'accès pour éviter la dégradation de la végétation voisine.

En raison de la présence d'une espèce rare en Eure-et-Loir **(Potentille argentée),** certaines mesures doivent être prises **si l'accès n°1 est privilégié** (chemin d'exploitation où est présente l'espèce)

ENERTRAG s'engagera à mettre en place un balisage de la station où l'espèce remarquable est localisée pour ne pas la détruire. Il devra être effectué par un écologue. Si nécessaire, l'élargissement du chemin d'accès se fera du côté opposé à la station à préserver et du bosquet présent à proximité.

Aucune mesure particulière n'est exigée si l'accès N°2 et par la D309 est privilégié (Figure 5).

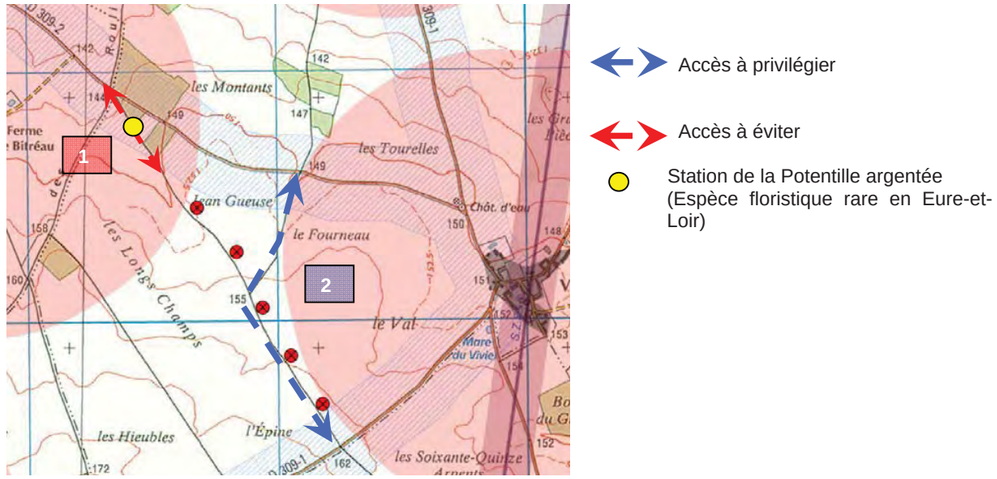


Figure 5 : Accès à privilégier

9.1.2 Après les travaux et en phase d'exploitation : mesures d'entretien

A l'issue des travaux, il est recommandé **d'éviter de rendre attractifs les abords des éoliennes pour l'avifaune et les chiroptères** afin de pas attirer une faune potentiellement impactée par le projet. A cet effet, Enertrag évitera tout aménagement susceptible de créer une source de nourriture pour les oiseaux et les chauves-souris : notamment la reconversion en jachères fleuries ou en friches, milieux riches en plantes à fleurs et par conséquent en insectes. On préconisera donc le **maintien des cultures annuelles** autant que possible ou l'**engazonnement** en espèces prairiales compétitrices et faiblement attractives pour les insectes, comme le Ray-grass, avec une tonte régulière.

9.2 Faune

9.2.1 Mesures préventives

9.2.1.1 Préservation des milieux et choix de l'emplacement du projet

ENERTRAG s'engage à :

- **utiliser les infrastructures existantes** (routes, chemins) afin de limiter l'emprise au sol du projet,
- **restaurer les habitats perdus ou perturbés après les travaux** pour préserver la biodiversité du site (en particulier les bandes enherbées en bordure des chemins d'exploitation).

9.2.1.2 Dates des travaux

Il est souhaitable que les travaux du sol (terrassement) soient réalisés, en dehors de la période de reproduction de la faune en particulier de l'avifaune (mi-mars à fin juillet). À ce moment, des travaux risqueraient de perturber leur nidification, par la gêne occasionnée, la destruction de leurs nids ou de leurs jeunes. Si le maitre d'ouvrage souhaite initier des travaux de terrassement sur cette période sensible, il devra faire intervenir un écologue pour détecter les espèces nicheuses présentes et s'assurer que les impacts seront faibles.

9.2.1.3 Aménagements du site et implantation des éoliennes

Afin de réduire les impacts sur l'avifaune, il est recommandé de :

- Choisir des grandes éoliennes blanches et brillantes, sur mât tubulaire, dont les pâles tournent lentement ;
- Conserver de larges espaces sans éoliennes pour les espèces patrimoniales des milieux ouverts tels que le Busard et également les migrateurs, soit une distance d'au moins 250 m entre les éoliennes pour faciliter le passage des oiseaux ;
- Implanter les éoliennes selon un axe préférentiel nord/sud, soit parallèlement au flux migratoire de la vallée de l'Eure (à environ 7 km à l'Est du projet), afin de faciliter le passage éventuel des oiseaux migrateurs en période de migration ;
- Ne pas placer les éoliennes en bordure des haies et des boisements (plus de 250 m) ;
- Eviter de placer des éoliennes dans les secteurs favorables à la halte des Limicoles patrimoniaux (Vanneau huppé, Pluvier doré et Œdicnème criard) : Vallée Robert (à Imbermais), la Normandie (à Tréon) et au Nord de la commune de Puiseux (au Sud-est du « Bois du.Gland ») ;
- Eviter de placer des éoliennes dans les zones de prairies dans les secteurs de Mondétour, Masserville, zones favorables à la nidification du **Busard Saint-Martin** (Espèce de l'Annexe I de la Directive Oiseaux) ;
- Maintenir une distance supérieure à 500 m entre la ligne basse tension traversant le secteur « Les Longues Raies » entre les communes de Puiseux et Mondétour et les éoliennes pour limiter l'augmentation du risque de collision (Photo 43).

Photo 43 : Ligne à basse tension localisée au Sud de la zone d'étude rapprochée

9.2.2 Mesures compensatoires

9.2.2.1 Réalisation d'un suivi avant et après les travaux

Le site d'implantation des 5 éoliennes constitue un territoire de chasse pour **le Busard Saint-Martin**, cependant on ne peut pas exclure que ce rapace puisse se reproduire sur cette zone lors des années à venir, même si d'autres zones lui sont plus favorables aux alentours (prairies notamment).

ENERTRAG s'engagera à faire réaliser un suivi écologique pour compenser les impacts sur **le Busard** (perte de territoire de chasse, perturbation éventuelle du lieu de reproduction, risque de collision avec les pâles).

Un suivi avant les travaux : pour vérifier l'absence de cette espèce sur les emplacements des éoliennes. En cas de découverte de la nidification des Busards sur l'un d'eux, le démarrage des travaux sera repoussé après l'envol des jeunes (sur un rayon d'environ 250 m autour du nid).

Un suivi sur plusieurs années de l'impact des parcs éoliens sur l'avifaune et les chiroptères, ainsi que de la mortalité éventuelle, pourrait être confié à une association de protection de la nature locale. Un programme commun de suivi avifaunistique et chiroptérologique des parcs éoliens en Région Centre existe actuellement. Ce programme permet d'intensifier la pression des suivis sur des sites sélectionnés pour leurs caractéristiques environnementales et d'obtenir ainsi des résultats plus précis. Les associations locales, l'ADEME, la Région Centre et la DREAL sont parties prenantes de cette étude. Le principe repose sur la mutualisation de fonds par les promoteurs éoliens pour l'étude de l'impact de certains parcs éoliens sur l'avifaune et les chiroptères. Le suivi proposé sera conforme aux exigences de l'article 12 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 ICPE.

Lorsque le parc éolien de Marville-Moutiers-Brûlé sera mis en service, Enertrag participera au financement des études à hauteur des montants prévus par le comité de pilotage de ce programme.

9.2.2.2 Mise en place de parcelles refuges

Pour pallier la perte de territoire de chasse pour les rapaces notamment le **Busard Saint-Martin**, Enertrag pourra mettre en place des bandes enherbées ou des jachères à l'extérieur du parc éolien (à plus de 500 m des éoliennes). **Ces jachères serviront de refuges, de zones de nourrissage et de reproduction pour les espèces des milieux ouverts (Busards, Bruant proyer, Alouette des Champs, Caille des blés, ...) et éventuellement favorables à la reproduction de l'Œdicnème criard.**
Cette disposition sera prise en étroite concertation avec la commune et le monde agricole (représentants FDSEA, Chambre d'agriculture, …).

10. Bilan de l'étude écologique

Le projet se situe uniquement dans des champs cultivés, éloignés de zone naturelle remarquable, de boisement ou de haies et des principaux axes de migration des oiseaux en Eure-et-Loir.

Au regard de cette étude**, la richesse écologique est relativement faible**. Toutefois certaines espèces observées présentent des enjeux plus conséquents, notamment ;

- **la présence d'un couple de Busard Saint-Martin** nichant aux alentours du projet,
- deux limicoles d'intérêt communautaire sont présents en halte migratoire (Œdicnème criard et Pluvier doré) dans un rayon de plus de 500 m autour du projet.
- la présence d'une espèce rare en Eure-et-Loir pour la flore : **la Potentille argentée (chemin d'exploitation agricole) et une espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre,** la **Patience des eaux** localisée au sein d'une mare à Vigny.

Il est estimé à ce stade de l'étude que le projet de parc éolien aura à lui seul des impacts résiduels :

- un impact très faible à faible sur les habitats et la flore,
- un impact très faible sur l'entomofaune, l'herpétofaune, et les mammifères (en dehors des Chiroptères qui ont été étudiés par M. Lustrat dans une étude annexe à celle-ci),
- un impact faible à modéré pour les zones de halte des migrateurs (Pluviers, Vanneaux, …)
- un impact faible (les passereaux) à moyen pour le Busard Saint-Martin (si les travaux sont réalisés en période de reproduction).

Une étude d'incidence Natura 2000 a été réalisée afin d'évaluer les effets du projet sur les zones Natura 2000 les plus proches, les espèces et les habitats d'intérêt communautaire présents sur le secteur d'étude (étude annexe).

Le respect des mesures énoncées limitera l'ensemble des impacts causés par le projet sur l'environnement naturel. La réalisation de ces mesures par Enertrag, le faible nombre d'éoliennes (5 éoliennes), l'espacement entre les éoliennes, l'absence de zone humide, de prairie, de boisement conséquent et de zone naturelle remarquable, rendent le projet acceptable pour l'écologie.

ANNEXE 2 : ETUDE ACOUSTIQUE (KIETUDES)

Kiétudes
Sarl au capital de 21 500 €
102/F5 Bd Montesquieu
59100 Roubaix
Tel : 03 20 700 839
Fax : 03 20 261 169
Siret : 479 614 299 00028
APE : 7112 B

Etude d'impact acoustique

Projet éolien de
MARVILLE-MOUTIERS-BRULE (28)

Date Rapport	25 juillet 2012
Auteur	Rodolphe Delaporte, Loïc Terlat
Méthode de mesure	Pr NF S 31-114 (Version juillet 2011)
Date des mesures	28 juin au 3 juillet 2012
Appareillage	Sonomètre Brüel & Kjaer type 2260 Investigator, classe 1, N° 2180746 Sonomètre Brüel & Kjaer type 2250 classe 1, N° 2449990 Sonomètre Brüel & Kjaer type 2250 classe 1, N° 2584184 Sonomètre Brüel & Kjaer type 2238 F, classe 1, N° 2540869
Méthode d'étude prévisionnelle	ISO 9613-2, logiciel IMMI 2011

Sommaire :

1 INTRODUCTION - TEXTES ET NORMES - DEFINITIONS 3

1.1 Textes et normes de référence 3

1.2 Quelques définitions 4

2 ETAT INITIAL 6

2.1 Mesures de bruit 6
2.1.1 Conditions de mesures 6
2.1.2 Résultats des mesures 13
2.1.3 Cartes d'état initial 26

3 ETUDE PREVISIONNELLE DU BRUIT EOLIEN 27

3.1 Modèle d'évaluation 27

3.2 Bruit ambiant et émergences 28
3.2.1 Enercon E92 29
3.2.2 Vestas V90 32
3.2.3 Siemens SWT93 35

3.3 Cartes du bruit ambiant prévisionnel 38

3.4 Tonalité marquée 38

3.5 Effets cumulatifs 39

4 CONCLUSIONS SUR L'IMPACT ACOUSTIQUE 40

4.1 Aspects règlementaires 40

4.2 Impacts acoustiques 41
4.2.1 Effets directs sur la santé 41
4.2.2 Effets indirects sur la santé 41

1 INTRODUCTION - TEXTES ET NORMES - DEFINITIONS

Un projet éolien est à l'étude à Marville-Moutiers-Brûlé (28). Des mesures de bruit ont été réalisées dans l'environnement proche du projet afin de définir les ambiances sonores initiales.
Dans un second temps, des calculs de propagation du bruit des éoliennes ont été menées afin d'évaluer les impacts sonores du projet.

Le présent rapport expose donc les conditions et résultats des mesurages pour ensuite démontrer la conformité du parc avec la législation ICPE.

1.1 TEXTES ET NORMES DE REFERENCE

Depuis le 26 août 2011, les parcs éoliens sont soumis au régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).
Les textes en vigueur et les normes applicables sont:

- L'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement
- la norme NFS 31-114 sur les conditions de mesurage est obligatoire pour les mesures après installation d'éoliennes. Elle est recommandée pour les mesures dans le cadre d'une étude d'impact prévisionnelle. Dans l'attente de la version officielle, c'est la version de juillet 2011 qui fait référence.
- la norme ISO 9613-2 sur les calculs de dispersion du bruit dans l'environnement.

Les règles sont alors :

- Respect des valeurs limites de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) la nuit dans un périmètre de 1,2 fois la hauteur totales des éoliennes
- Respect des valeurs d'émergences globales de 5 dB(A) de jour et 3 dB(A) de nuit dans les zones à émergences réglementées (ZER) et pour des niveaux sonores ambiant (parc en fonctionnement) de plus de 35 dB(A). En deçà de cette limite, aucune émergence n'est à rechercher.
- La notion d'émergence spectrale n'est pas présente dans cette nouvelle réglementation mais il faut surveiller la présence ou non de tonalité marquée qui ne doit pas apparaître plus de 30% du temps.

Le guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (actualisée en 2010) éditée par le ministère de l'écologie de l'énergie du développement durable et de la mer recommande les mêmes méthodes de mesures et d'analyse du bruit que le projet de norme NFS 31 114.

1.2 QUELQUES DEFINITIONS

Pression sonore :
La pression sonore est l'effet du son qui est percevable par l'ouïe. Elle se mesure comme toutes les pressions en Pascal (N/m^2). Pour la comparer avec d'autres pressions sonores on utilise l'échelle logarithmique du "décibel", en se référant à la base de Lp = 0 dB soit 2.10-5 Pa.

Puissance sonore :
C'est la puissance sonore totale produite par une source de bruit. Cette énergie se propage à travers l'atmosphère, et génère au niveau de l'observateur la pression sonore Lp. Pendant cette propagation, elle est sujette aux lois physiques (atténuation en fonction de la distance, de l'absorption atmosphérique et par le sol, diffraction et absorption par les obstacles).
Pour la comparer avec d'autres sources d'énergie sonore, on utilise l'échelle logarithmique du décibel, en se référant à la base de Lw = 0 dB => 1pW (1.10^{-12} W).

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A Leq(A) :
Est le niveau de pression acoustique en dB, se référant au niveau de pression de référence de 2.10^{-5} Pa, continu équivalent pondéré A, obtenu sur un intervalle de temps «court».
Le Leq(A) court est utilisé pour obtenir une répartition fine de l'évolution temporelle des événements acoustiques pendant l'intervalle de mesurage. La durée d'intégration retenue dépend de la durée des phénomènes que l'on veut mettre en évidence. Elle est généralement de durée inférieure ou égale à 10 secondes.

Niveau acoustique fractile LN (exemple L10, L90,...) :
Par analyse statistique des valeurs Leq(A) courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré, dénommé « niveau acoustique fractile ». Son symbole est LN : par exemple, L90 est le niveau de pression acoustique continu équivalant pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesurage.

Intervalle de mesurage :
Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique au carré pondérée A est intégrée et moyennée.

Intervalle d'observation :
Intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages nécessaires à la caractérisation de la situation sonore sont effectués soit en continu, soit par intermittence.

Intervalle de référence :
Intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition au bruit des personnes.

Bruit ambiant :
Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées, y compris du bruit de l'installation en question.

Bruit particulier :
Partie du bruit ambiant provoquée par l'installation en question et étant fonction soit de la présence, de l'existence ou du fonctionnement de l'installation.

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

Emergence :
L'émergence est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs ou intérieurs, dans un lieu donné, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements.

Classes de vitesse de vent :
Les niveaux sonores sont donnés en fonctions des vitesses de vents à la hauteur de référence de 10 m.
Des classes de vitesses de vent, V, centrées avec un pas de 1 m/s sont définies pour V = 3, 4, 5, 6, 7 et 8 m/s à hauteur de référence sur le site.

Zone à émergence réglementée :
- Intérieur des immeubles occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse)
- Zones constructibles définies par les documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation
- Intérieur des immeubles occupés par des tiers et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches, à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans des zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

2 ETAT INITIAL

Cette première partie présente les mesures réalisées sur site pour obtenir ensuite une carte de bruit de l'état initial selon différentes conditions de vent.

2.1 MESURES DE BRUIT

2.1.1 Conditions de mesures

Les mesures ont été effectuées selon la norme NFS 31 114 dans sa version de juillet 2011. Les sonomètres intégrateurs de classe 1 ont été calibrés avant et après les mesures sans qu'un réajustement de plus de 0,5 dB(A) soit nécessaire, validant ainsi les mesures.

Références des sonomètres :
Brüel & Kjaer type 2238-F, classe 1, numéro de série : 2562778
Brüel & Kjaer type 2260 Investigator, classe 1, numéro de série : 2180746,
Brüel & Kjaer type 2250 classe 1, numéro de série : 2449990
Brüel & Kjaer type 2250 classe 1, numéro de série : 2584184,

2.1.1.1 Points de mesures

4 points ont été déterminés à proximité des zones d'habitation ou de loisir existantes les plus proches de l'implantation prévue des éoliennes :

- Point 1, La ferme Bitréau
- Point 2 Vigny
- Point 3, Puiseux
- Point 4, Mondétour

Les Zones à Emergence Réglementée (ZER) comprennent également les zones constructibles définies par les documents d'urbanisme. Aucun document prévoyant de futures zones constructibles n'existe pour les communes de Puiseux et Boulay-Les-Deux-Eglises. Par contre sur la commune de Marville-Moutiers-Brûlé une zone d'extension de l'urbanisation (Zone UB) proche du parc éolien est inscrite au PLU :

Le point 2 mesuré à Vigny en milieu bâti présentera non seulement le bruit résiduel au niveau des habitations actuelles mais également au niveau de la future zone d'extension. Dans la suite de l'étude, on parlera du point 2 comme emplacement auprès du bâti existant et du point 2bis pour représenter les terrains constructibles.

Un mât de 10 m pour la mesure des vitesses et orientation des vents a été installé à l'extrémité du terrain de la ferme du point 1. L'endroit est dégagé (absence d'arbres et de bâtiments), et à une altitude comparable à celle des futurs éoliennes.

Ci-après figure une carte de localisation de ces points.
Les mesures ont été effectuées par Loïc Terlat du cabinet Kiétudes.

2.1.1.2 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques sont importantes et peuvent dans certains cas modifier sensiblement les mesures. Les mesures ont été réalisées avec un vent faible à moyen et sans pluie marquée. Les perturbations par action directe sur le microphone ont donc été maîtrisées.
L'autre effet possible des conditions météorologiques intervient pour les sources de bruit à plus de 50m de distance du microphone. Selon l'ensoleillement et la portance du vent, les mesures peuvent être renforcées ou atténuées.

Une campagne de mesure de 5 nuits et 5 jours a été menée du 28 juin au 03 juillet 2012.

Conditions météorologiques pendant les séries de mesures acoustiques.

date	Période	Humidité de l'air	Humidité du sol	Couverture nuageuse	ensoleillement	Température moyenne (°C)	Code NFS 31-010
28/06	Jour	sec	sec	nulle	fort	20	T1
	Nuit	légère	légère	nulle		13	T5
29/06	Jour	sec	sec	nulle	fort	20	T1
	Nuit	légère	légère	nulle		13	T5
30/06	Jour	sec	sec	légère	léger	18	T3
	Nuit	légère	légère	légère		12	T4
01/07	Jour	forte	forte	forte	nul	17	T3
	Nuit	forte	forte	forte	nul	12	T4
02/07	Jour	légère	moyenne	forte	nul	18	T3
	Nuit	légère	légère	forte	nul	12	T4
03/07	Jour	sec	sec	forte	nul	19	T2
	Nuit	x	x	x	x	x	X

Condition d'exposition au vent par point de mesure.

Date	Point de mesure	Période	Force du vent	Portance du vent	Code NFS 31-010
28/06	Point 1	Jour	Faible à fort	Travers	U2
		Nuit	Faible à fort	Travers	U2
	Point 2	Jour	Faible à fort	Portant	U4
		Nuit	Faible à fort	Portant	U4
	Point 3	Jour	Faible à fort	Non Portant	U2
		Nuit	Faible à fort	Non Portant	U2
	Point 4	Jour	Faible à fort	Contraire	U3
		Nuit	Faible à fort	Contraire	U3
29/06	Point 1	Jour	Faible à fort	Travers	U3
		Nuit	Faible à fort	Travers	U3
	Point 2	Jour	Faible à fort	Portant	U4
		Nuit	Faible à fort	Portant	U4
	Point 3	Jour	Faible à fort	Non Portant	U3
		Nuit	Faible à fort	Non Portant	U3
	Point 4	Jour	Faible à fort	Contraire	U4
		Nuit	Faible à fort	Contraire	U4

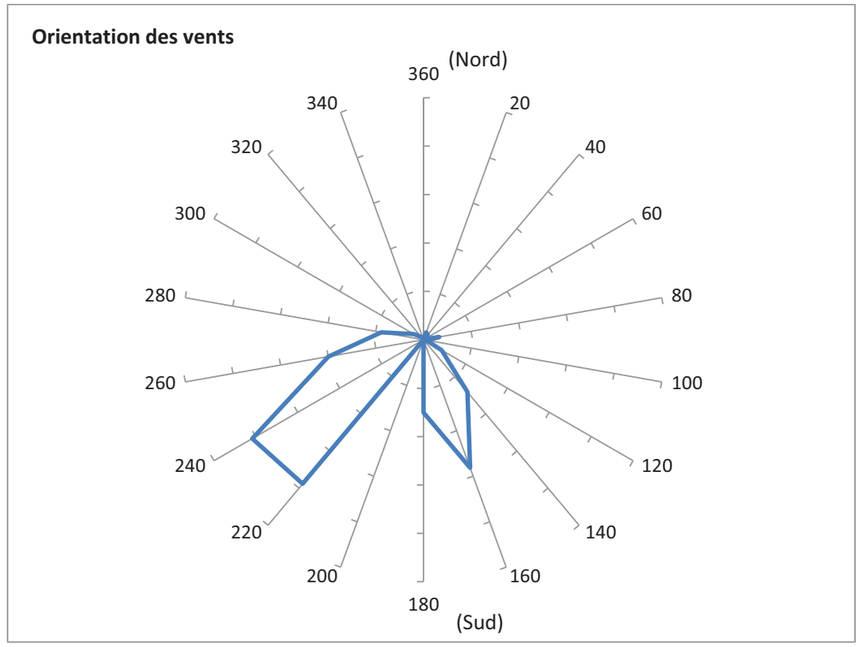
Date	Point de mesure	Période	Force du vent	Portance du vent	Code NFS 31-010
30/06	Point 1	Jour	Fort	Travers	U3
		Nuit	Fort	Travers	U3
	Point 2	Jour	Fort	Portant	U4
		Nuit	Fort	Portant	U4
	Point 3	Jour	Fort	Non Portant	U3
		Nuit	Fort	Non Portant	U3
	Point 4	Jour	Fort	Contraire	U1
		Nuit	Fort	Contraire	U1
01/07	Point 1	Jour	Fort	Travers	
		Nuit	Fort	Portant	U4
	Point 2	Jour	Fort	Portant	U4
		Nuit	Fort	Travers	U3
	Point 3	Jour	Fort	Non Portant	U3
		Nuit	Fort	Contraire	U1
	Point 4	Jour	Fort	Contraire	U1
		Nuit	Fort	Non Portant	U3
02/07	Point 1	Jour	Faible	Portant	U4
		Nuit	Faible	Portant	U4
	Point 2	Jour	Faible	Travers	U3
		Nuit	Faible	Travers	U3
	Point 3	Jour	Faible	Contraire	U3
		Nuit	Faible	Contraire	U3
	Point 4	Jour	Faible	Non Portant	U3
		Nuit	Faible	Non Portant	U3
03/07	Point 1	Jour	Faible	Portant	U4
		Nuit	Faible	x	
	Point 2	Jour	Faible	Travers	U3
		Nuit	Faible	x	
	Point 3	Jour	Faible	Contraire	U3
		Nuit	Faible	x	
	Point 4	Jour	Faible	Non Portant	U3
		Nuit	x	x	

** Force du vent : Fort = 3 à 5 m/s et plus ; Faible = 1 à 3m/s

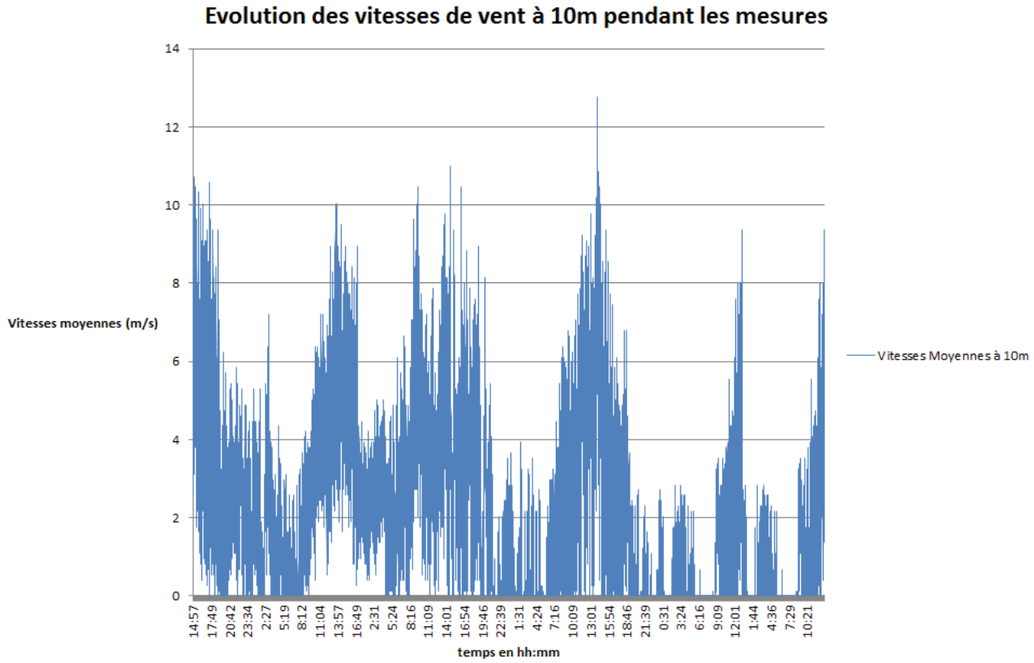
Effets des conditions météo aux points de mesures sur la propagation du bruit dans l'environnement.

Point	Période	28/06	29/06	30/06	01/07	02/07	03/07
1	Jour	Atténuation très forte	Atténuation forte	Effets nuls	Atténuation forte	Effets nuls	Effets nuls
	nuit	Renforcement faible	Renforcement faible	Renforcement faible	Atténuation forte	Renforcement faible	x
2	Jour	Atténuation forte	Atténuation forte	Renforcement faible	Renforcement faible	Effets nuls	Effets nuls
	nuit	Renforcement moyen	Renforcement moyen	Renforcement faible	Renforcement faible	Renforcement faible	x
3	Jour	Atténuation forte	Atténuation forte	Effets nuls	Effets nuls	Effets nuls	Effets nuls
	nuit	Renforcement moyen	Renforcement faible	Renforcement faible	Renforcement faible	Renforcement faible	x
4	Jour	Atténuation forte	Atténuation forte	Atténuation forte	Atténuation forte	Effets nuls	Effets nuls
	nuit	Renforcement faible	Renforcement moyen	Atténuation forte	Atténuation forte	Renforcement faible	x

Les orientations des vents à 10 m ont été les suivantes :



Évolution des vitesses de vents au cours de la campagne de mesure.



2.1.1.3 Indicateur significatif

L'indicateur significatif du bruit est celui préconisé dans la norme NFS 31 114, à savoir le L_{50}(A) sur un intervalle de 10 minutes et sur base des L_{eq}(A) court (1 seconde).

Par ailleurs, chaque enregistrement a fait l'objet d'une analyse des Leq "courts" de manière à extraire les bruits non représentatifs du bruit ambiant habituel, apportant ainsi une correction au résultat d'ensemble. Notamment la fin de la période de nuit qui présente une remontée des niveaux sonores par le réveil de la nature (bruits d'oiseaux notamment) est exclue de la période de nuit car non représentative de l'ambiance au cœur de la nuit.

L'indicateur de vitesse de vent est la moyenne des vitesses sur le même intervalle de 10 minutes. Les vitesses instantanées sont relevées toutes les 2 secondes sur base desquelles sont réalisées les moyennes.

2.1.2 Résultats des mesures

1.1.1.1. Qualification des bruits

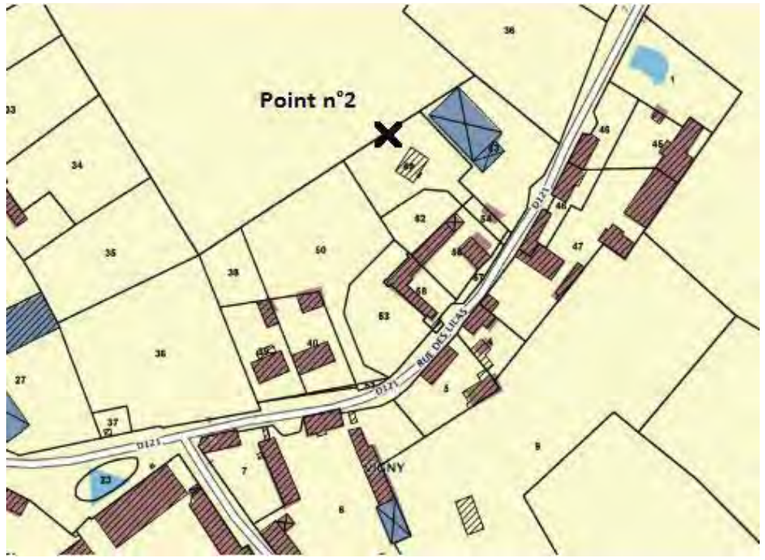
Nota : toutes les cartes sont orientées au Nord.

Au **point N° 1**, La ferme Bitréau

La Ferme Bitréau constitue un élément majeur de l'étude acoustique, puisque cette habitation se trouve être la plus proche de l'emplacement des futures éoliennes. Il y a beaucoup de sources de bruit résiduel, notamment dues à l'élevage en plein-air d'animaux de basse-cour. Ce bruit résiduel assez élevé pour un emplacement en rase campagne constitue un bon rempart pour d'éventuelles émergences sonores que pourrait provoquer le parc éolien.

Sources de bruit participant à l'environnement sonore : Activités agricoles (engins), animaux, végétations, activités humaines.

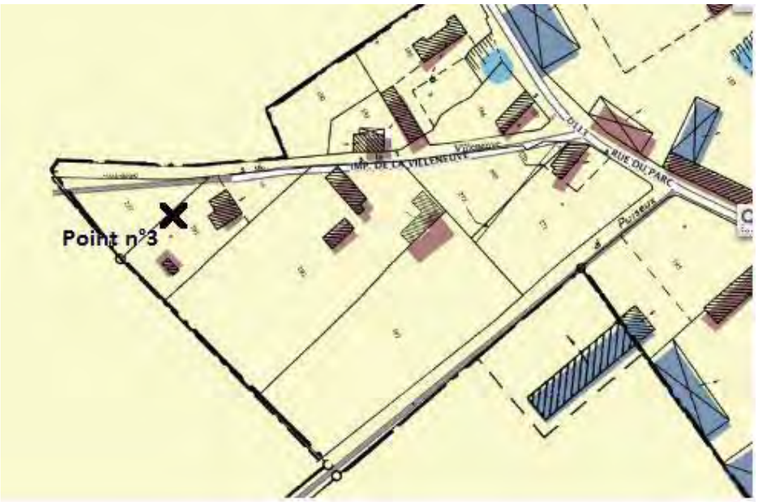
Le point n°2 à Vigny :



La concentration des habitations de Vigny autour de la route et l'exposition de la parcelle, font de cet emplacement un point de mesure correct pour l'établissement de l'état initial de l'ensemble du hameau. On considèrera donc que le bruit résiduel mesuré en cet emplacement sera identique auprès des habitations existantes les plus exposées (au sud-ouest). De même pour la zone d'extension de l'urbanisme prévue à l'ouest, on considérera que l'ambiance sonore y sera identique et l'on pourra prendre en référence le bruit résiduel mesuré au point 2.

Ambiance sonore : Forte influence du bruit routier de la RD121 et des activités d'engins agricoles autour du point de mesures, mais aussi d'activités humaines dans les jardins des habitations.

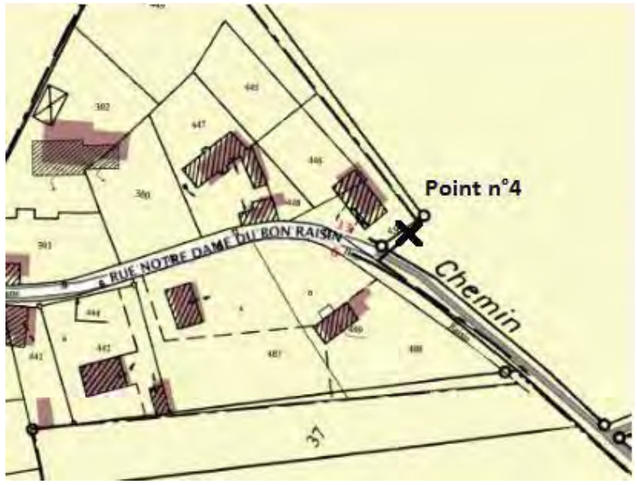
Le **point N° 3** est situé à Puiseux, en bordure de village, face au futur emplacement des éoliennes.



Ce point de mesures fait directement face au futur parc éolien, l'habitation choisie fait partie du groupe le plus exposé aux éventuelles nuisances sonores. Le village de Puiseux est assez éloigné de l'emplacement prévu pour le parc.

Ambiance sonore : Végétation, activités humaines.

Le **point N° 4** est à l'Ouest du site d'implantation, dans le hameau de Mondétour (commune du Boullay-les-Deux-Eglises).



Le point de mesure est situé à l'extrémité du village, en bordure de champ. Cette habitation semble être la plus exposée, malgré l'éloignement des sources de bruit.

Ambiance sonore : Végétation, activités humaines

2.1.2.1 Valeurs des indicateurs

Il faut pouvoir établir les niveaux sonores pour chaque classe de vent et pour chaque classe homogène. Dans le cas présent, on distinguera 2 classes homogènes : jour et nuit. Pour la nuit le « chorus matinal » sera exclu de la période.

L'analyse des enregistrements a été réalisée conformément à la norme NFS 31-114.
Pour chaque classe de vitesse de vent au sein d'une classe homogène, l'indicateur de bruit est déterminé à l'aide des deux étapes suivantes :

- On calcule la médiane des descripteurs du niveau sonore contenus dans la classe de vitesse de vent étudiée. Cette valeur sera associée à la moyenne arithmétique des vitesses de vent relative à chaque descripteur contenu dans la classe de vitesse de vent étudiée, pour former le couple (vitesse moyenne, indicateur sonore brut). Ce sont ces indicateurs validés qui figurent sur les graphes qui suivent.

- Pour chaque valeur de vitesse de vent entière, l'indicateur de bruit sera déterminé par interpolation linéaire entre les couples (vitesse moyenne, indicateur sonore brut) des classes de vitesse de vent contigües. Ces valeurs figurent dans les tableaux qui suivent et peuvent donc être sensiblement différents des indicateurs figurant dans les graphes

Pour qu'une classe de vent soit validée, la norme requière un minimum de 10 couples bruit/vent.
Pour les classes de vent non validées, il sera alors pris pour valeur du descripteur de bruit de la classe de vent inférieure.

Les valeurs des niveaux sonores donnés sur les graphiques correspondent à des vitesses moyennes par classe de vent (en m/s), les valeurs données dans les tableaux correspondent à la valeur du niveau de bruit (L50) pour le centre de la classe de vent. (Exemple : point n°4 ; Vitesse = 3m/s ; L50 centre de classe = 38.1 dB(A) ; L50 issu des mesures = 38.05 dB(A))
Les valeurs qui seront prisent pour références seront les centres de chaque classe de vent.

Point 1, jour :

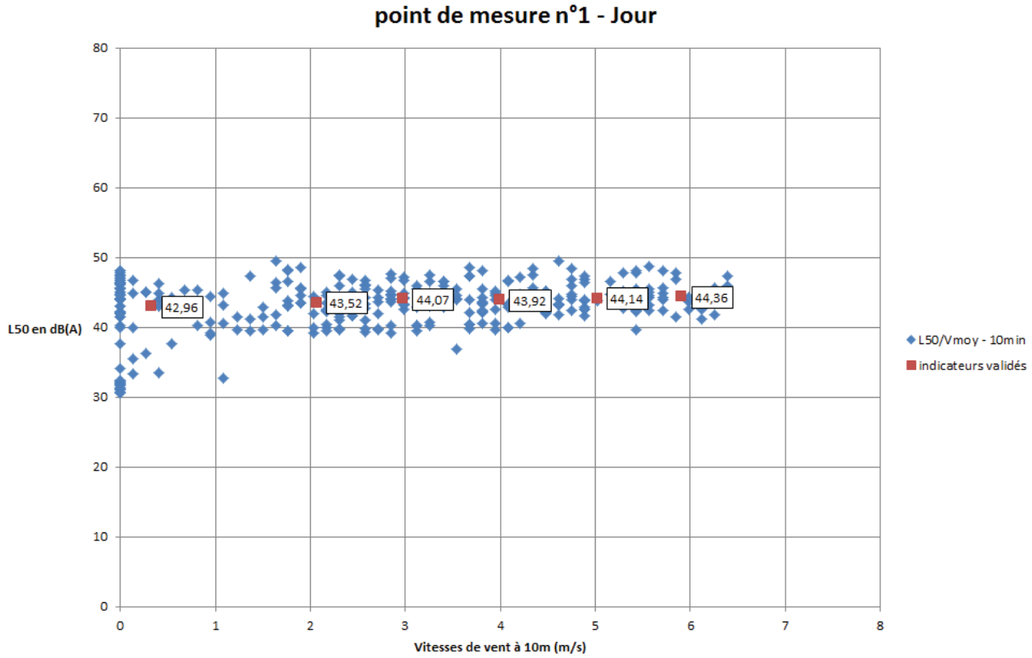


Fig. L50 dB(A) en fonction des vitesses moyennes de vent, mesuré à 10m

Les classes de vent 1, 2, 3, 4, 5 et 6 m/s peuvent être validées

classes de vent (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8
indicateur de niveau sonore L50 en dB(A)	43,2	43,5	44,1	43,9	44,1	44,4	44,4	44,4
Nombre de couples validés (jour)	92	44	56	33	33	16	4	0

On ne remarque qu'une très faible sensibilité au vent. Les niveaux sonores restent inchangés quelle que soit la force du vent. Les bruits : d'activité humaine, d'animaux etc... sont en grande partie responsable du paysage sonore de la ferme Bitréau (Point n°1)

Point 1, nuit :

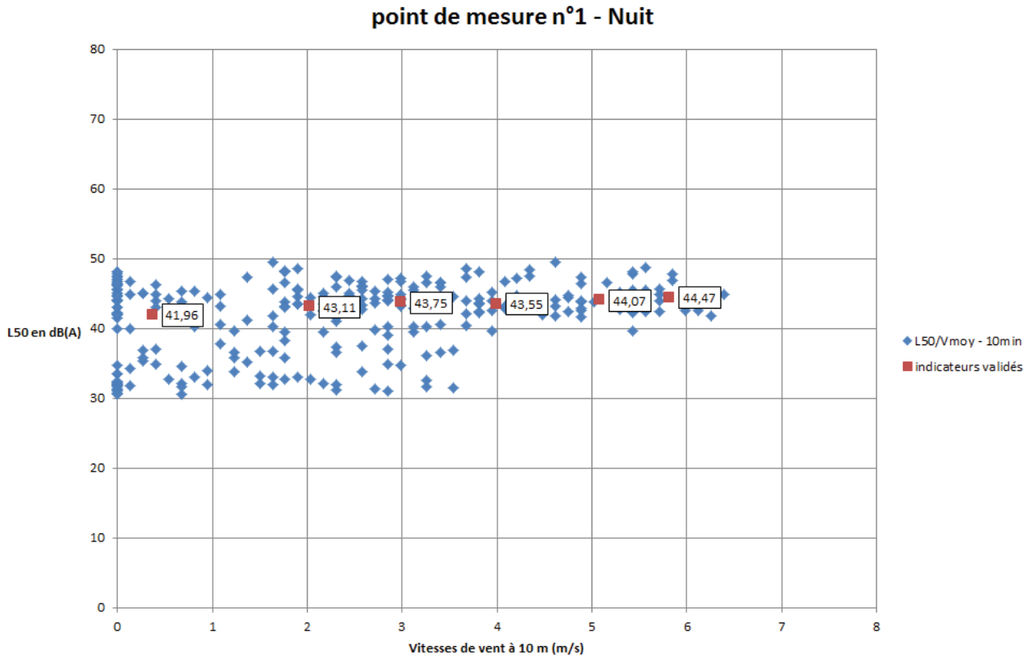


Fig. L50 dB(A) en fonction des vitesses moyennes de vent, mesuré à 10m

Les classes de vent 1, 2, 3, 4, 5 et 6 m/s peuvent être validées

classes de vent (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8
indicateur de niveau sonore L50 en dB(A)	42,4	43,1	43,7	43,6	44,0	44,6	44,6	44,6
Nombre de couples validés (nuit)	74	44	66	57	42	29	3	0

L'ambiance sonore de nuit est, par contre, assez sensible au vent, puisque les fluctuations des niveaux de bruit sont plus marquées en absence de vent (avant 4m/s – plage assez large de 30 dB(A) à 50 dB(A)) et moins amples, plus homogènes après 4m/s. Cela traduit la domination du bruit du vent sur site après 4m/s sur le paysage sonore. Pour appuyer cette conclusion on peut comparer les niveaux de bruit jour et nuit retenus pour la classe 1m/s, qui sont sensiblement différents.
Si on part de l'hypothèse que le niveau de bruit résiduel sans vent est plus faible la nuit que le jour et que les sources de bruit potentielles (activités humaines, animaux) sont inexistantes la nuit, il ne reste que le vent comme source de bruit principale.

Point 2, jour :

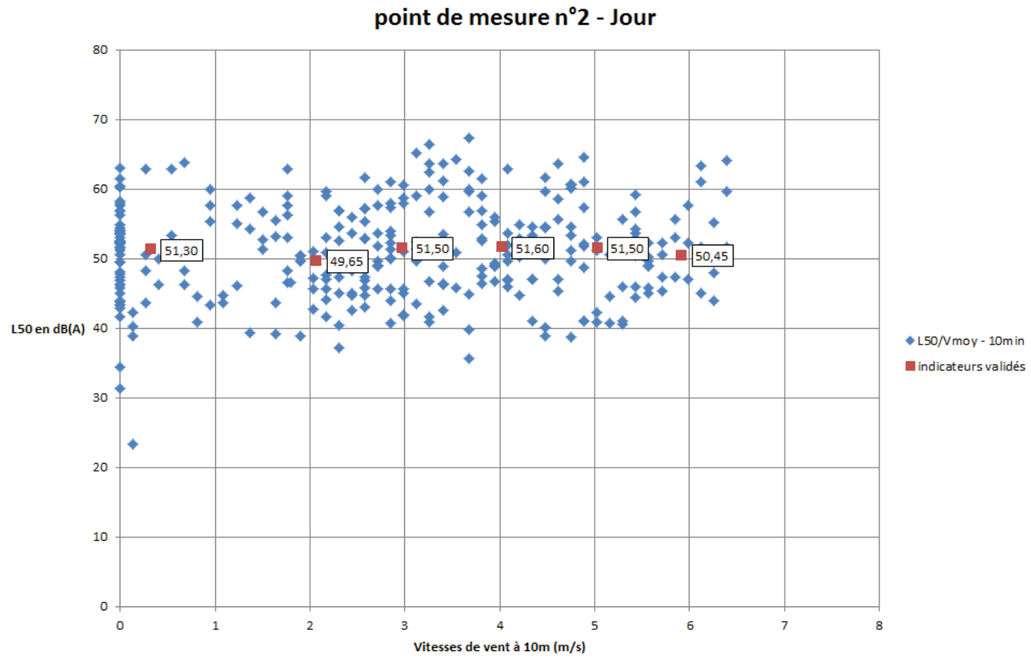


Fig. L50 dB(A) en fonction des vitesses moyennes de vent, mesuré à 10m

Les classes de vent 1, 2, 3, 4, 5 et 6 m/s peuvent être validées

classes de vent (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8
indicateur de niveau sonore L50 en dB(A)	50,7	49,5	51,5	51,6	51,5	50,4	50,4	50,4
Nombre de couples validés (jour)	77	45	64	51	41	27	3	0

La concentration d'habitation, le passage de véhicules sur la route principale (D121) du village, les activités qui résultent de l'occupation du site font que le niveau sonore résiduel est plus élevé que pour les autres points de mesures, et donc fort peu sujet aux variations de vitesse du vent comme le montrent les relevés.

Point 2, nuit :

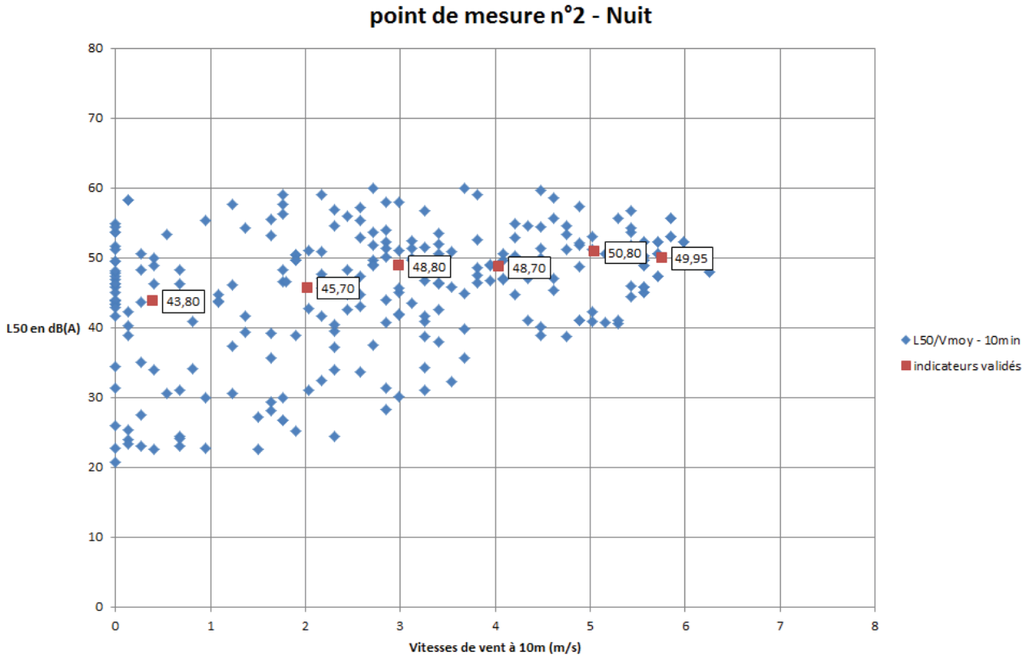


Fig. L50 dB(A) en fonction des vitesses moyennes de vent, mesuré à 10m

Les classes de vent 1, 2, 3, 4, 5 et 6 m/s peuvent être validées

classes de vent (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8
indicateur de niveau sonore L50 en dB(A)	44,5	45,6	48,8	48,6	50,9	49,7	49,7	49,7
Nombre de couples validés (nuit)	76	44	50	31	30	13	0	0

La nuit, le vent marque plus fortement le niveau sonore puisque les autres sources de bruit disparaissent partiellement.

Point 3, jour :

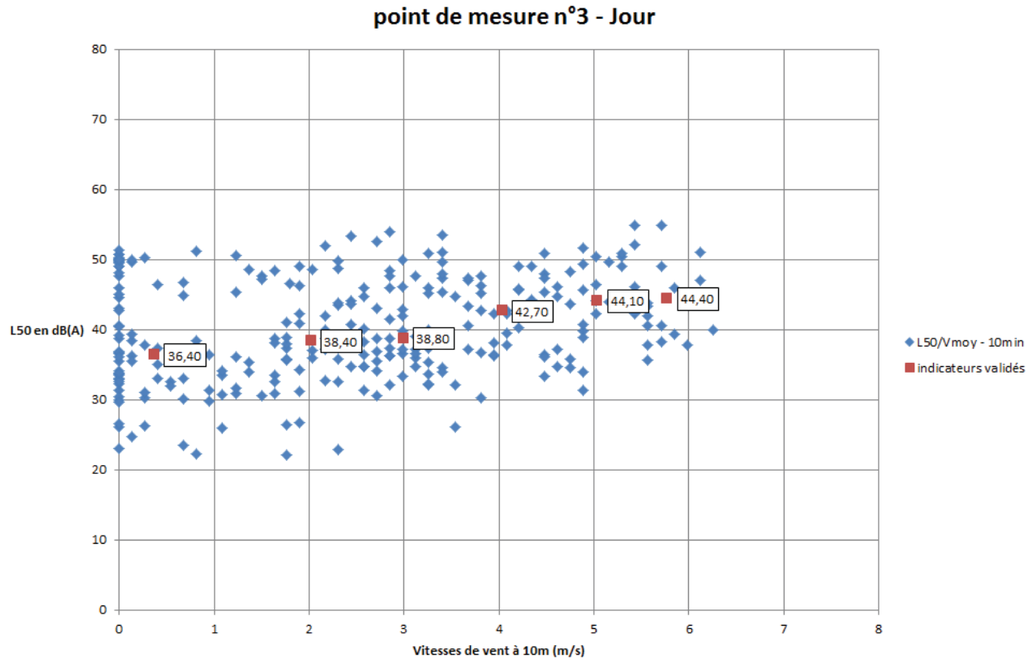


Fig. L50 dB(A) en fonction des vitesses moyennes de vent, mesuré à 10m

Les classes de vent 1, 2, 3, 4, 5 et 6 m/s peuvent être validées

classes de vent (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8
indicateur de niveau sonore L50 en dB(A)	37,2	38,4	38,8	42,7	44,1	44,5	44,5	44,5
Nombre de couples validés (jour)	88	43	56	35	32	15	0	0

Pas de remarque particulière sur ce point de mesure.

Point 3, nuit :

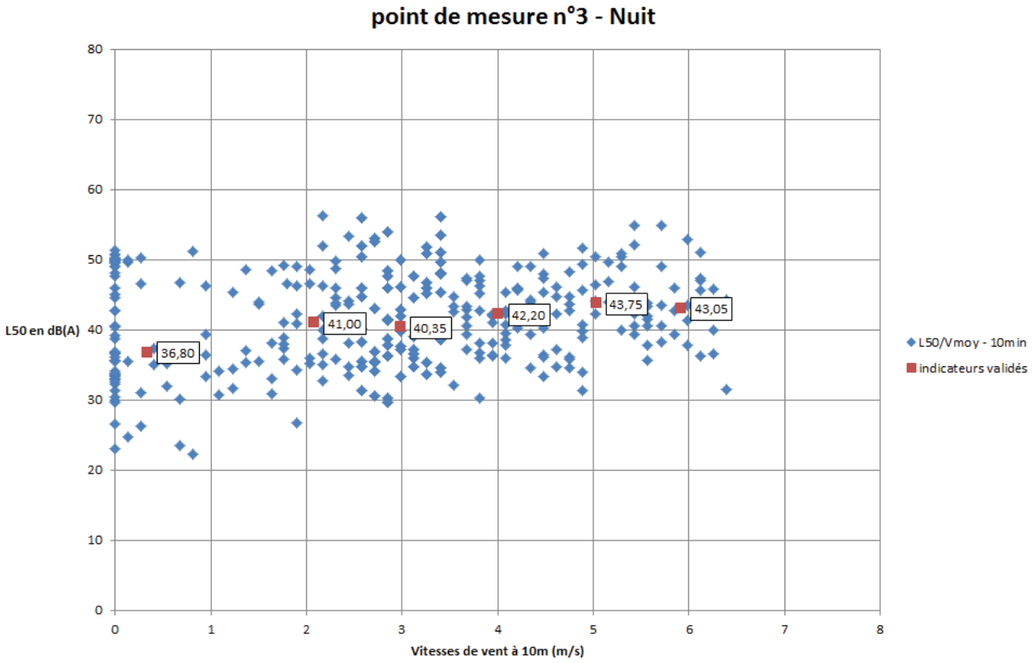


Fig. L50 dB(A) en fonction des vitesses moyennes de vent, mesuré à 10m

Les classes de vent 1, 2, 3, 4, 5 et 6 m/s peuvent être validées

classes de vent (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8
indicateur de niveau sonore L50 en dB(A)	38,4	41,1	40,4	42,2	43,8	43,0	43,0	43,0
Nombre de couples validés (nuit)	74	44	65	56	41	29	0	0

Point 4, jour :

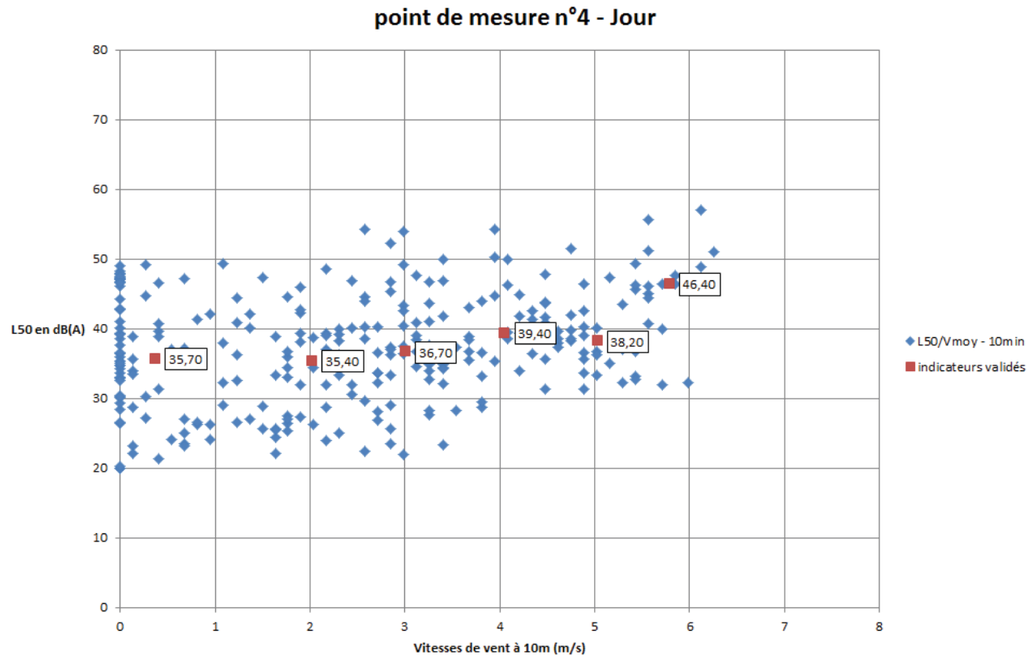


Fig. L50 dB(A) en fonction des vitesses moyennes de vent, mesuré à 10m

Les classes de vent 1, 2, 3, 4, 5 et 6 m/s peuvent être validées

classes de vent (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8
indicateur de niveau sonore L50 en dB(A)	35,6	35,4	36,7	39,5	37,9	48,7	48,7	48,7
Nombre de couples validés (jour)	92	44	56	33	33	16	0	0

Point 4, nuit :

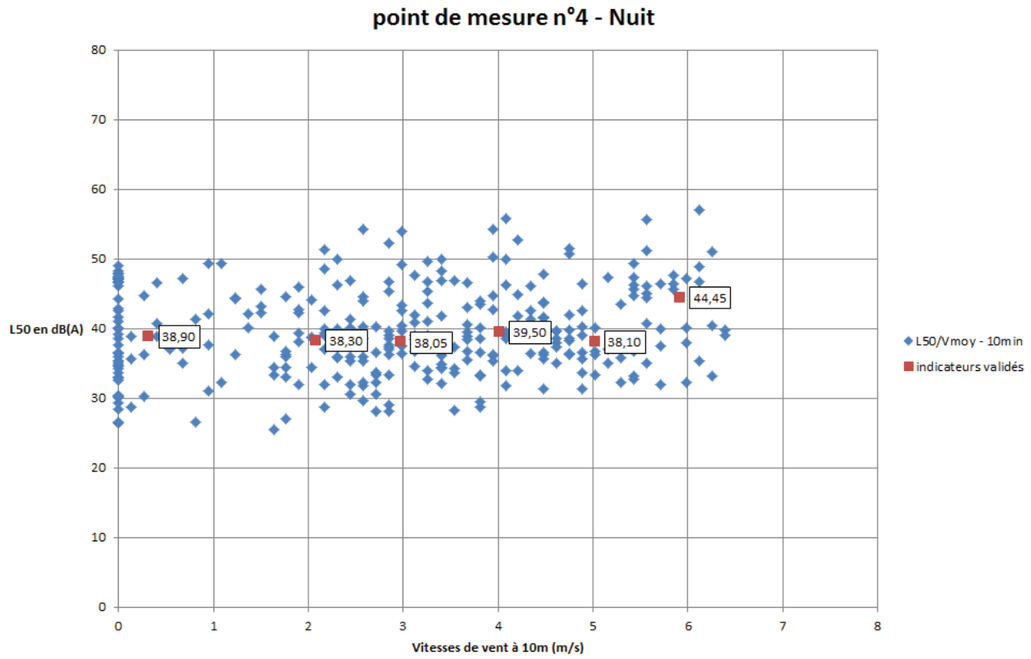


Fig. L50 dB(A) en fonction des vitesses moyennes de vent, mesuré à 10m

Les classes de vent 1, 2, 3, 4, 5 et 6 m/s peuvent être validées

classes de vent (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8
indicateur de niveau sonore L50 en dB(A)	38,7	38,3	38,1	39,5	38,0	45,1	45,1	45,1
Nombre de couples validés (nuit)	74	44	66	57	42	29	0	0

2.1.2.2 Synthèse des résultats

En absence d'indicateur de bruit validé pour une classe de vent donnée, c'est la valeur de l'indicateur de la classe de vent inférieure qui est prise en considération. Il s'agit là d'une hypothèse conservatrice et pénalisante pour le projet.

Voici en synthèse les niveaux sonores résiduels que l'on prendra en compte pour l'évaluation des émergences :

De nuit, en dB(A) et vitesses de vent à 10 m :

Point	Niveau par vent de 1 m/s	Niveau par vent de 2 m/s	Niveau par vent de 3 m/s	Niveau par vent de 4 m/s	Niveau par vent de 5 m/s	Niveau par vent de 6 m/s	Niveau par vent de 7 m/s	Niveau par vent de 8 m/s
1	42.4	43.1	43.7	43.6	44	44.6	44.6	44.6
2	44.5	45.6	48.8	48.6	50.9	49.7	49.7	49.7
3	38.4	41.1	40.4	42.2	43.8	43	43	43
4	38.7	38.3	38.1	39.5	38	45.1	45.1	45.1

De jour, en dB(A) et vitesses de vent mesurées à 10 m :

Point	Niveau par vent de 1 m/s	Niveau par vent de 2 m/s	Niveau par vent de 3 m/s	Niveau par vent de 4 m/s	Niveau par vent de 5 m/s	Niveau par vent de 6 m/s	Niveau par vent de 7 m/s	Niveau par vent de 8 m/s
1	43.2	43.5	44.1	43.9	44.1	44.4	44.4	44.4
2	50.7	49.5	51.5	51.6	51.5	50.4	50.4	50.4
3	38.4	38.8	42.7	44.1	44.5	44.5	44.5	44.5
4	35.6	35.4	36.7	39.5	37.9	48.7	48.7	48.7

Ces valeurs du bruit résiduel sont caractéristiques des différentes ambiances sonores autour du projet éolien. Elles correspondent aux endroits les plus exposés et selon les différentes conditions de vent (vitesse et direction)

2.1.3 Cartes d'état initial

L'état initial sur carte a été réalisé avec le logiciel IMMI 2011, en modélisant les principales sources de bruit (routes et petites départementales desservant les villages, bruits urbains) de manière à obtenir aux points d'observation les mêmes valeurs de niveaux sonores que celles mesurées. Ce logiciel établit des niveaux sonores conformément à la norme ISO 9613.

4 cartes de l'état initial figurent en annexe et correspondent aux périodes de jour et de nuit dans les conditions de vent de 5 et 7 m/s.

3 ETUDE PREVISIONNELLE DU BRUIT EOLIEN

L'état initial étant établi, il s'agit de modéliser le bruit émis par les éoliennes dans différentes conditions de vent pour évaluer les niveaux reçus et les émergences.

3.1 MODELE D'EVALUATION

Les prévisions des niveaux sonores sont faites sur le modèle décrit dans la norme ISO 9613-2 : "Acoustique - Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre". Le logiciel Wölfel IMMI 2011 est une application respectant scrupuleusement cette norme de calcul et qui permet d'établir les cartes de niveaux sonores.
Ce modèle de calcul est approuvé de façon internationale depuis 1996 (Norme ISO). La méthode consiste à calculer l'atténuation d'un son lors de sa propagation en champs libre afin de prédire les niveaux de bruit ambiant à une distance donnée provenant de diverses sources. Les niveaux prédits correspondent à des conditions météorologiques favorables à la propagation sonore. En cela, cette méthode est majorante.

Le bruit est atténué par les éléments suivants :

- phénomène de dispersion géométrique (rayonnement de type sphérique de l'énergie dans l'espace). Cette atténuation est la principale et réduit les niveaux sonores indépendamment des fréquences
- Absorption de l'énergie par l'atmosphère. Cette atténuation se remarque pour les distances importantes et les aiguës sont principalement réduis tandis que l'effet sur les fréquences graves est négligeable
- Effet de sol. Selon la porosité du sol ou son caractère réfléchissant, l'énergie de l'onde sonore "rasante" pourra être absorbée, principalement pour les longues distances
- Obstacles (relief, végétation) : réflexion, diffraction, réfraction sont autant de phénomènes qui sont pris en compte dans la modélisation et qui peuvent augmenter les niveaux sonores ou les diminuer selon la disposition des obstacles.

Chacun de ces aspects fait l'objet d'un calcul d'atténuation par fréquence (1/3 d'octave).
Cette méthode est particulièrement adaptée aux distances importantes (plus de 100 m) et sources ponctuelles de bruit, ce qui est le cas ici.

Les limites de ce modèle sont tenues principalement par la connaissance des sources sonores et du milieu :

- Les données techniques du constructeur des éoliennes s'appuient sur de nombreuses campagnes de mesures in situ, et sont donc d'une grande fiabilité.
- Le milieu récepteur est également très détaillé : conditions météorologiques, porosité des sols, détail des obstacles et écrans (bois, forêts, bâtiments, relief) sont bien connus et renseignés dans le logiciel.

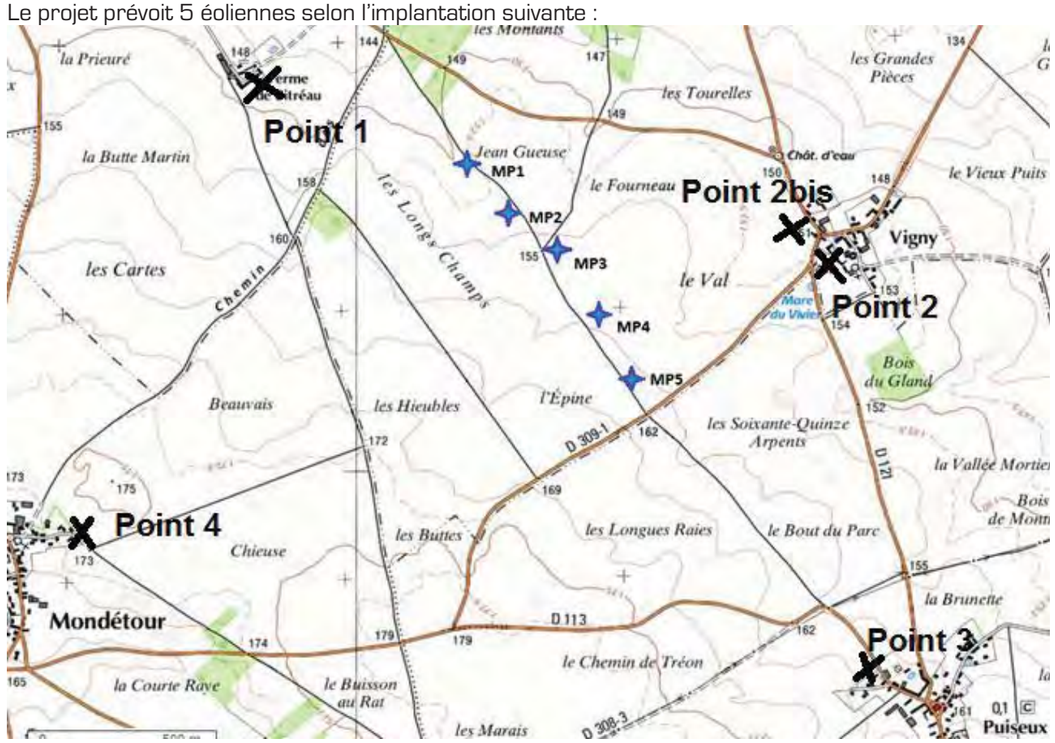
L'atténuation d'un son se propageant en champs libre fluctue du fait des variations des conditions météorologiques le long du trajet de propagation. Le fait de restreindre son attention à des conditions modérées de propagation par vent portant, comme prescrit dans la norme, limite l'effet des conditions météorologiques variables sur l'atténuation à des valeurs raisonnables. Il reste cependant des variations possibles entre le calcul et la réalité.

Ces simulations sont faites sur un modèle empirique. La multitude des paramètres liés à la production du bruit et à sa propagation empêchent d'établir un modèle purement théorique. L'incertitude liée à ces calculs prévisionnels est donc relativement importante. Il faut donc considérer les résultats de ces simulations comme une première approche suffisamment précise pour déceler les situations critiques.

3.2 BRUIT AMBIANT ET EMERGENCES

Les éoliennes étant des machines à profil aérodynamique prononcé, elles ont en principe une production sonore très faible et uniquement quand elles sont en fonctionnement.
Les éoliennes fonctionnent à des vitesses du vent supérieures à 3 m/s et se coupent à des vitesses supérieures à 25 m/s.

Le projet prévoit 5 éoliennes selon l'implantation suivante :



Le type d'éolienne prévu sur le site n'est pas encore défini. Il pourra s'agir de :

- Enercon E92 de 2,3 MW, montées sur des mâts de 103,5 m,
- Vestas V90 de 2,0 MW, montées sur des mâts de 105 m,
- Siemens SWT 93 de 2,3 MW, montées sur des mâts de 101,5 m

Nous étudions ici successivement les 3 hypothèses de machines.

Les calculs qui suivent sont établis pour chacun des 4 points de mesures de bruit à la nuance près que ce sont les habitations les plus proches du parc qui sont prises pour cible. Ainsi, par exemple, à Vigny les niveaux sonores sont calculés pour la frange d'habitations directement exposées au parc éolien et non pour le point de mesure N°2 qui lui est plus éloigné, à l'intérieur du village. Nous considérons que le bruit résiduel mesuré au point 2 est similaire en tout point du village, et à fortiori pour les logements les plus exposés. De même pour le point 2bis dans la zone d'extension de l'urbanisme pour lequel le bruit résiduel est identique à celui du point 2 mais qui est légèrement plus proche du parc éolien.

3.2.1 Enercon E92

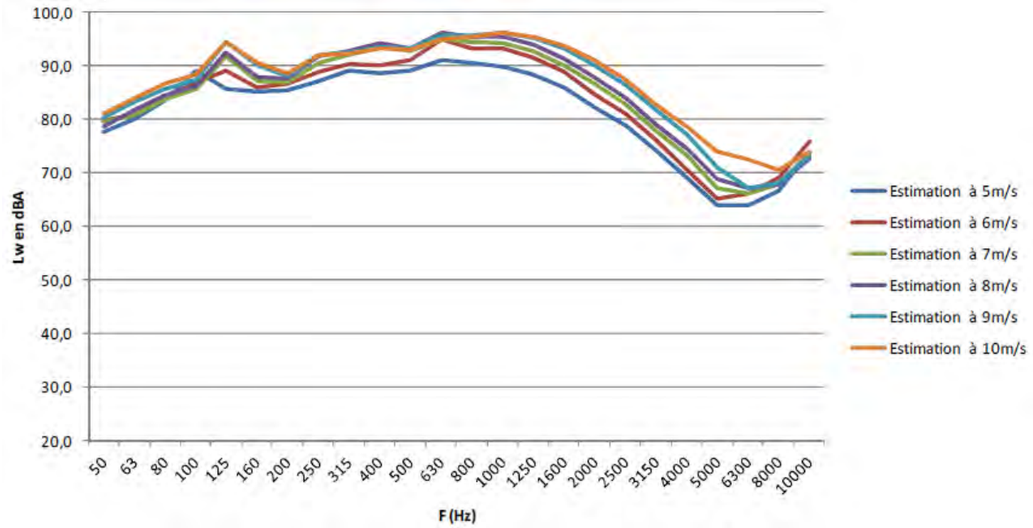
La puissance acoustique normalisée (donnée constructeur) de l'Enercon E92 2,3 MW sur mât de 103,5 m pour un vent de 9 m/s à 10 m au-dessus du sol est de 105 dB(A).

Les puissances prises en compte dans la simulation sont alors :

Condition de vent	5 m/s à 10 m	6 m/s à 10 m	7 m/s à 10 m	8 m/s à 10 m	9 m/s à 10 m
Puissance en dB(A)	99,5	102,0	103,3	104,2	105,0

Au-dessus de 9 m/s, la puissance sonore se stabilise.

Voici les spectres d'émission d l'Enercon E92 :



Un calcul de l'atténuation selon la norme ISO 9613-2 a été établi dans 5 cas de figure : avec des vitesses de vent de 5, 6, 7, 8 et 9 m/s. Les niveaux prévisionnels sont majorés puisque la méthode considère un vent portant alors que ce n'est en fait pas toujours le cas. Ainsi, on pourra conclure pour toutes les vitesses et orientations de vent.

On obtient alors les niveaux sonores suivants, aux points de mesures :
Niveaux sonores en dB(A) :

Point d'observation	Bruit des éoliennes par vent de 5 m/s	Bruit des éoliennes par vent de 6 m/s	Bruit des éoliennes par vent de 7 m/s	Bruit des éoliennes par vent de 8 m/s	Bruit des éoliennes par vent de 9 m/s
1	30,8	32,7	33,9	34,7	35,3
2	31,8	33,8	35,0	35,8	36,4
2 bis	32,1	34,1	35,2	36,0	36,7
3	25,0	26,8	28,0	28,8	29,4
4	22,4	24,4	25,6	26,2	26,8

L'ambiance sonore "finale" sera composée par le bruit de l'état initial (bruit résiduel) auquel se superposera le bruit des éoliennes.

Aux points d'observation, on aura alors le bilan sonore suivant:
De nuit en dB(A):

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
1	Résiduel	44,0	44,6	44,6	44,6	44,6
	Eolien	30,8	32,7	33,9	34,7	35,3
	Ambiant	44,2	44,9	45,0	45,0	45,1
	Emergence	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5
	Tolérance	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
2	Résiduel	50,9	49,7	49,7	49,7	49,7
	Eolien	31,8	33,8	35,0	35,8	36,4
	Ambiant	51,0	49,8	49,8	49,9	49,9
	Emergence	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	Tolérance	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
2 bis	Résiduel	50,9	49,7	49,7	49,7	49,7
	Eolien	32,1	34,1	35,2	36,0	36,7
	Ambiant	51,0	49,8	49,9	49,9	49,9
	Emergence	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
	Tolérance	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
3	Résiduel	43,8	43,0	43,0	43,0	43,0
	Eolien	25,0	26,8	28,0	28,8	29,4
	Ambiant	43,9	43,1	43,1	43,2	43,2
	Emergence	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	Tolérance	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
4	Résiduel	38,0	45,1	45,1	45,1	45,1
	Eolien	22,4	24,4	25,6	26,2	26,8
	Ambiant	38,1	45,1	45,1	45,2	45,2
	Emergence	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
	Tolérance	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

La tolérance d'émergence est de 3 dB(A) la nuit pour les points dont le bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A).
Le point le plus sensible est donc le point 1 mais l'émergence reste alors inférieure à 0,5 dB(A) ce qui signifie que les éoliennes ne seront qu'à peine perceptibles.

De jour, le bilan sonore sera, en dB(A):

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
1	Résiduel	44,1	44,4	44,4	44,4	44,4
	Eolien	30,8	32,7	33,9	34,7	35,3
	Ambiant	44,3	44,7	44,8	44,8	44,9
	Emergence	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5
	Tolérance	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
2	Résiduel	51,5	50,4	50,4	50,4	50,4
	Eolien	31,8	33,8	35,0	35,8	36,4
	Ambiant	51,5	50,5	50,5	50,5	50,6
	Emergence	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2
	Tolérance	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
2 bis	Résiduel	51,5	50,4	50,4	50,4	50,4
	Eolien	32,1	34,1	35,2	36,0	36,7
	Ambiant	51,5	50,5	50,5	50,6	50,6
	Emergence	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2
	Tolérance	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
3	Résiduel	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5
	Eolien	25,0	26,8	28,0	28,8	29,4
	Ambiant	44,5	44,6	44,6	44,6	44,6
	Emergence	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
	Tolérance	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
4	Résiduel	37,9	48,7	48,7	48,7	48,7
	Eolien	22,4	24,4	25,6	26,2	26,8
	Ambiant	38,0	48,7	48,7	48,7	48,7
	Emergence	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Tolérance	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

La tolérance d'émergence est de 5 dB(A) le jour pour les points dont le bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A).
De jour, les bruits résiduels sont plus élevés que la nuit et masqueront complètement le bruit des éoliennes.

3.2.2 Vestas V90

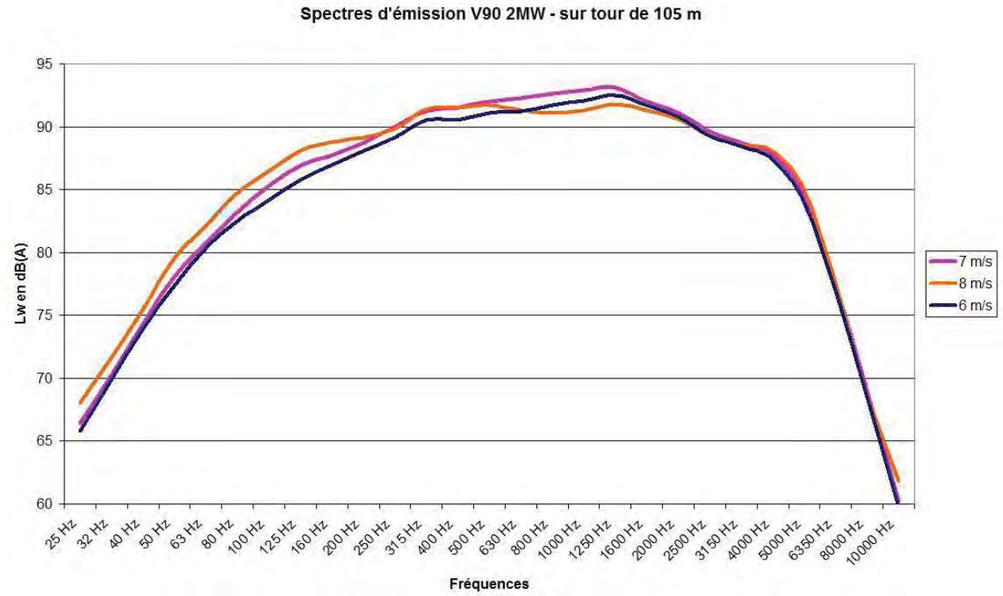
La puissance acoustique normalisée (donnée constructeur) de la Vestas V90 2,0 MW sur mât de 105 m pour un vent de 9 m/s à 10 m au-dessus du sol est de 103,3 dB(A).

Les puissances prises en compte dans la simulation sont alors :

Condition de vent	5 m/s à 10 m	6 m/s à 10 m	7 m/s à 10 m	8 m/s à 10 m	9 m/s à 10 m
Puissance en dB(A)	100,5	102,6	104,1	103,7	103,3

Au-dessus de 9 m/s, la puissance sonore se stabilise.

Voici les spectres d'émission de la Vestas V90:



Un calcul de l'atténuation selon la norme ISO 9613-2 a été établi dans 5 cas de figure : avec des vitesses de vent de 5, 6, 7, 8 et 9 m/s. Les niveaux prévisionnels sont majorés puisque la méthode considère un vent portant alors que ce n'est en fait pas toujours le cas. Ainsi, on pourra conclure pour toutes les vitesses et orientations de vent.

On obtient alors les niveaux sonores suivants, aux points de mesures :
Niveaux sonores en dB(A) :

Point d'observation	Bruit des éoliennes par vent de 5 m/s	Bruit des éoliennes par vent de 6 m/s	Bruit des éoliennes par vent de 7 m/s	Bruit des éoliennes par vent de 8 m/s	Bruit des éoliennes par vent de 9 m/s
1	29,2	31,5	33,2	32,9	32,5
2	30,3	32,6	34,3	34,0	33,6
2 bis	30,6	32,9	34,5	34,2	33,9
3	22,9	25,3	27,0	26,8	26,4
4	20,6	23,0	24,6	24,5	24,1

L'ambiance sonore "finale" sera composée par le bruit de l'état initial (bruit résiduel) auquel se superposera le bruit des éoliennes.

Aux points d'observation, on aura alors le bilan sonore suivant:
De nuit en dB(A):

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
1	Résiduel	44,0	44,6	44,6	44,6	44,6
	Eolien	29,2	31,5	33,2	32,9	32,5
	Ambiant	44,1	44,8	44,9	44,9	44,9
	Emergence	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3
	Tolérance	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
2	Résiduel	50,9	49,7	49,7	49,7	49,7
	Eolien	30,3	32,6	34,3	34,0	33,6
	Ambiant	50,9	49,8	49,8	49,8	49,8
	Emergence	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
	Tolérance	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
2 bis	Résiduel	50,9	49,7	49,7	49,7	49,7
	Eolien	30,6	32,9	34,5	34,2	33,9
	Ambiant	50,9	49,8	49,9	49,8	49,8
	Emergence	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1
	Tolérance	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
3	Résiduel	43,8	43,0	43,0	43,0	43,0
	Eolien	22,9	25,3	27,0	26,8	26,4
	Ambiant	43,8	43,1	43,1	43,1	43,1
	Emergence	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
	Tolérance	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
4	Résiduel	38,0	45,1	45,1	45,1	45,1
	Eolien	20,6	23,0	24,6	24,5	24,1
	Ambiant	38,1	45,1	45,1	45,1	45,1
	Emergence	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Tolérance	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

La tolérance d'émergence est de 3 dB(A) la nuit pour les points dont le bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A).

Le point le plus sensible est donc le point 1 mais l'émergence reste alors inférieure à 0,3 dB(A) ce qui signifie que les éoliennes ne seront qu'à peine perceptibles.

De jour, le bilan sonore sera, en dB(A):

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
1	Résiduel	44,1	44,4	44,4	44,4	44,4
	Eolien	29,2	31,5	33,2	32,9	32,5
	Ambiant	44,2	44,6	44,7	44,7	44,7
	Emergence	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3
	Tolérance	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
2	Résiduel	51,5	50,4	50,4	50,4	50,4
	Eolien	30,3	32,6	34,3	34,0	33,6
	Ambiant	51,5	50,5	50,5	50,5	50,5
	Emergence	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
	Tolérance	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
2 bis	Résiduel	51,5	50,4	50,4	50,4	50,4
	Eolien	30,6	32,9	34,5	34,2	33,9
	Ambiant	51,5	50,5	50,5	50,5	50,5
	Emergence	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
	Tolérance	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
3	Résiduel	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5
	Eolien	22,9	25,3	27,0	26,8	26,4
	Ambiant	44,5	44,6	44,6	44,6	44,6
	Emergence	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
	Tolérance	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
4	Résiduel	37,9	48,7	48,7	48,7	48,7
	Eolien	20,6	23,0	24,6	24,5	24,1
	Ambiant	38,0	48,7	48,7	48,7	48,7
	Emergence	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Tolérance	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

La tolérance d'émergence est de 5 dB(A) le jour pour les points dont le bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A).
De jour, les bruits résiduels sont plus élevés que la nuit et masqueront complètement le bruit des éoliennes.

3.2.3 Siemens SWT93

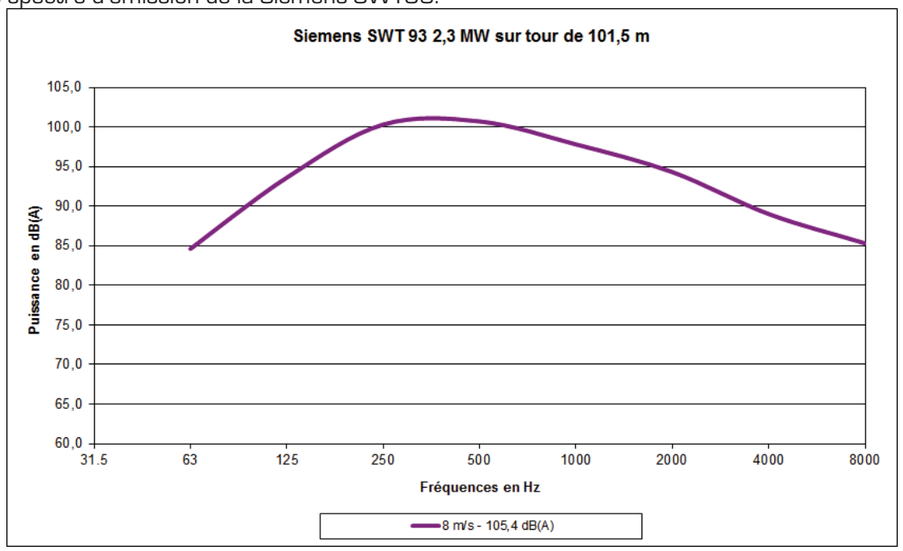
La puissance acoustique normalisée (donnée constructeur) de la Siemens SWT93 2,3 MW sur mât de 101,5m pour un vent de 9 m/s à 10 m au-dessus du sol est de 105,4 dB(A).

Les puissances prises en compte dans la simulation sont alors :

Condition de vent	5 m/s à 10 m	6 m/s à 10 m	7 m/s à 10 m	8 m/s à 10 m	9 m/s à 10 m
Puissance en dB(A)	100,3	104,6	105,4	105,4	105,4

Au-dessus de 9 m/s, la puissance sonore se stabilise.

Voici le spectre d'émission de la Siemens SWT93:



Un calcul de l'atténuation selon la norme ISO 9613-2 a été établi dans 5 cas de figure : avec des vitesses de vent de 5, 6, 7, 8 et 9 m/s. Les niveaux prévisionnels sont majorés puisque la méthode considère un vent portant alors que ce n'est en fait pas toujours le cas. Ainsi, on pourra conclure pour toutes les vitesses et orientations de vent.

On obtient alors les niveaux sonores suivants, aux points de mesures :

Niveaux sonores en dB(A) :

Point d'observation	Bruit des éoliennes par vent de 5 m/s	Bruit des éoliennes par vent de 6 m/s	Bruit des éoliennes par vent de 7 m/s	Bruit des éoliennes par vent de 8 m/s	Bruit des éoliennes par vent de 9 m/s
1	30,0	34,3	35,1	35,1	35,1
2	31,0	35,3	36,1	36,1	36,1
2 bis	31,3	35,6	36,3	36,3	36,3
3	24,3	28,6	29,4	29,4	29,4
4	22,1	26,4	27,2	27,2	27,2

L'ambiance sonore "finale" sera composée par le bruit de l'état initial (bruit résiduel) auquel se superposera le bruit des éoliennes.

Aux points d'observation, on aura alors le bilan sonore suivant:
De nuit en dB(A):

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
1	Résiduel	44,0	44,6	44,6	44,6	44,6
	Eolien	30,0	34,3	35,1	35,1	35,1
	Ambiant	44,2	45,0	45,1	45,1	45,1
	Emergence	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5
	Tolérance	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
2	Résiduel	50,9	49,7	49,7	49,7	49,7
	Eolien	31,0	35,3	36,1	36,1	36,1
	Ambiant	50,9	49,9	49,9	49,9	49,9
	Emergence	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2
	Tolérance	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
2 bis	Résiduel	50,9	49,7	49,7	49,7	49,7
	Eolien	31,3	35,6	36,3	36,3	36,3
	Ambiant	50,9	49,9	49,9	49,9	49,9
	Emergence	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2
	Tolérance	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
3	Résiduel	43,8	43,0	43,0	43,0	43,0
	Eolien	24,3	28,6	29,4	29,4	29,4
	Ambiant	43,8	43,2	43,2	43,2	43,2
	Emergence	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2
	Tolérance	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
4	Résiduel	38,0	45,1	45,1	45,1	45,1
	Eolien	22,1	26,4	27,2	27,2	27,2
	Ambiant	38,1	45,2	45,2	45,2	45,2
	Emergence	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Tolérance	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

La tolérance d'émergence est de 3 dB(A) la nuit pour les points dont le bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A).

Le point le plus sensible est donc le point 1 mais l'émergence reste alors inférieure à 0,5 dB(A) ce qui signifie que les éoliennes ne seront qu'à peine perceptibles.

De jour, le bilan sonore sera, en dB(A):

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
1	Résiduel	44,1	44,4	44,4	44,4	44,4
	Eolien	30,0	34,3	35,1	35,1	35,1
	Ambiant	44,3	44,8	44,9	44,9	44,9
	Emergence	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5
	Tolérance	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
2	Résiduel	51,5	50,4	50,4	50,4	50,4
	Eolien	31,0	35,3	36,1	36,1	36,1
	Ambiant	51,5	50,5	50,6	50,6	50,6
	Emergence	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2
	Tolérance	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
2 bis	Résiduel	51,5	50,4	50,4	50,4	50,4
	Eolien	31,3	35,6	36,3	36,3	36,3
	Ambiant	51,5	50,5	50,6	50,6	50,6
	Emergence	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2
	Tolérance	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
3	Résiduel	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5
	Eolien	24,3	28,6	29,4	29,4	29,4
	Ambiant	44,5	44,6	44,6	44,6	44,6
	Emergence	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
	Tolérance	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

Point d'observation	Type de bruit	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
4	Résiduel	37,9	48,7	48,7	48,7	48,7
	Eolien	22,1	26,4	27,2	27,2	27,2
	Ambiant	38,0	48,7	48,7	48,7	48,7
	Emergence	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Tolérance	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Conformité	oui	oui	oui	oui	oui

La tolérance d'émergence est de 5 dB(A) le jour pour les points dont le bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A).
De jour, les bruits résiduels sont plus élevés que la nuit et masqueront complètement le bruit des éoliennes.

3.3 CARTES DU BRUIT AMBIANT PREVISIONNEL

L'éolienne la plus bruyante est la Siemens SWT93. Les cartes des ambiances prévisionnelles sont établies sur base de cette machine.

12 cartes de bruit figurent en annexe :

- 6 cartes du bruit ambiant prévisionnel, de jour et de nuit, par vent de 5, 7 et 9 m/s.
- 6 cartes des émergences prévisionnelles, de jour et de nuit, par vent de 5, 7 et 9 m/s

Sur les cartes du bruit ambiant, on note que les niveaux sonores les plus élevés sont à proximité des machines et sont compris entre 50 dB(A) et 55 dB(A) de jour comme de nuit. Ces cartes confirment donc le respect des niveaux maximum de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) la nuit dans un périmètre de 1,2 fois la hauteur totale des éoliennes. Ce périmètre apparaît en bleu sur la carte et correspond à la hauteur maximale des éoliennes envisagées, soit 1,2 X 150 = 180 m.

Les cartes d'émergences montrent où les émergences sont supérieures à 3 dB(A) la nuit ou 5 dB(A) le jour et permettent d'identifier des zones d'habitation ou des bâtiments occupés par des tiers qui pourraient être touchées par des excès d'émergences.

De jour comme de nuit, les cartes confirment l'étude aux 4 points critiques en montrant qu'aucune zone d'habitation où l'ambiance sonore est supérieure à 35 dB(A) n'est touchée par des excès d'émergence.

3.4 TONALITE MARQUEE

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

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s		
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

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

Le spectre d'émission de la E92 est particulièrement « lisse » et homogène. Il présente néanmoins 2 zones de fréquences où pourraient se distinguer des tonalités marquées : 100 Hz (ou 125Hz selon les vitesses de vent) et à 630 (ou 1000 Hz selon les vitesses de vent).

- A 100 Hz ou 125 Hz, les différences avec les bandes de fréquences voisines sont toutes inférieures à 5,3 dB (il faut plus de 10 dB pour caractériser une tonalité marquée)
- A 630 Hz ou 800 Hz, les différences avec les bandes de fréquences voisines sont toutes inférieures à 3,4 dB (il faut plus de 5 dB pour caractériser une tonalité marquée)

Les spectres d'émission des V90 et SWT93 sont nettement plus lisses que celui de la E92 et il n'y a jamais plus de 3 dB entre une bande de tiers d'octave et les 4 bandes voisines les plus proches.

Quel que soit le modèle d'éolienne qui sera choisi, il n'y aura donc pas d'émission de tonalité marquée par ces machines. Le site sera donc conforme à l'arrêté du 26/08/2011 puisqu'aucune tonalité marquée n'apparaîtra plus de 30 % du temps.

3.5 EFFETS CUMULATIFS

Il s'agit dans cette partie d'étudier le cumul de bruit du parc de Marville-Moutiers-Brûlé avec le bruit des parcs voisins. Or Aucun parc n'est installé ou en projet à proximité (à moins de 3 Km).
Le risque d'effets cumulatifs est donc négligeable.

4 CONCLUSIONS SUR L'IMPACT ACOUSTIQUE

4.1 ASPECTS REGLEMENTAIRES

L'étude acoustique menée pour le projet de Marville-Moutiers-Brûlé s'articule autour des axes suivants :

ETAT INITIAL

Les niveaux sonores mesurés in situ, avant l'implantation du projet éolien sont caractéristiques d'un environnement rural moyennement calme.
Le bruit résiduel est principalement dû aux effets du vent dans l'environnement (végétation, obstacles…), plus particulièrement en période nocturne.
Les mesures de bruit réalisées en juin-juillet 2012 ont été analysées à partir des indicateurs L50/10min. en fonction de la vitesse du vent (vitesse de référence à 10 m du sol).
Ces niveaux varient globalement entre 35 et 45 dB(A), selon les classes de vent (entre 3 et 8 m/s) et pour toutes directions, suivant les périodes (jour et nuit) considérées.

ANALYSE PREVISIONNELLE ET EMERGENCES

Les riverains les plus proches du projet sont situés au droit de la ferme du Bitréau et à Vigny à des distances d'environ 750m des premières éoliennes.
A de telles distances, l'impact acoustique des éoliennes est très faible. Les émergences globales au droit des habitations sont calculées à partir de la contribution des éoliennes (pour des vitesses de vent allant de 5 à 9 m/s) et du bruit existant déterminé à partir des mesures *in situ* (selon les analyses L50 / vitesse du vent).

Ainsi en période diurne et nocturne, l'analyse prévisionnelle fait apparaître qu'il y a très peu de risque de gêne acoustique dans la mesure où les émergences globales sont très inférieures aux seuils réglementaires.

En effet, les émergences maximum sont observées à la ferme du Bitréau avec 0,5 dB(A) de nuit par vent fort.

Les niveaux sonores dans un périmètre de 1,2 fois la hauteur totale des éoliennes n'atteindra jamais les limites de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit, et ce quelle que soit la vitesse du vent.

Enfin, l'analyse spectrale ne fait apparaître aucune tonalité marquée à l'émission et donc aucune tonalité marquée ne sera perceptible sur les lieux d'habitation.

En conclusion, l'analyse acoustique prévisionnelle fait apparaître que les seuils réglementaires admissibles seront largement respectés pour l'ensemble des habitations autour du projet éolien, de jour comme de nuit et pour toutes conditions (vitesse et direction) de vent considérées.

Le respect de ces limites n'indique pas que les éoliennes ne seront pas audibles mais qu'elles « n'émergeront » pas suffisamment pour caractériser une nuisance sonore au regard de la loi française.

4.2 IMPACTS ACOUSTIQUES

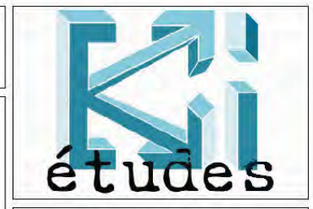
4.2.1 Effets directs sur la santé

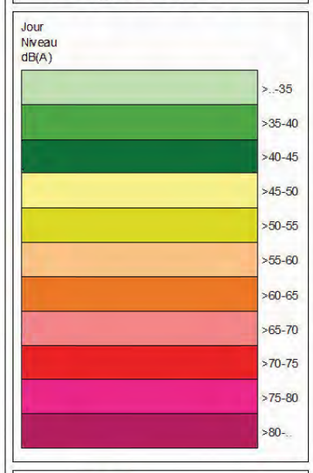
Les effets directs du bruit sur la santé sont les atteintes à l'appareil auditif : surdité partielle ou totale, momentanée ou permanente. Pour que de tels impacts apparaissent, il faut être exposé à courts ou longs termes à des niveaux sonores supérieurs à 80 dB(A).
Le parc éolien de Marville-Moutiers-Brûlé en lui-même exposerait les populations à des niveaux inférieurs à 35 dB(A) ce qui ne permet pas d'évoquer des risques de surdité.

4.2.2 Effets indirects sur la santé

Les effets indirects du bruit sur la santé sont multiples et plus ou moins liés entre eux : les troubles du sommeil, les troubles cardio-vasculaires, des modifications des sécrétions hormonales, affaiblissement des défenses immunitaires, aggravation des états anxio-dépressifs…
Les premiers symptômes qui apparaissent sont souvent liés aux problèmes du sommeil : que la personne se réveille ou non, des bruits même modérés empêchent un bon repos et une fatigue chronique peut apparaître. Les seuils de bruit provoquant ces phénomènes sont difficiles à fixer, mais des études ont permis de montrer qu'à partir de 45 dB(A), des bruits intermittents peuvent faire naître des impacts sur la qualité du sommeil.
Le bruit des éoliennes n'a pas le caractère d'intermittent mais est plutôt quelque chose de régulier et d'homogène. Le bruit maximum prévisible des éoliennes de nuit sera au maximum de l'ordre de 35 dB(A). Les niveaux de bruit ambiant nocturne (bruit des éoliennes + bruit résiduel actuel) ne dépasseront pas 45 dB(A).
Par ailleurs, ces niveaux sonores calculés le sont à l'extérieur des habitations. Ainsi, même fenêtre ouverte, les niveaux sonores à l'intérieur des habitations seraient encore plus faibles.
Ainsi, le bruit des éoliennes du parc de Marville-Moutiers-Brûlé n'est pas susceptible de générer des impacts sur la santé des habitants les plus proches.

Etude acoustique prévisionnelle
Projet éolien de Marville-Moutiers-Brûle





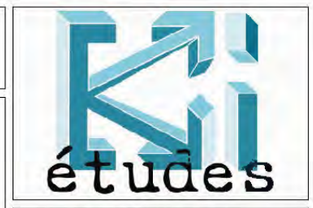
Etat initial

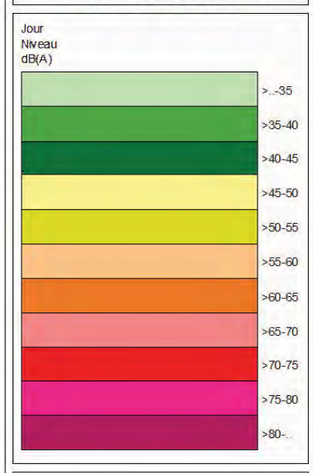
Période :	Jour
Vent :	5m/s
Date :	7/24/2012
Auteur :	R. Delaporte
Norme :	ISO 9613
Logiciel :	IMMI 2011

Kiétudes sarl, 102/F5 Bd Montesquieu, 59100 Roubaix

IMMI 2011-1 06/2011

Etude acoustique prévisionnelle
Projet éolien de Marville-Moutiers-Brûle





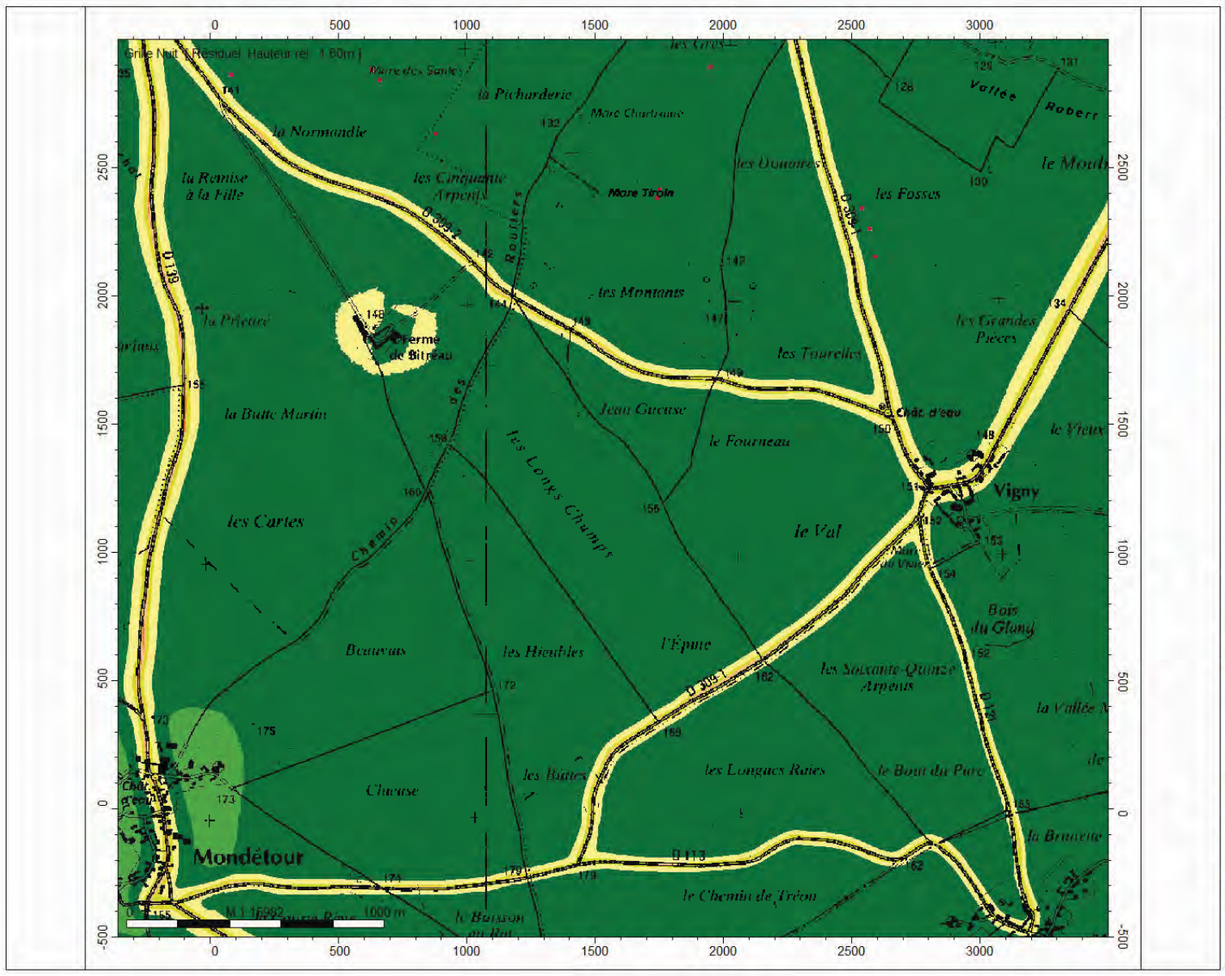
Etat initial

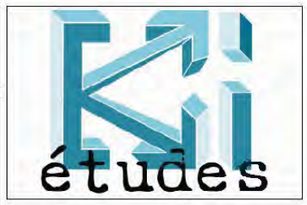
Période :	Jour
Vent :	7m/s
Date :	7/24/2012
Auteur :	R. Delaporte
Norme :	ISO 9613
Logiciel :	IMMI 2011

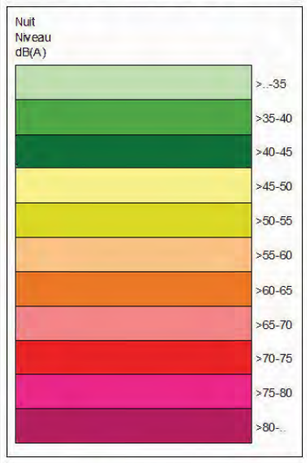
Kiétudes sarl, 102/F5 Bd Montesquieu, 59100 Roubaix

IMMI 2011-1 06/2011

Etude acoustique prévisionnelle
Projet éolien de Marville-Moutiers-Brûle







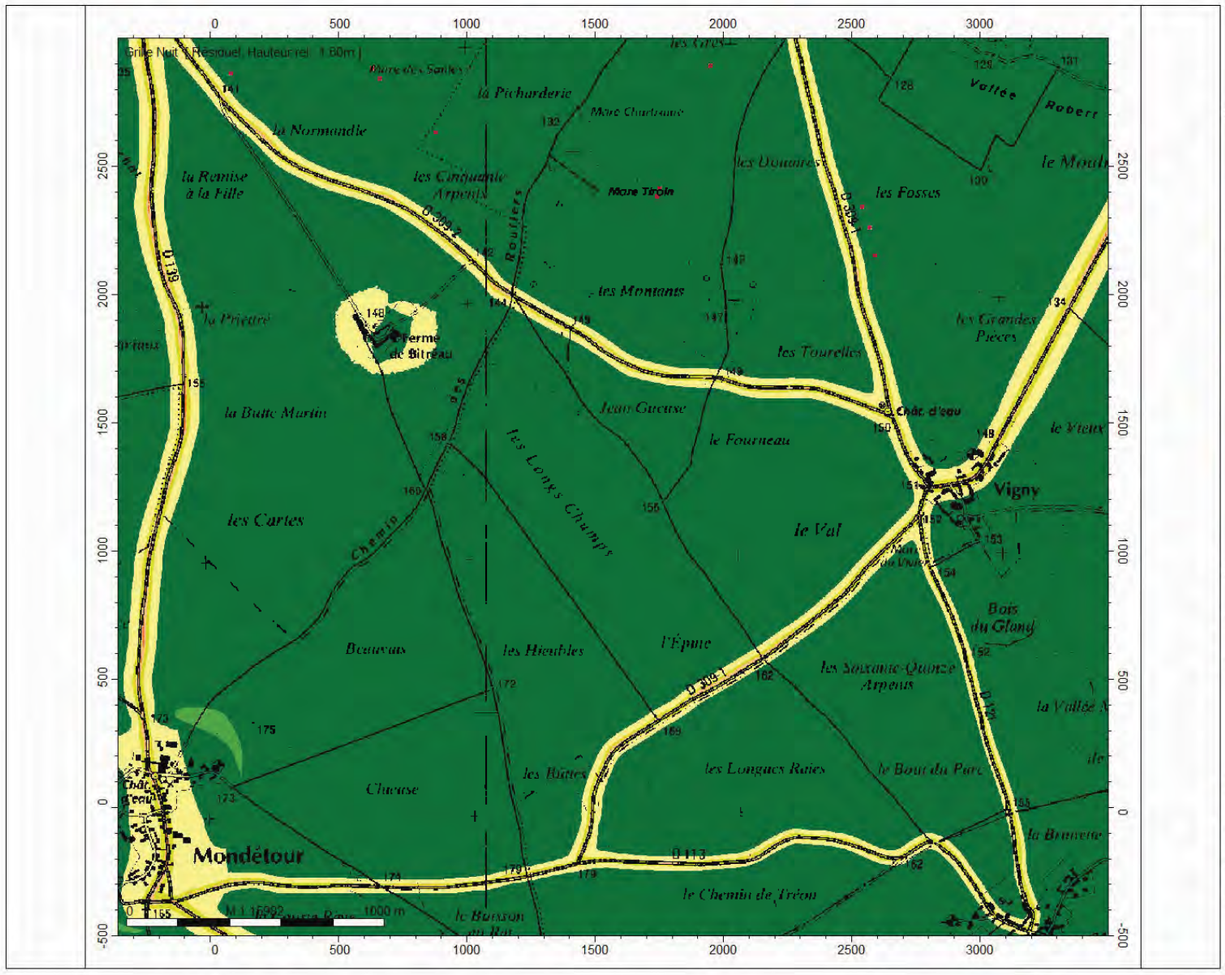
Etat initial

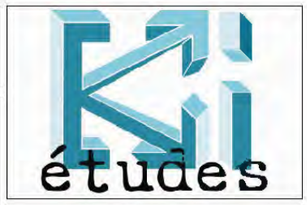
Période :	Nuit
Vent :	5m/s
Date :	7/24/2012
Auteur :	R. Delaporte
Norme :	ISO 9613
Logiciel :	IMMI 2011

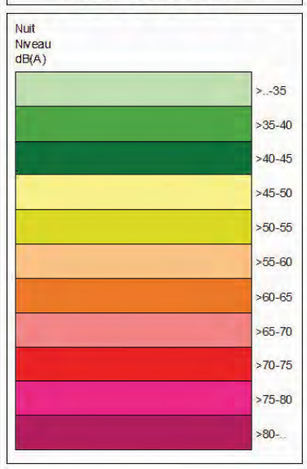
Kiétudes sarl, 102/F5 Bd Montesquieu, 59100 Roubaix

IMMI 2011-1 06/2011

Etude acoustique prévisionnelle
Projet éolien de Marville-Moutiers-Brûle







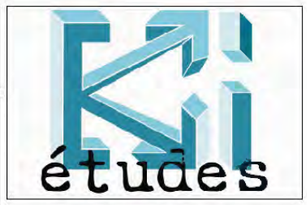
Etat initial

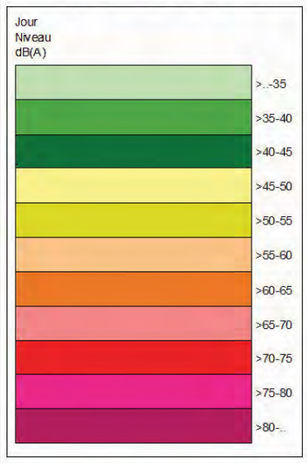
Période :	Nuit
Vent :	7m/s
Date :	7/24/2012
Auteur :	R. Delaporte
Norme :	ISO 9613
Logiciel :	IMMI 2011

Kiétudes sarl, 102/F5 Bd Montesquieu, 59100 Roubaix

IMMI 2011-1 06/2011

Etude acoustique prévisionnelle
Projet éolien de Marville-Moutiers-Brûle





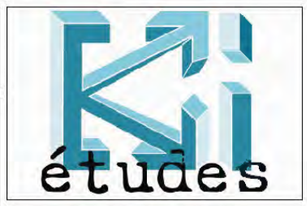
Bruit ambiant prévisionnel

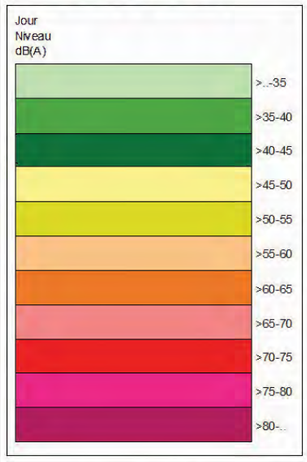
Période :	Jour
Vent :	5m/s
Eoliennes Siemens SWT93	
Date :	7/24/2012
Auteur :	R. Delaporte
Norme :	ISO 9613
Logiciel :	IMMI 2011

Kiétudes sarl, 102/F5 Bd Montesquieu, 59100 Roubaix

IMMI 2011-1 06/2011

Etude acoustique prévisionnelle
Projet éolien de Marville-Moutiers-Brûle





Bruit ambiant prévisionnel

Période :	Jour
Vent :	7m/s
Eoliennes Siemens SWT93	
Date :	7/24/2012
Auteur :	R. Delaporte
Norme :	ISO 9613
Logiciel :	IMMI 2011

Kiétudes sarl, 102/F5 Bd Montesquieu, 59100 Roubaix

IMMI 2011-1 06/2011

Etude acoustique prévisionnelle
Projet éolien de Marville-Moutiers-Brûle

Jour
Niveau
dB(A)

- >..-35
- >35-40
- >40-45
- >45-50
- >50-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-80
- >80-..

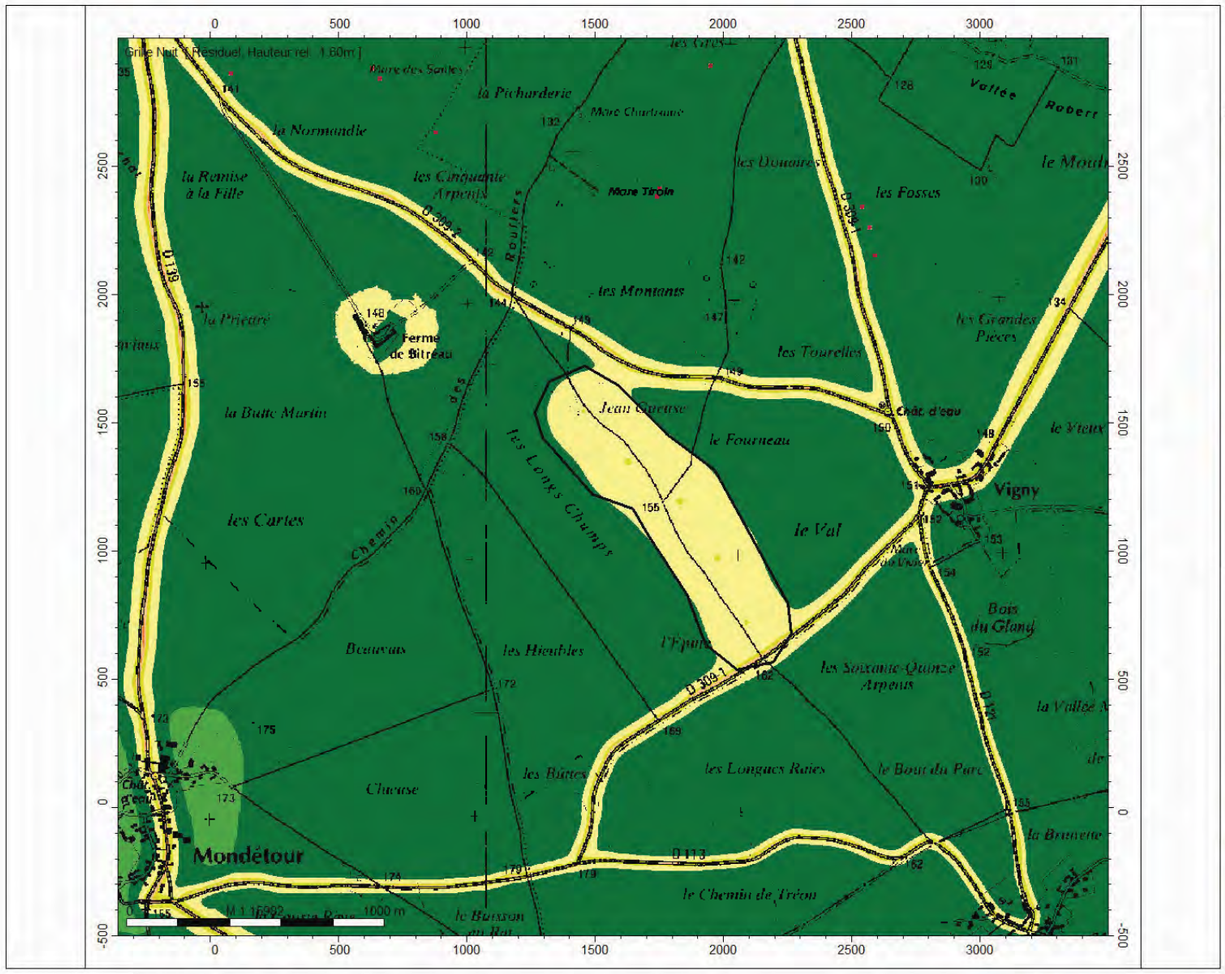
Bruit ambiant prévisionnel

Période :	Jour
Vent :	9m/s
Eoliennes Siemens SWT93	
Date :	7/24/2012
Auteur :	R. Delaporte
Norme :	ISO 9613
Logiciel :	IMMI 2011

Kiétudes sarl, 102/F5 Bd Montesquieu, 59100 Roubaix

IMMI 2011-1 06/2011

Etude acoustique prévisionnelle
Projet éolien de Marville-Moutiers-Brûle



Nuit
Niveau
dB(A)

- >..-35
- >35-40
- >40-45
- >45-50
- >50-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-80
- >80-..

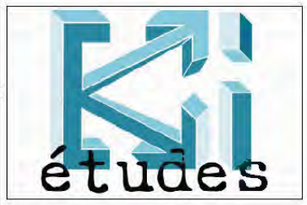
Bruit ambiant prévisionnel

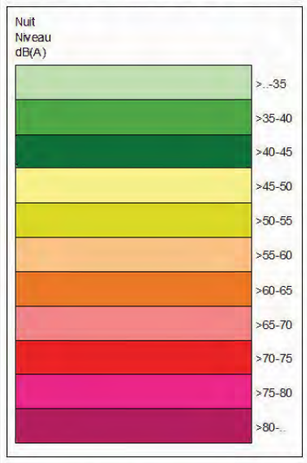
Période :	Nuit
Vent :	5m/s
Eoliennes Siemens SWT93	
Date :	7/24/2012
Auteur :	R. Delaporte
Norme :	ISO 9613
Logiciel :	IMMI 2011

Kiétudes sarl, 102/F5 Bd Montesquieu, 59100 Roubaix

IMMI 2011-1 06/2011

Etude acoustique prévisionnelle
Projet éolien de Marville-Moutiers-Brûle





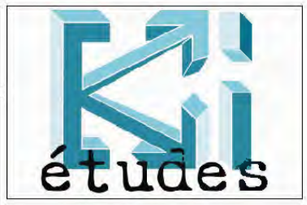
Bruit ambiant prévisionnel

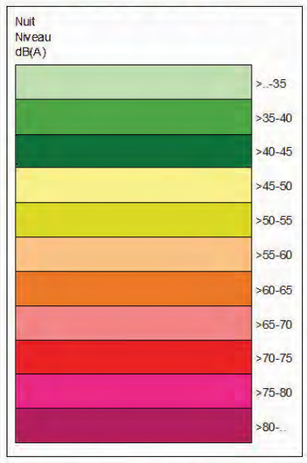
Période :	Nuit
Vent :	7m/s
Eoliennes Siemens SWT93	
Date :	7/24/2012
Auteur :	R. Delaporte
Norme :	ISO 9613
Logiciel :	IMMI 2011

Kiétudes sarl, 102/F5 Bd Montesquieu, 59100 Roubaix

IMMI 2011-1 06/2011

Etude acoustique prévisionnelle
Projet éolien de Marville-Moutiers-Brûle





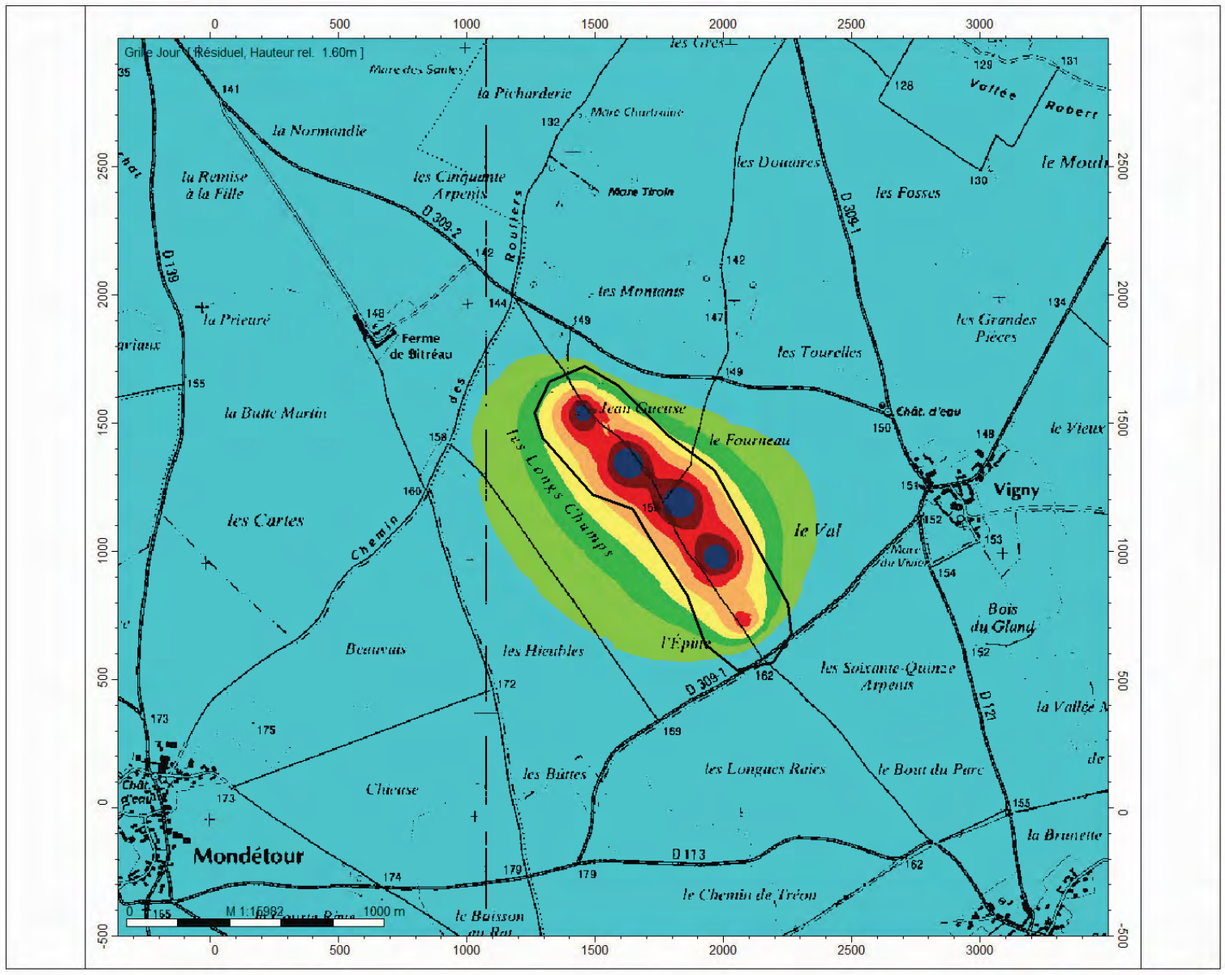
Bruit ambiant prévisionnel

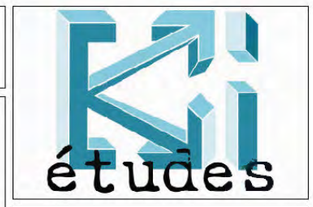
Période :	Nuit
Vent :	9m/s
Eoliennes Siemens SWT93	
Date :	7/24/2012
Auteur :	R. Delaporte
Norme :	ISO 9613
Logiciel :	IMMI 2011

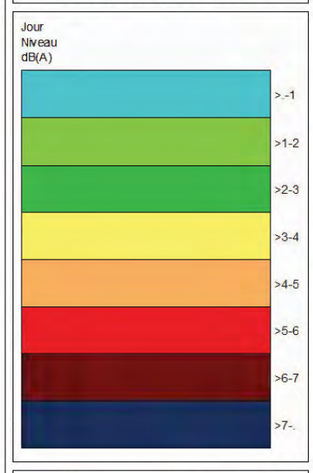
Kiétudes sarl, 102/F5 Bd Montesquieu, 59100 Roubaix

IMMI 2011-1 06/2011

Etude acoustique prévisionnelle
Projet éolien de Marville-Moutiers-Brûle







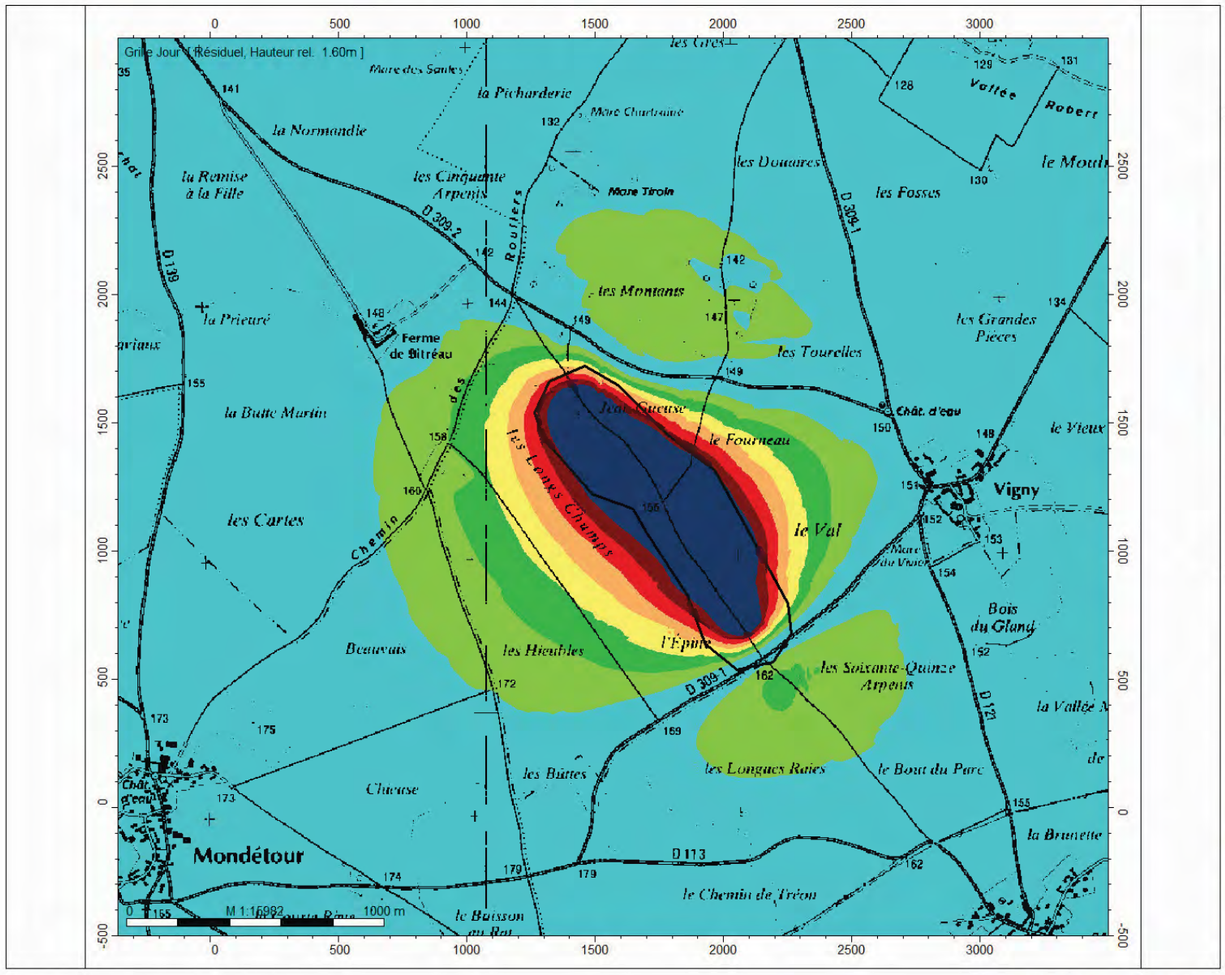
Emergences prévisionnelles

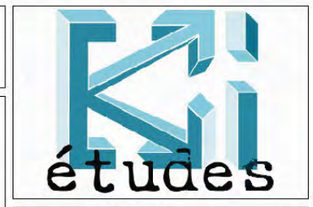
Période :	Jour
Vent :	5m/s
Eoliennes Siemens SWT93	
Date :	7/24/2012
Auteur :	R. Delaporte
Norme :	ISO 9613
Logiciel :	IMMI 2011

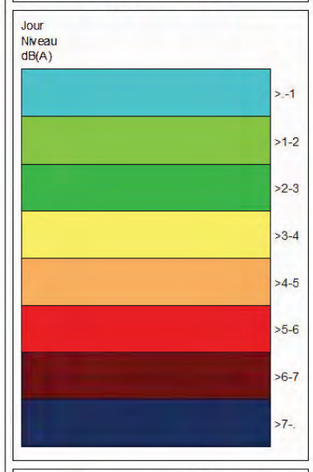
Kiétudes sarl, 102/F5 Bd Montesquieu, 59100 Roubaix

IMMI 2011-1 06/2011

Etude acoustique prévisionnelle
Projet éolien de Marville-Moutiers-Brûle







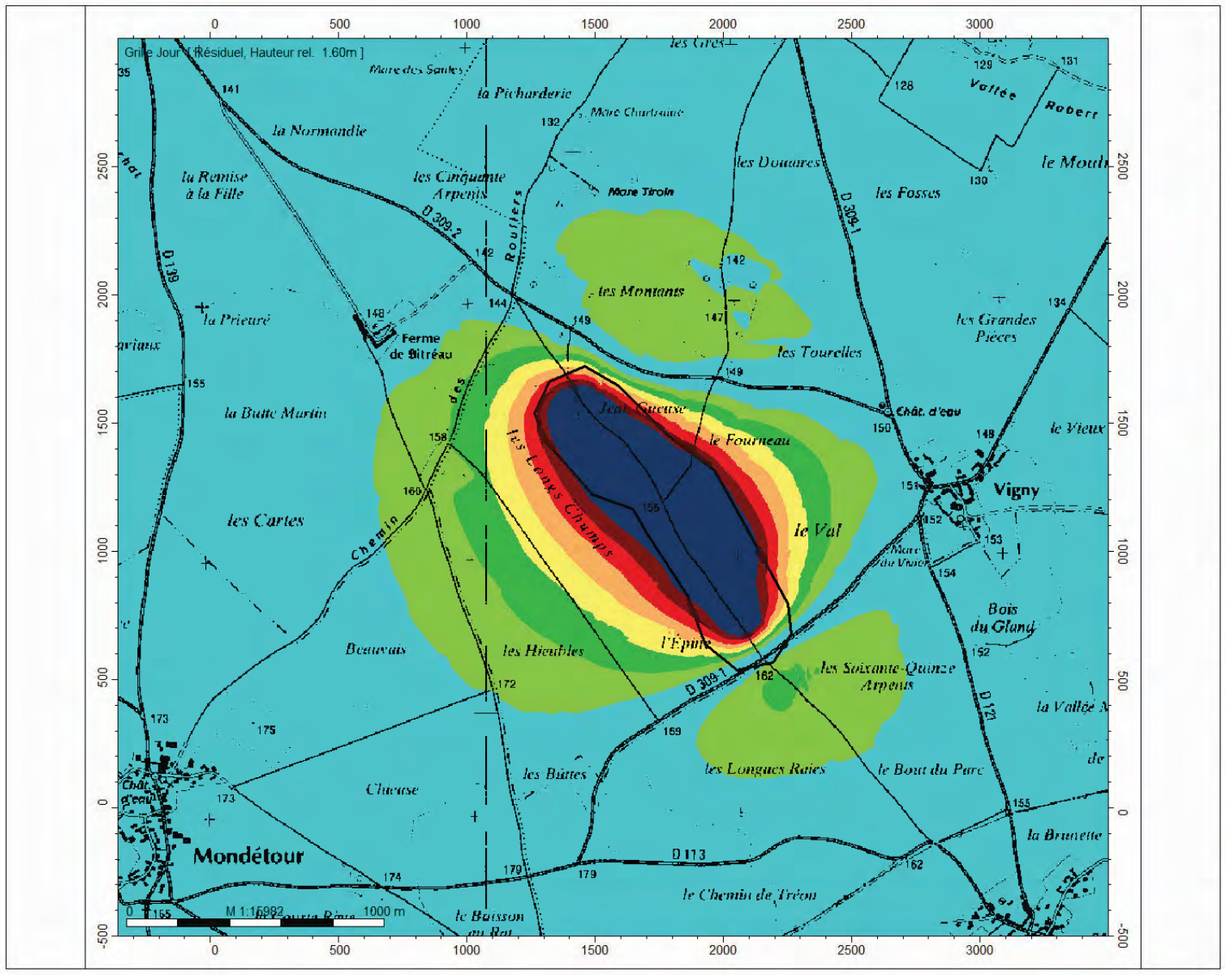
Emergences prévisionnelles

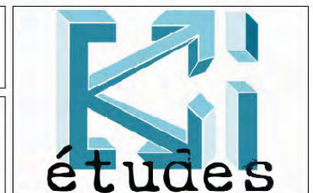
Période :	Jour
Vent :	7m/s
Eoliennes Siemens SWT93	
Date :	7/24/2012
Auteur :	R. Delaporte
Norme :	ISO 9613
Logiciel :	IMMI 2011

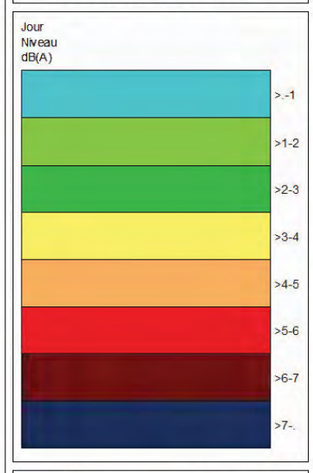
Kiétudes sarl, 102/F5 Bd Montesquieu, 59100 Roubaix

IMMI 2011-1 06/2011

Etude acoustique prévisionnelle
Projet éolien de Marville-Moutiers-Brûle







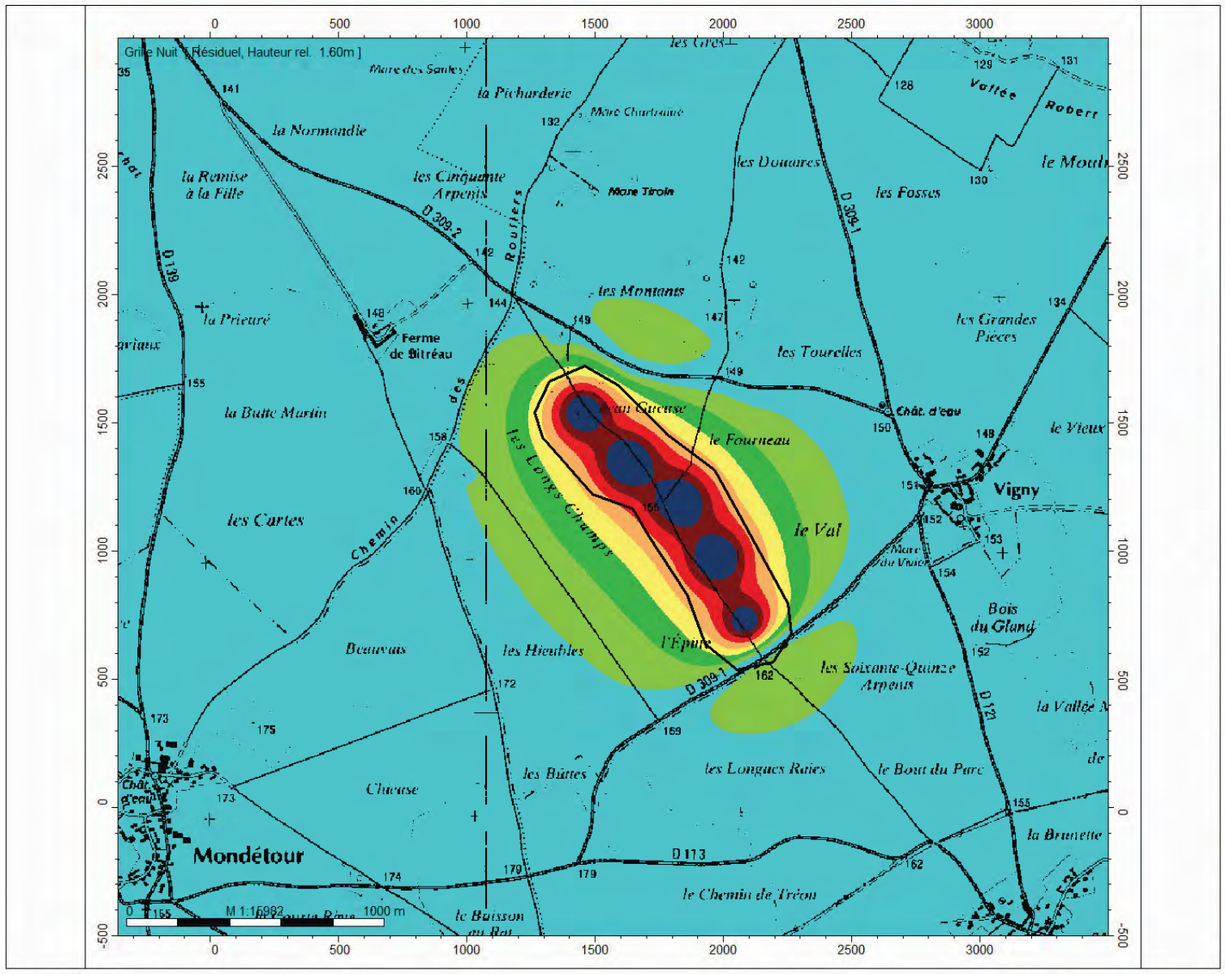
Emergences prévisionnelles

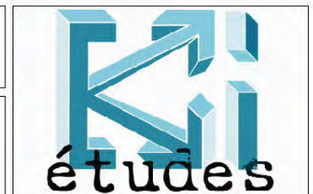
Période :	Jour
Vent :	9m/s
Eoliennes Siemens SWT93	
Date :	7/24/2012
Auteur :	R. Delaporte
Norme :	ISO 9613
Logiciel :	IMMI 2011

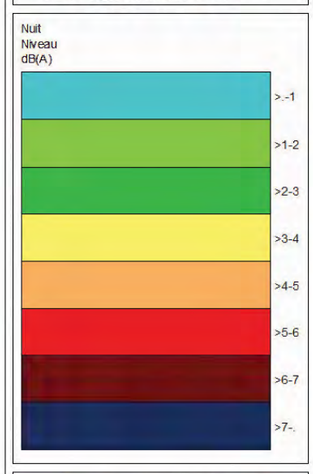
Kiétudes sarl, 102/F5 Bd Montesquieu, 59100 Roubaix

IMMI 2011-1 06/2011

Etude acoustique prévisionnelle
Projet éolien de Marville-Moutiers-Brûle







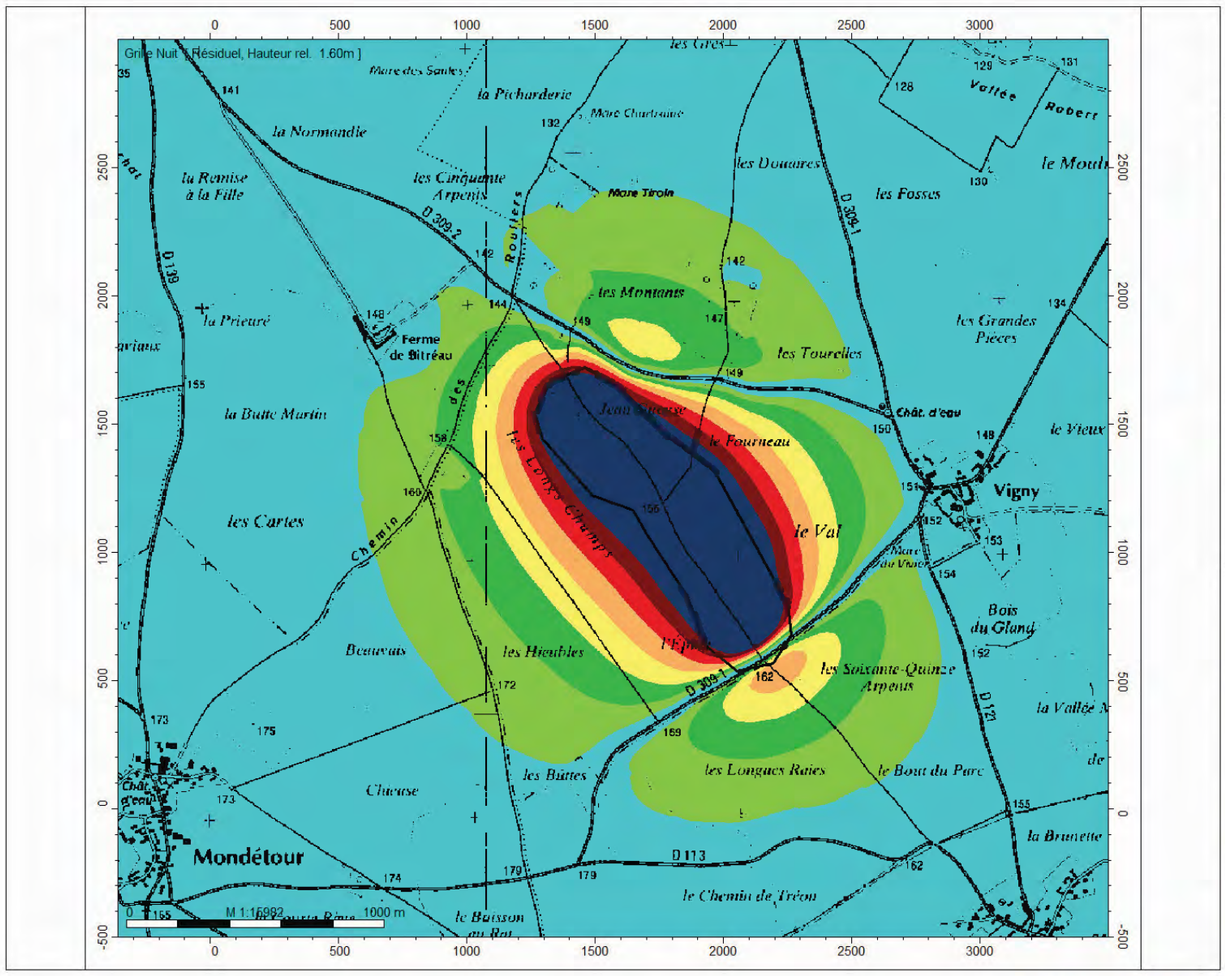
Emergences prévisionnelles

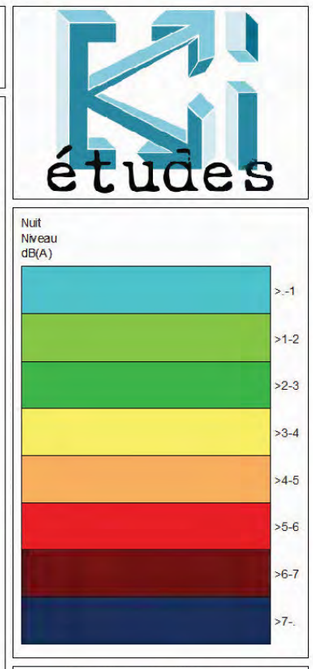
Période :	Nuit
Vent :	5m/s
Eoliennes Siemens SWT93	
Date :	7/24/2012
Auteur :	R. Delaporte
Norme :	ISO 9613
Logiciel :	IMMI 2011

Kiétudes sarl, 102/F5 Bd Montesquieu, 59100 Roubaix

IMMI 2011-1 06/2011

Etude acoustique prévisionnelle
Projet éolien de Marville-Moutiers-Brûle





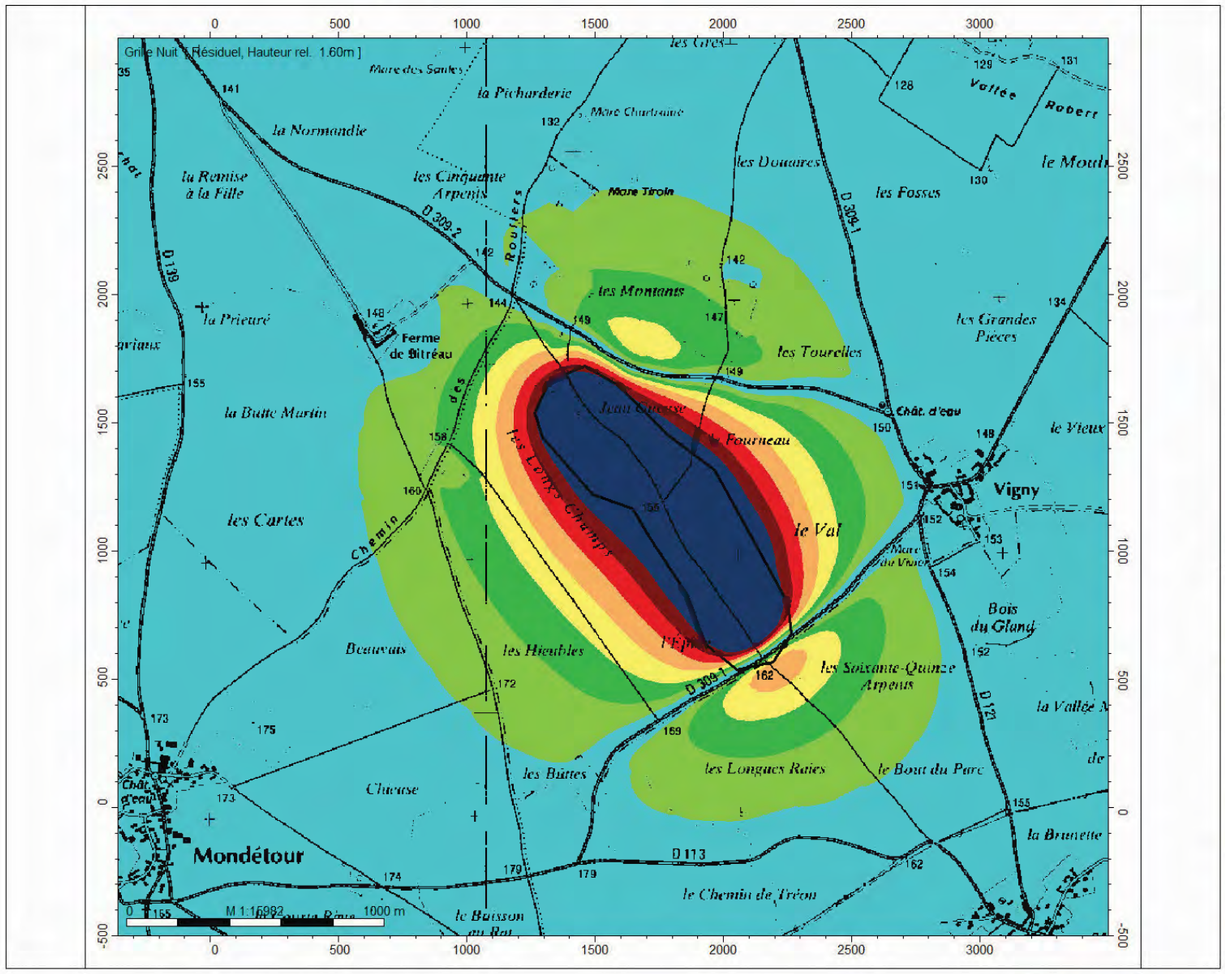
Emergences prévisionnelles

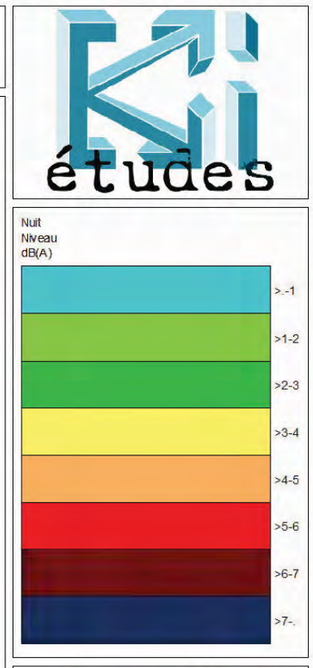
Période :	Nuit
Vent :	7m/s
Eoliennes Siemens SWT93	
Date :	7/24/2012
Auteur :	R. Delaporte
Norme :	ISO 9613
Logiciel :	IMMI 2011

Kiétudes sarl, 102/F5 Bd Montesquieu, 59100 Roubaix

IMMI 2011-1 06/2011

Etude acoustique prévisionnelle
Projet éolien de Marville-Moutiers-Brûle





Emergences prévisionnelles

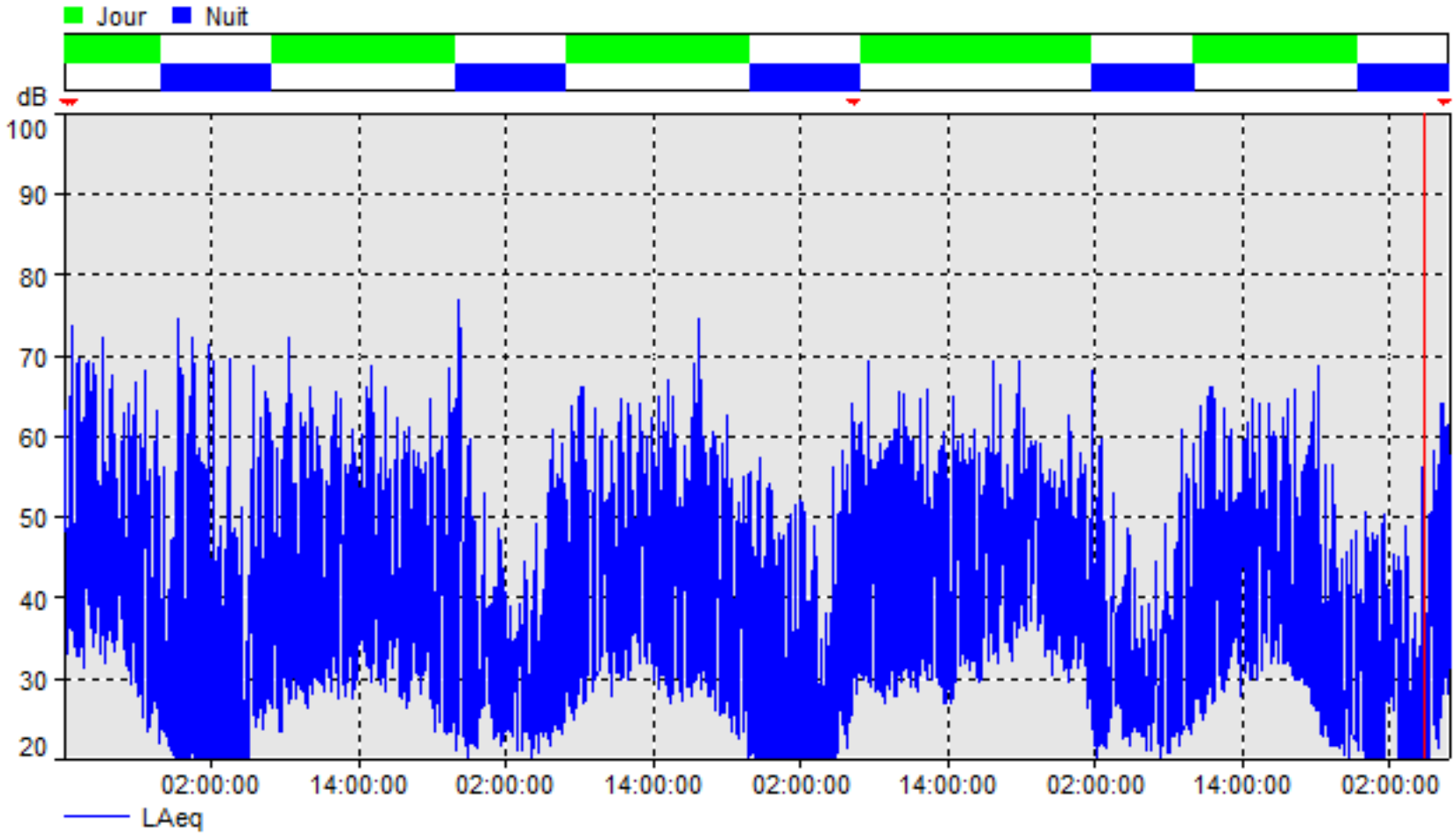
Période :	Nuit
Vent :	9m/s
Eoliennes Siemens SWT93	
Date :	7/24/2012
Auteur :	R. Delaporte
Norme :	ISO 9613
Logiciel :	IMMI 2011

Kiétudes sarl, 102/F5 Bd Montesquieu, 59100 Roubaix

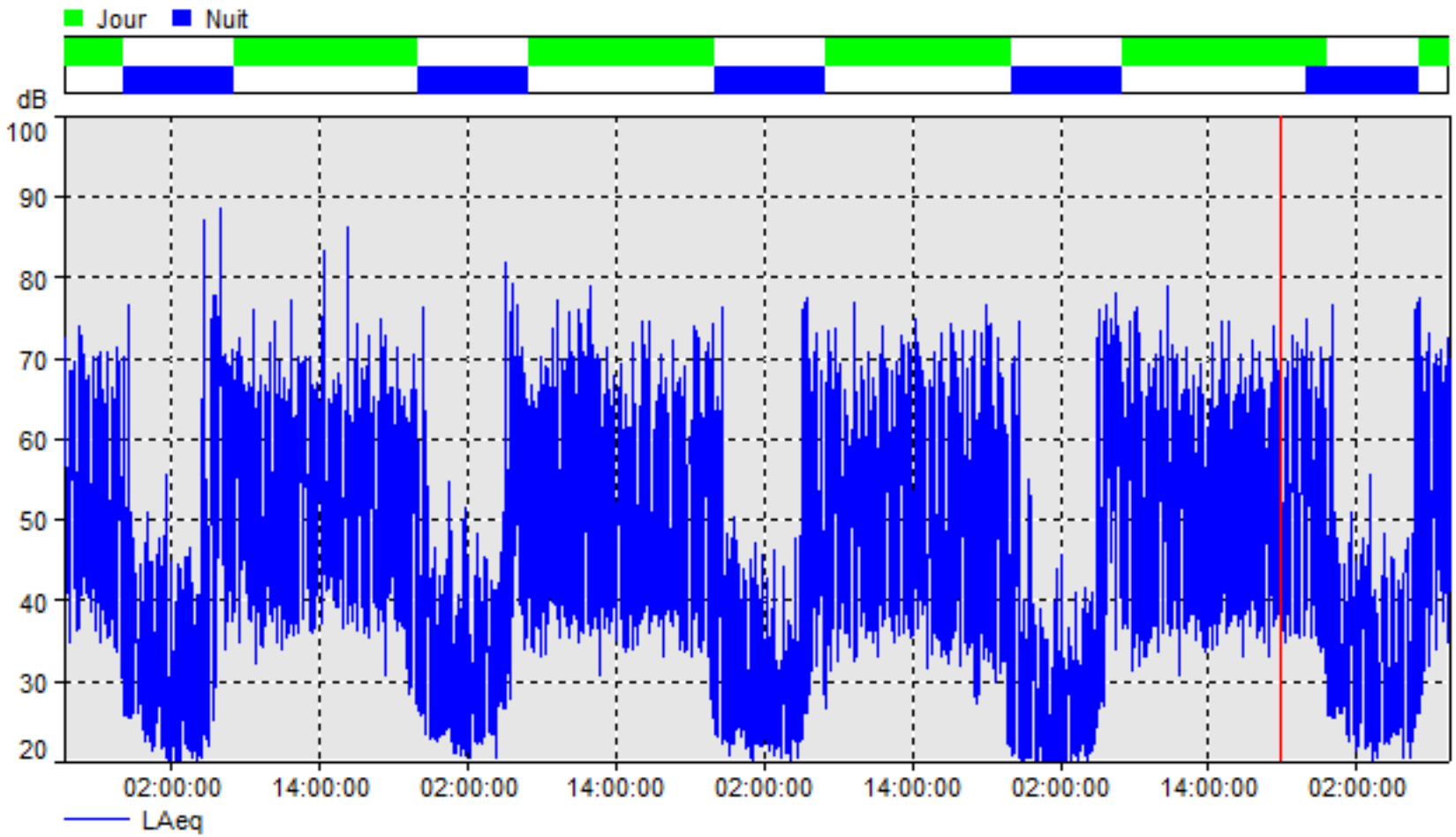
IMMI 2011-1 06/2011

Annexe – Profil des enregistrements

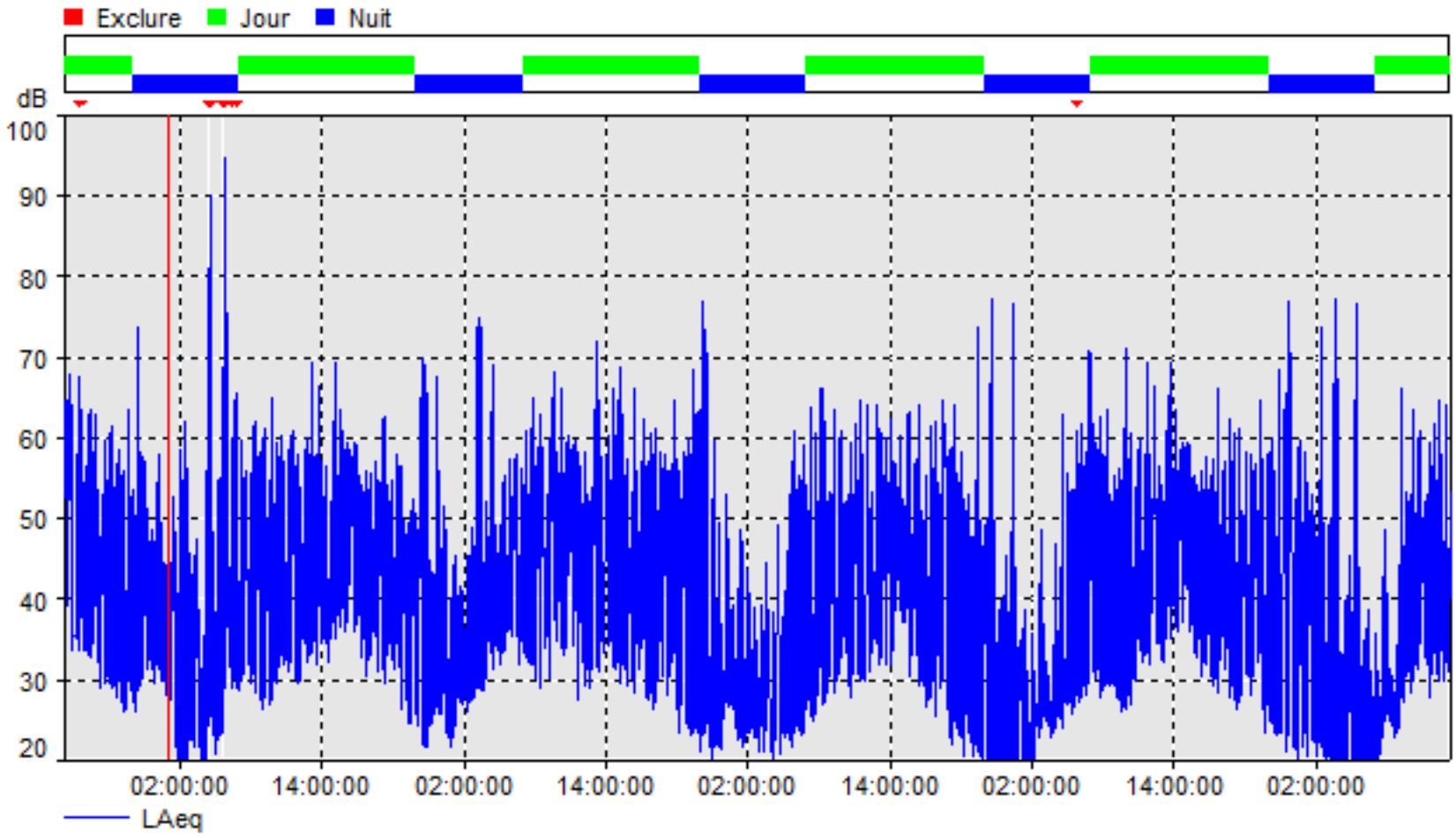
Ferme de Bitréau – Point 1



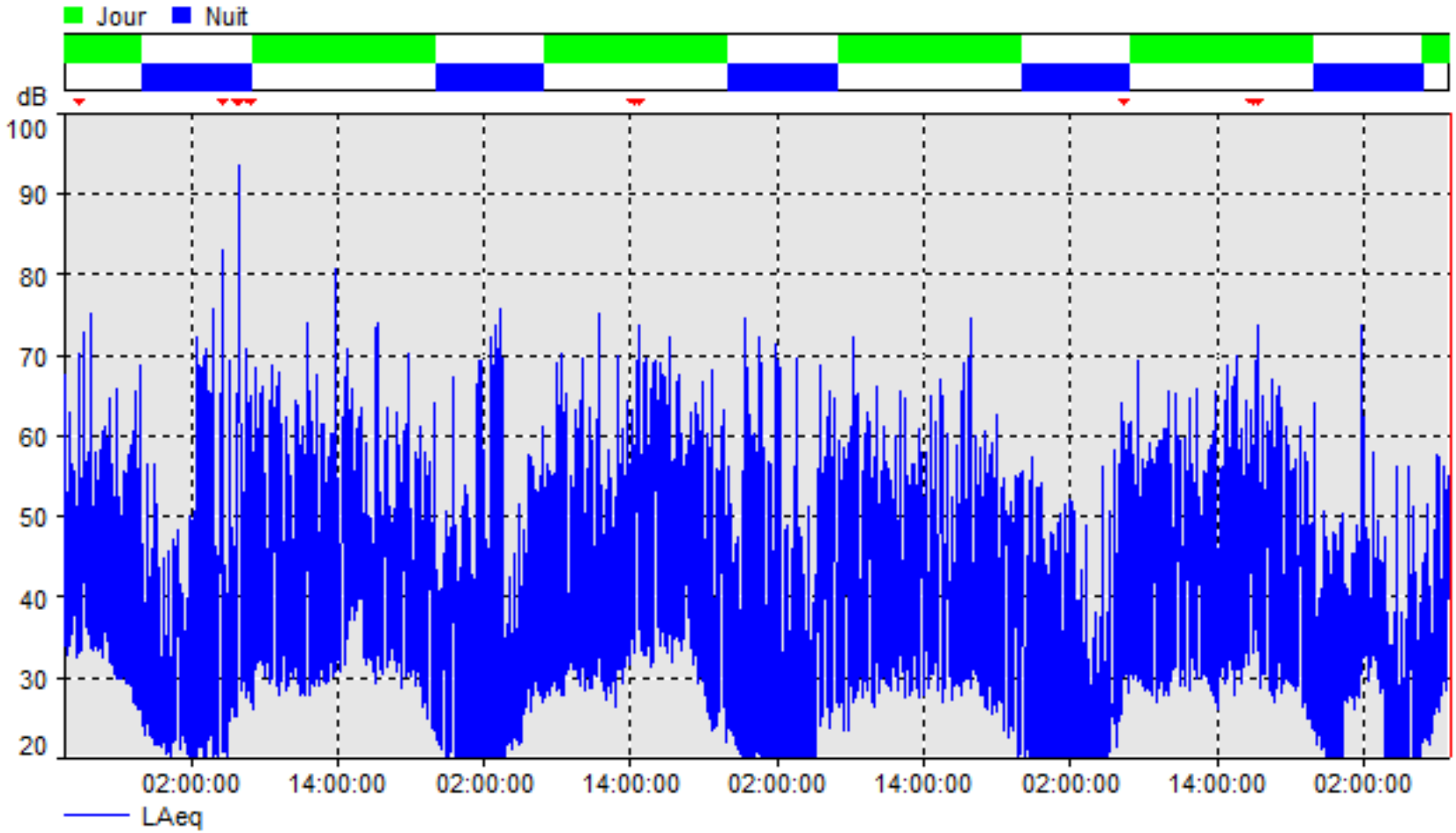
Vigny – point 2



Puiseux – point 3



Mondétour – Point 4



ANNEXE 3 : ETUDE PAYSAGERE (DE LONG EN LARGE)

PROJET DE PARC ÉOLIEN
DE «MARVILLE-MOUTIERS-BRULE» (28)

ETUDE PAYSAGERE
août 2012

ENERTRAG

ENERTRAG AG Etablissement France
Cap Cergy Bâtiment B
4-6 rue des Chauffours
95 015 Cergy-Pontoise

de Long en Large - bureau d'étude en paysage
Emeline Escats - ingénieur paysagiste
31 rue Appert - 44100 Nantes
e.escats@longenlarge.fr
06 63 14 51 84

Table des matières

page

4 **1. Introduction**

4 1.1. Objectifs
4 1.2. Méthode
4 1.3. Documents sur lesquels s'appuie l'expertise paysagère
4 1.4. Localisation générale du site
5 1.5. Présentation des aires d'étude utilisées

6 **2. Présentation et étude des paysages susceptibles d'évoluer sous l'influence du projet éolien**

6 2.1. L'état initial du grand paysage
6 2.1.1. Les caractéristiques générales de l'AEE
6 2.1.2. Les éléments physiques et naturels marquants
6 2.1.2.1. La géologie
6 2.1.2.2. Le relief et l'hydrographie
7 2.1.2.3. Les boisements principaux, l'occupation du sol
7 2.1.2.4. L'urbanisation
8 2.1.2.5. Les unités de paysage rencontrées dans l'AEE
10 2.1.3. Description des paysages semi-ouverts des marches du Nord de la Beauce.
10 2.1.3.1. Les mots clefs
10 2.1.3.2. Structure des paysages des marches de la Beauce
11 2.1.3.3. Les ambiances et perceptions visuelles dans les paysages semi-ouverts du Nord de la Beauce
12 2.1.3.4. Les enjeux et les tendances d'évolution des paysages semi-ouverts des marches du Nord de la beauce
13 2.1.4. Description des paysages du thymerais-drouais
13 2.1.4.1. Les mots clefs
13 2.1.4.2. Structure de l'unité paysagère du Thymerais-Drouais
14 2.1.4.3. Les ambiances et les perceptions visuelles au sein du Thymerais-Drouais
15 2.1.4.4. Les enjeux et les tendances d'évolutions de ce sous-ensemble
16 2.1.5. Description des paysages de la vallée de l'Eure et de ses affluents
16 2.1.5.1. Les mots clefs
17 2.1.5.2. Vallées de l'Eure et de la Blaise, des échelles différentes
17 2.1.5.3. Structure du sous-ensemble paysager des vallées
18 2.1.5.4. Les ambiances et les perceptions visuelles au sein des paysages fermés des vallées
18 2.1.5.5. Les enjeux et les tendances d'évolutions de ce sous-ensemble
19 2.1.6. Les principaux axes de circulation, les perceptions visuelles possibles depuis ces axes et les points de repère
21 2.1.7. Les sites touristiques et reconnus dans l'AEE
22 2.1.8. Le patrimoine architectural et paysager de l'AEE
22 2.1.8.1. Recensement des monuments inscrits et classés à l'ISMH dans l'AEE
22 2.1.8.2. Recensement des sites inscrits/classés et des jardins remarquables dans l'AEE
23 2.1.8.3. La directive paysagère pour la protection des vues sur la cathédrale de Chartres
26 2.1.9. Synthèse de l'état initial du grand paysage

27 2.2. L'état initial du paysage local : l'aire d'étude rapprochée (AER)
27 2.2.1. Approche thématique
27 2.2.1.1. Les éléments «naturels»
28 2.2.1.2. Les éléments anthropiques
32 2.2.2. Approche sensible : un paysage fait de subtilités, de vues ouvertes jalonnées de repères discrets

page

34 2.3. L'état initial du paysage local : l'aire d'étude immédiate
34 2.3.1. Les spécificités de l'AEI
35 2.3.2. Les ambiances paysagères et perceptions visuelles dans l'AEI
37 2.3.3. Synthèse de l'état initial du paysage rapproché (AER et AEI)

38 **3. Le contexte eolien**

38 3.1. Les recommandations portant sur l'éolien
38 3.1.1. Les documents de référence en matière de développement éolien à l'échelon régional
40 3.1.2. Les documents de référence en matière de développement éolien à l'échelon départemental

41 3.2. Le contexte éolien dans l'AEE

42 **4. Choix et raisons du projet**

42 4.1. Rappel concernant les contraintes et enjeux du site

42 4.2. Recommandations d'implantation et critères de choix d'une implantation
42 4.2.1. Les critères esthétiques de l'éolienne
42 4.2.1.1. Forme et proportions
42 4.2.1.2. Couleur
43 4.2.2. Les critères de cohérence visuelle du parc éolien
43 4.2.2.1. Cohérence visuelle liée à la composition du parc
43 4.2.2.2. Continuité visuelle liée à l'espacement entre éoliennes
43 4.2.2.3. Continuité visuelle liée à l'altitude des éoliennes
43 4.2.3. Les critères esthétiques des abords du parc éolien
44 4.2.3.1. Le poste de livraison
44 4.2.3.2. Le raccordement électrique entre les équipements
44 4.2.3.3. Les postes transformateurs
44 4.2.3.4. Les chemins d'accès
44 4.2.3.5. L'aire de stationnement
45 4.2.4. Recommandations d'implantation relatives au site de projet

46 4.3. Etude comparative de variantes d'implantation
46 4.3.1. Présentation de 3 variantes d'implantation étudiées
47 4.3.2. Tableau de comparaison des variantes d'implantation

48 4.4. Présentation de la variante d'implantation retenue et du modèle d'éolienne

49 **5. Etude des effets du projet et des impacts sur le paysage**

49 5.1. Approche théorique et effets généraux d'un projet éolien sur le paysage
49 5.1.1. L'approche physique d'un parc éolien
49 5.1.2. L'approche symbolique d'un parc éolien
50 5.1.3. Analyse théorique des différentes perceptions visuelles du projet éolien en fonction de la position de l'observateur et des éléments du paysage.
50 5.1.3.1. L'éloignement
50 5.1.3.2. L'angle de vue
51 5.1.3.3. L'influence des éléments du paysage existant sur la perception du projet

page 51 5.2. Effets du projet sur le grand paysage
51 5.2.1. Depuis les principaux axes routiers fréquentés ou structurants
52 5.2.2. Depuis les paysages du plateau cultivé
52 5.2.3. Depuis les vallées de l'Eure et de la Blaise
56 5.2.4. Depuis le pôle urbain de Dreux
56 5.2.5. Depuis les sites protégés et monuments historiques
58 5.2.5.1. Depuis la cathédrale de Chartres
59 5.2.5.2. Depuis le site inscrit de la vallée de l'Eure
60 5.2.5.3. Depuis la ZPPAUP de Crécy-Couvé
61 5.2.5.4. Depuis le château ruiné de Tremblay-les-Villages
61 5.2.5.5. Depuis les châteaux et parcs du Boullay-Thierry

63 5.3. Effets du projet sur le paysage local
63 5.3.1. Depuis les villages et hameaux riverains du projet
71 5.3.2. Depuis les axes de desserte locale
71 5.3.3. Sur le paysage agricole et naturel, les relations visuelles entre ses différents éléments de repère
71 5.3.4. Pour les usagers du site

72 5.4. Impacts cumulés et co-visibilités avec les autres parcs et projets éoliens connus
72 5.4.1. Etude de la saturation visuelle / prise en compte des autres parcs et projets éoliens du secteur étudié
81 5.4.2. Impacts cumulés des projets éoliens présents sur le territoire

81 5.5. Les impacts temporaires liés à la phase chantier
81 5.5.1. Aménagement du site et des pistes d'accès
81 5.5.2. Les effets pérennes liés à l'exploitation des éoliennes

82 5.6. Synthèse des effets et impacts du projet sur le paysage

84 **6. Proposition de mesures compensatoires**

84 6.1. Mesures d'accompagnement du projet
84 6.1.1. Remise en état du site après chantier
84 6.1.2. Limitation de l'impact nocturne des éoliennes

84 6.2. Mesures compensatoires des effets du projet
84 6.2.1. Restauration de l'éolienne de Vigny
84 6.2.2. Plantation de filtres visuels chez les riverains du projet

86 **7. Bibliographie**

87 **8. Annexes**

87 8.1. Méthodes et outils utilisés
87 8.1.1. Réalisation de l'étude paysagère

1. INTRODUCTION

1.1. OBJECTIFS

L'étude paysagère a pour objectifs :

- d'identifier et de caractériser les unités de paysage dans lesquelles s'inscrira le projet éolien,
- de recenser les enjeux et les sensibilités de ces unités de paysage et du site d'implantation prévu,
- d'apporter des conseils et des consignes par rapport au choix définitif du site de projet et à l'implantation des éoliennes afin de rentrer dans une logique de projet de paysage,
- d'évaluer les impacts sur le paysage et d'accompagner l'évolution du paysage induite par l'implantation du projet éolien.

1.2. MÉTHODE

Conformément aux objectifs fixés, l'expertise paysagère se déroulera en plusieurs phases :

- L'analyse paysagère du grand paysage (l'aire d'étude éloignée) et la définition de ses enjeux.
- L'analyse paysagère du paysage local (les aires d'étude rapprochée et immédiate) et la définition de ses enjeux.
- La synthèse de l'analyse paysagère et une évaluation des sensibilités liées au projet éolien.
- Des recommandations et propositions pour la prise en compte du paysage dans la conception du projet éolien.
- La présentation de variantes d'implantation, leur comparaison et le choix de l'implantation retenue.
- L'évaluation des impacts et effets du projet sur le paysage.
- Des propositions de mesures réductrices et/ou compensatoires, au regard des problématiques liées au paysage environnant le projet.

1.3. DOCUMENTS SUR LESQUELS S'APPUIE L'EXPERTISE PAYSAGÈRE

Le département d'Eure-et-Loir dispose d'un atlas des paysages précis qui décline les unités paysagères rencontrées par grands types. Nous utilisons cet atlas dans le cadre de l'état initial de l'expertise paysagère. Les guides et cartes touristiques connus servent également de source d'information lors de cette étape de l'analyse.

Les différents inventaires mis à disposition par les services de l'état (DIREN, base Mérimée,...) sont aussi consultés pour la réalisation de l'état initial.

En conséquence, l'état initial de cette étude est réalisé à partir : des résultats des sorties de terrains, des analyses cartographiques, des analyses des inventaires et données et de la bibliographie existante.

Par ailleurs, le département et la région Centre ont mis en place plusieurs outils et documents qui traitent de la thématique «paysage et éolien», dont :

- le «schéma éolien départemental d'Eure-et-Loir» élaboré par la préfecture d'Eure-et-Loir - juillet 2008
- le Schéma Régional Eolien - région Centre - 28 juin 2012
- l'«Etude des enjeux faunistiques et paysagers liés au développement des parcs éoliens en Beauce» réalisés par l'Institut d'Ecologie Appliquée et le bureau d'étude Laurent Couasnon pour la DIREN Centre - décembre 2005, ce dernier document nous a servi uniquement à titre informatif, puisque notre aire d'étude ne se trouve pas sur les secteurs objets de l'étude.

1.4. LOCALISATION GÉNÉRALE DU SITE

Le site étudié se trouve dans le département d'Eure-et-Loir à environ 29 kilomètres au Nord de Chartres, et 9 kilomètres au Sud de Dreux. La zone d'étude du grand paysage englobe principalement des territoires situés en Eure-et-Loir, mais aussi une petite portion de territoire située dans l'Eure.

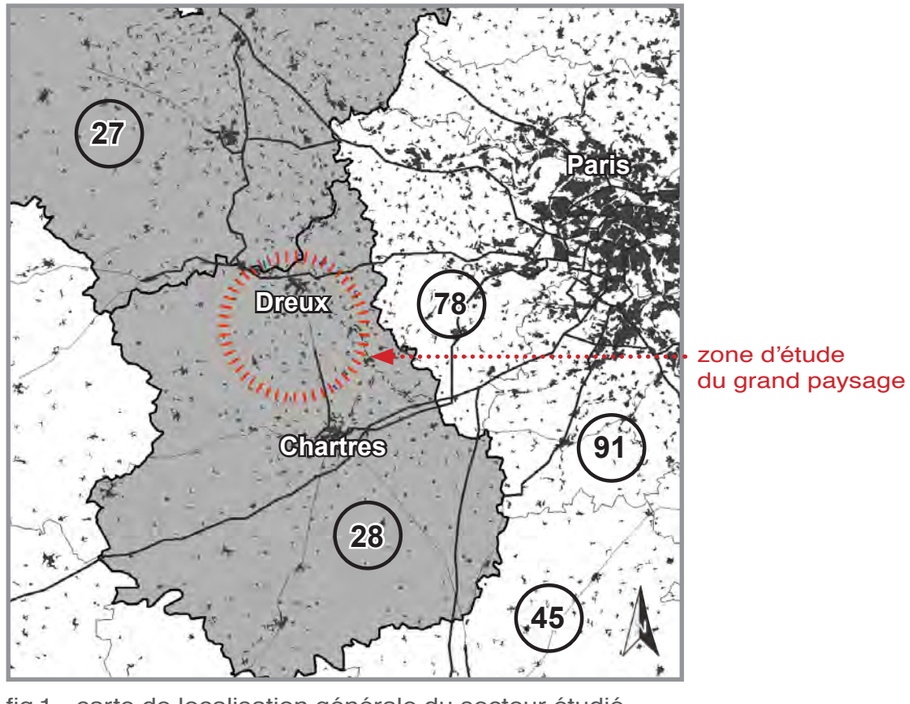


fig.1 - carte de localisation générale du secteur étudié

1.5. PRÉSENTATION DES AIRES D'ÉTUDE UTILISÉES

Plusieurs échelles de travail sont utilisées pour la réalisation de l'étude, elles sont formalisées par 3 aires d'étude. Chacune d'elle est adaptée à des problématiques particulières liées au paysage. Ces aires d'étude sont définies autour des secteurs d'espace disponible[1] et selon différents critères.

L'Aire d'Etude Eloignée (AEE) : le travail au sein de l'AEE permet de présenter les unités de paysage existantes (éventuellement leurs sous-unités) et leurs structures paysagères. C'est dans l'AEE que l'on peut aborder les enjeux liés aux paysages emblématiques et reconnus, aux axes de communication et aux secteurs fréquentés ou aux points de repères majeurs du paysage et à leur valeur identitaire et/ou symbolique.

Le périmètre de l'AEE est tout d'abord calculé afin qu'il s'étende jusqu'aux limites du pouvoir séparateur de l'œil ; " il correspond à la zone au sein de laquelle le groupe d'éoliennes se distingue et devient un élément visible du paysage[2] ". L'AEE est définie de façon théorique grâce à la formule de l'ADEME qui prend en compte le fait que l'impact paysager est modulé en fonction de la hauteur et du nombre de machines envisagées.

R : rayon du périmètre de l'aire d'étude éloignée
E : nombre d'éoliennes
H : hauteur des éoliennes en mètre et en bout de pale

$$R = (100 + E) \times H$$

Au début de l'étude, la taille du rayon de l'AEE ne peut être définie que par des valeurs approximatives. Dans le cas de ce projet éolien, le nombre maximum d'éoliennes est estimé à 12 ; leur hauteur maximale envisagée est de 150 m en bout de pale. Pour débuter cette étude, nous prendrons donc les valeurs suivantes :

E = 12
H = 150 m

$$(100 + 12) \times 150 = 16\,800 \text{ m}$$

Ces limites définies par une formule mathématique sont théoriques. Dans notre cas, le grand paysage est caractérisé par une alternance de plateaux dégagés, de plateaux ondulé et de vallées encaissées ; et par la présence de nombreux boisements fractionnés susceptibles de limiter les perceptions visuelles. Au regard de ce contexte général nous avons choisi de moduler l'aire d'étude éloignée théorique en la réduisant un peu.

Nous avons donc utilisé une aire d'étude éloignée effective de 15 kilomètres de rayon.

L'Aire d'Etude Rapprochée (AER) : Dans l'AER, on peut détailler plus finement les structures du paysage et les éléments forts qui les constituent et les caractérisent ; ainsi que ses enjeux et sensibilités. A cette échelle, le projet éolien peut-être perçu dans sa globalité, comme un ensemble.

L'Aire d'Etude Immédiate (AEI) : Ce périmètre recouvre les espaces situés à proximité immédiate des machines. C'est une échelle presque "tactile" où les caractéristiques et particularités de chaque élément du paysage sont décelables. C'est dans cette aire d'étude que vont être traitées les questions précises liées par exemple aux aménagements des abords des éoliennes ou à l'impact du projet depuis les hameaux riverains.

1 L'espace disponible correspond aux secteurs libres des principales contraintes, telles que les servitudes réglementaires et, pour cette étude, un périmètre de 700 mètres autour des habitations.

2 Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, MEDD et ADEME, actualisation 2010

AEI = Aire d'Etude Immédiate, 1 kilomètre autour de l'espace disponible

AER = Aire d'Etude Rapprochée, 5 kilomètres autour de l'espace disponible

AEE = Aire d'Etude Eloignée, 15 kilomètres autour de l'espace disponible

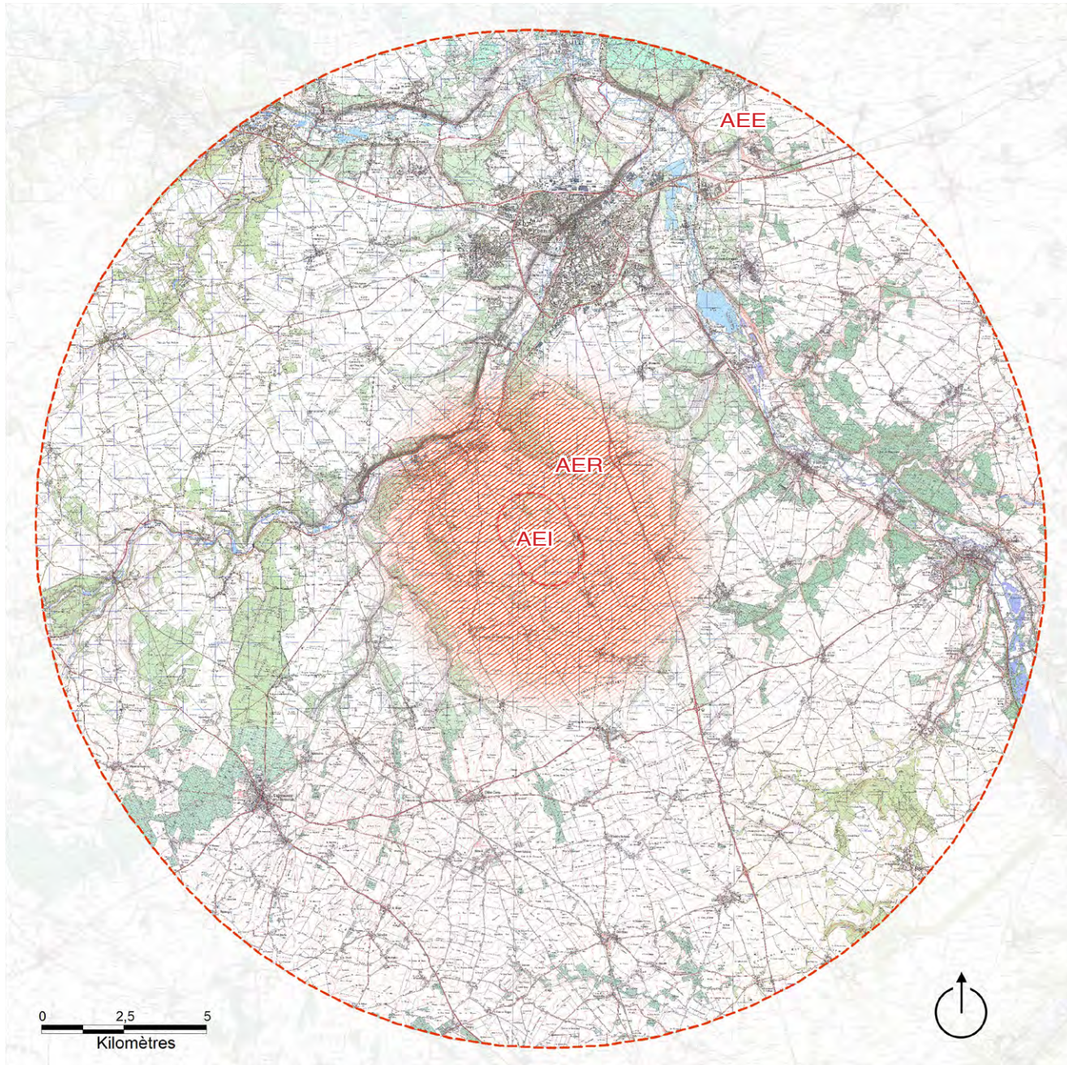


fig.2 - carte de localisation des aires d'étude

2. PRÉSENTATION ET ÉTUDE DES PAYSAGES SUSCEPTIBLES D'ÉVOLUER SOUS L'INFLUENCE DU PROJET ÉOLIEN

2.1. L'ÉTAT INITIAL DU GRAND PAYSAGE

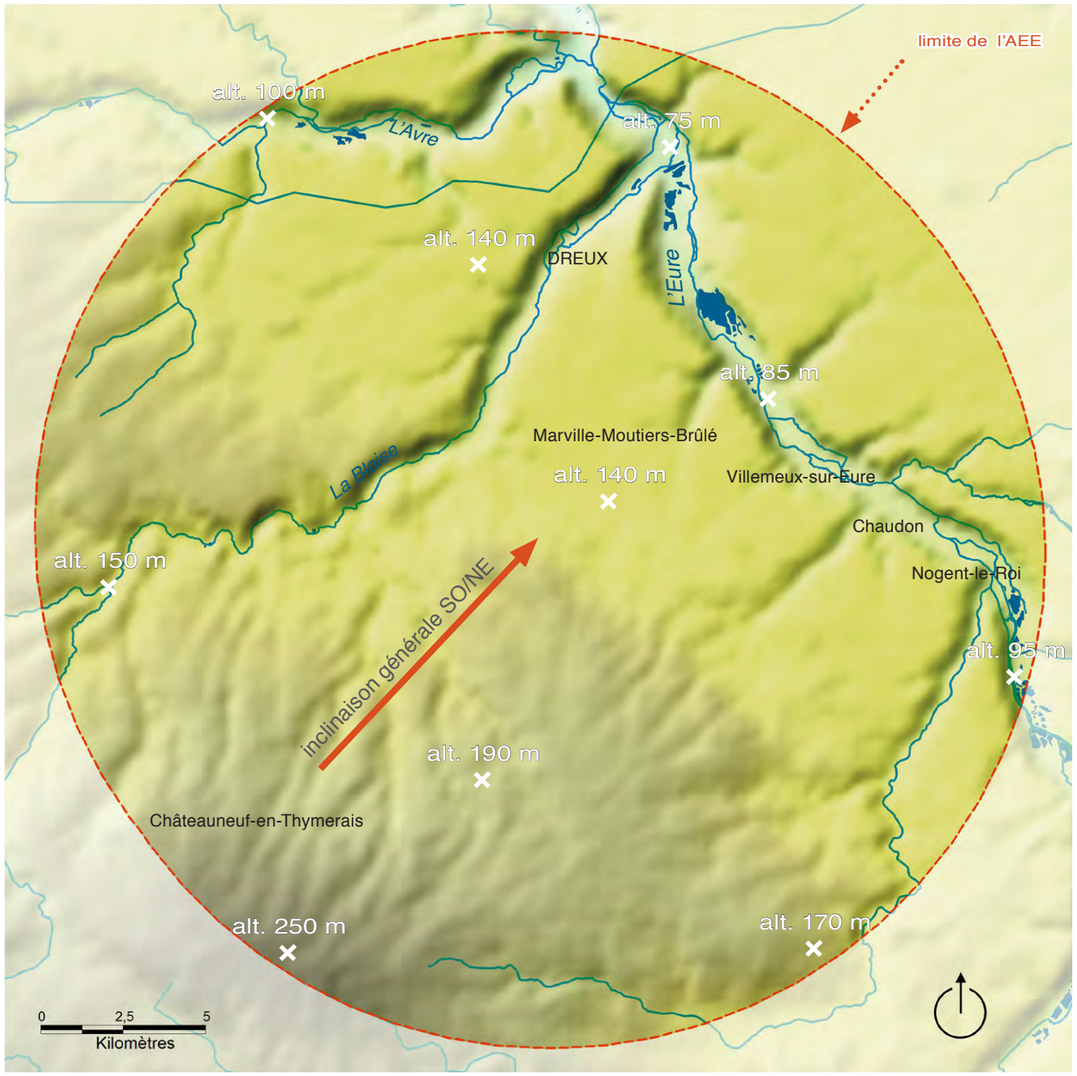


fig.3 - carte des éléments du relief et de l'hydrographie dans l'AEE

2.1.1. Les caractéristiques générales de l'AEE

L'AEE se situe principalement sur le département d'Eure-et-Loir (28) mais englobe également de faibles parties de l'Eure (27). Elle est positionnée à l'extrémité Nord de la plaine de Beauce ; là où les paysages de Normandie s'annoncent.

2.1.2. Les éléments physiques et naturels marquants

Espace de transition entre deux entités paysagères (le Thymerais-Drouais et les marches du Nord de la Beauce) la zone d'étude éloignée présente des caractéristiques naturelles variables. Nous allons voir que le relief est différent entre le Sud et le Nord de l'aire d'étude. De manière générale, nous sommes face à un paysage doucement vallonné, entaillé par les vallées de l'Eure et de la Blaise. L'aire d'étude rapprochée est cependant relativement plane, et nous verrons comment cette caractéristique propre à la Beauce influence fortement notre perception du paysage.

2.1.2.1. La géologie

Le sous-sol de la zone d'étude est constitué d'Argiles à Silex sur un socle de Calcaire de Beauce. Une fine couche de limon de plateau très fertile datant du quaternaire (loess), permet encore aujourd'hui, sur le plateau, d'accueillir une activité agricole riche. Les fonds de vallées aussi ont un terre riche grâce aux alluvions qui se sont déposées au quaternaire également.

2.1.2.2. Le relief et l'hydrographie

Nous nous trouvons sur la périphérie du grand plateau de la Beauce. A l'approche de la Normandie et des collines du Perche, ce plateau est de plus en plus traversé par des vallées qui l'entaillent profondément. Sur notre zone d'étude, ce sont l'Eure est ses affluents l'Avre et la Blaise.

Nous retrouvons l'eau dans le fond de ces vallées humides dont l'altitude se situe entre 75 et 90 mètres, soit entre 50 et 65 mètres sous le niveau du plateau. Le plateau est relativement sec par rapport à ces vallées, mais la couche d'Argiles à Silex, très imperméable, le rend cependant plus humide que le reste de la Beauce.

Totalement plat au coeur de la Beauce, on retrouve sur cette partie du plateau des vallées sèches formant des micro-reliefs et donc un relief beaucoup plus irrégulier. On observe également des altitudes plus élevées au Sud-Ouest de notre aire d'étude éloignée (250 mètres contre 140 mètres en moyenne pour le plateau). Ce relief laisse présager la présence du Perche.

2.1.2.3. Les boisements principaux, l'occupation du sol

Le paysage de l'AEE est le résultat du déboisement de grandes forêts et de l'avancée progressive de la Beauce vers le Nord. On retrouve de grands bois rescapés de cette histoire, comme la forêt domaniale de Châteauneuf-en-Thymerais ou le bois de Néron. Le tracé rectiligne de certaines routes est d'ailleurs directement hérité des tracés forestiers du XIIIe siècle.

On remarque une concentration de ces fragments boisés aux niveaux des vallées de l'Eure, de l'Avre et de la Blaise. Ils sont, malgré leurs petites tailles, des éléments caractéristiques du paysage qui influencent notre perception visuelle de la zone. Nous trouvons essentiellement du chêne, plus quelques espèces adaptées aux sols humides dans les vallées, comme le saule et le peuplier.

Le plateau est principalement occupé par l'agriculture, tandis que les vallées sont souvent pâturées.

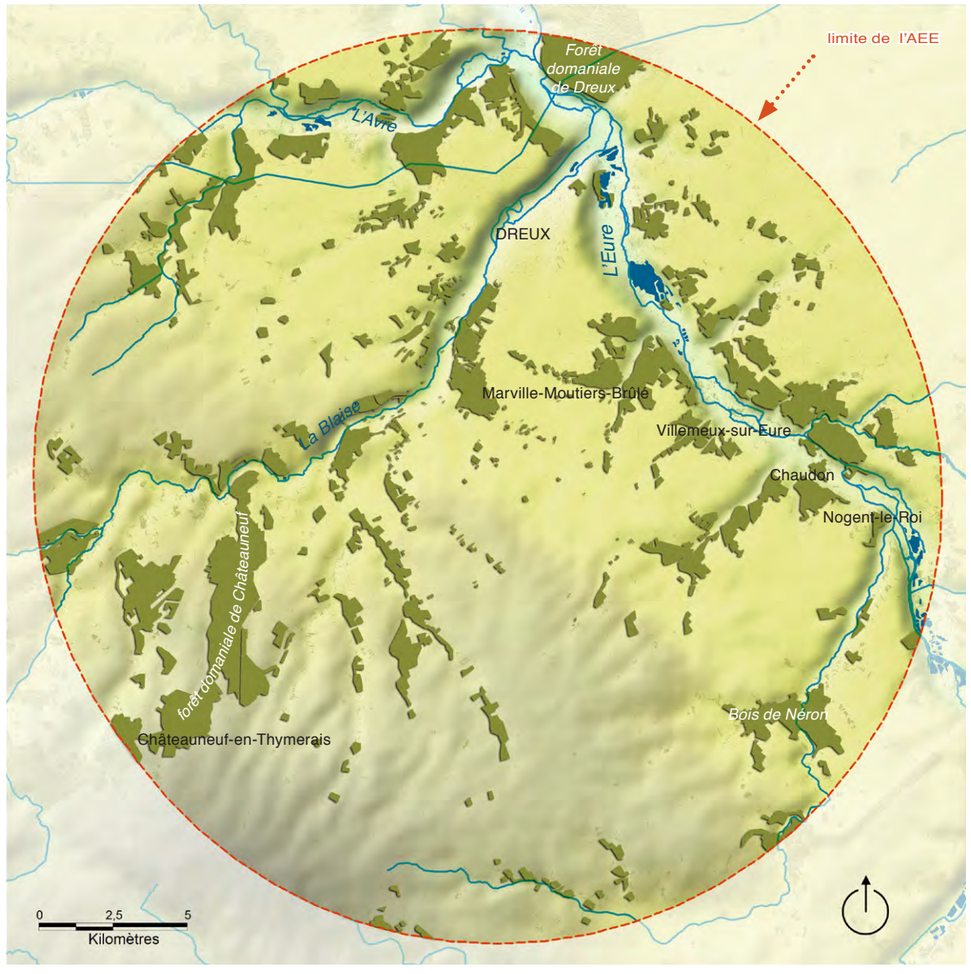


fig.4 - carte des principales masses boisées présentes dans l'AEE

2.1.2.4. L'urbanisation

L'AEE est en grande partie soumise à l'influence de Dreux qui se situe près de la séparation de l'Eure et de la Blaise. Dreux se situe à 60km de Versailles en voiture, et est reliée par le train à Paris Montparnasse en 50 minutes. Sa population est de 30 690 habitants (INSEE 2009) sur une superficie d'environ 24 km². La deuxième plus grande ville de l'AEE est Nogent-le-Roi avec 4 157 habitants (INSEE 2009) puis Châteauneuf-en-Thymerais, avec 2 599 d'habitants (INSEE 2009). Il y a aussi Tréon et Aunay-sous-Crécy dans la vallée de la Blaise ; Villemeux-sur-Eure ou encore Chaudon dans la vallée de l'Eure. Le reste des habitants se trouve dans des bourgs plus ou moins compacts, répartis régulièrement sur le plateau ou dans les vallées (l'organisation et la typologie des bourgs sont d'ailleurs différentes dans ces deux espaces). L'habitat dispersé est très rare (peu de mitage).

Tout le site est traversé par un réseau dense de routes nationales, comme la D928 et la D929 qui longent respectivement les vallées de la Blaise et de l'Eure, et par deux routes nationales partant de Dreux qu'elles contournent : la N12 au Nord sur un axe Est-Ouest et la N154 sur un axe Nord-Sud. La zone garde, malgré ce réseau, un fort caractère rural, qui a cependant tendance à s'atténuer à l'approche de Dreux, où l'on trouve de plus grandes zones d'activité.

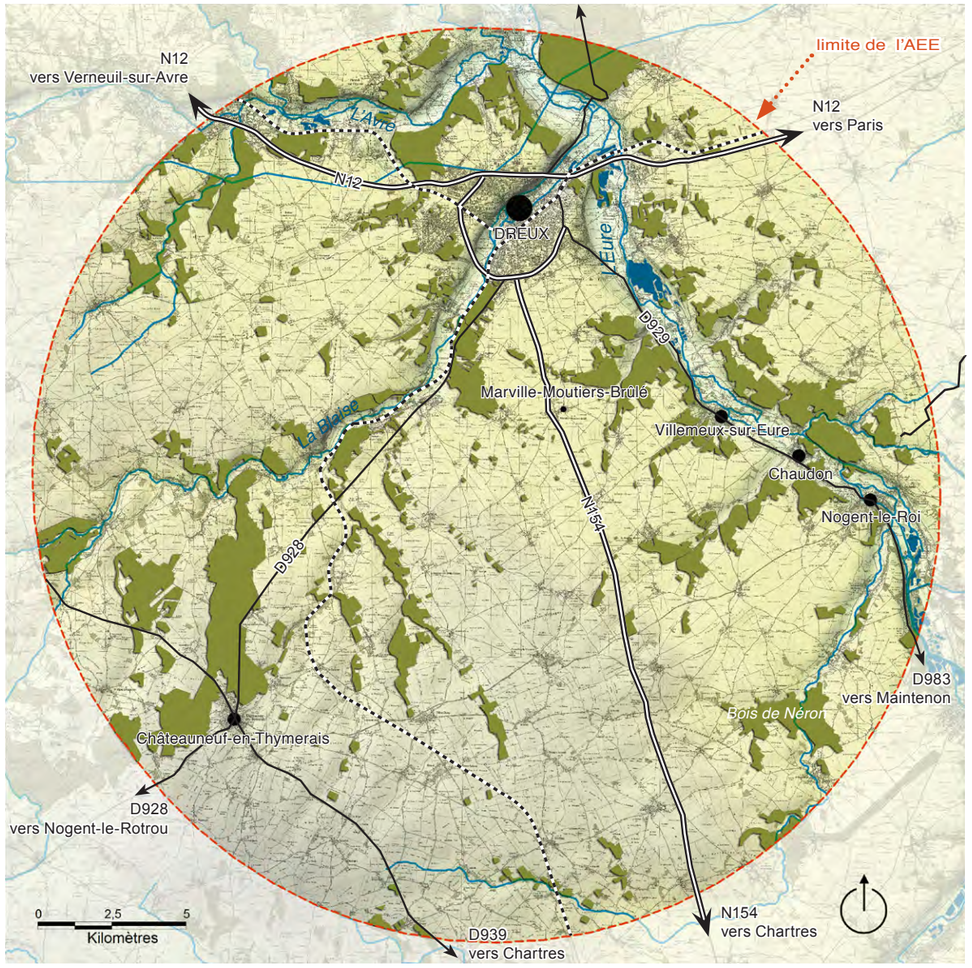


fig.5 - carte de localisation des villes et axes routiers principaux de l'AEE

2.1.2.5. Les unités de paysage rencontrées dans l'AEE

Comme nous l'avons déjà évoqué précédemment, nous ne pouvons pas faire de généralités sur le paysage rencontré dans l'aire d'étude éloignée. En effet, il se compose d'entités paysagères distinctes :

- un plateau ouvert,
- des plateaux ondulés boisés,
- des vallées encaissées.

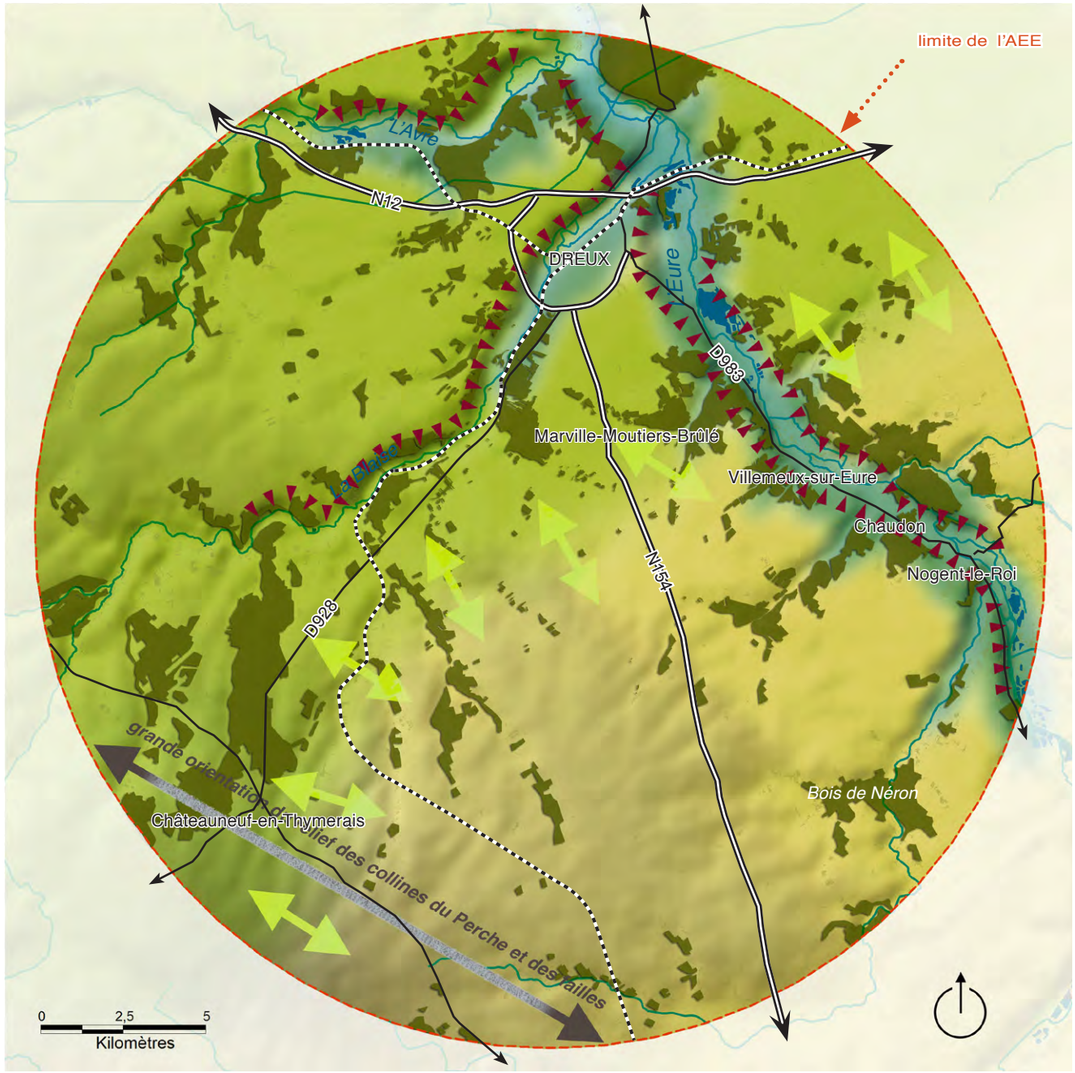


fig.6 - carte d'identification des unités paysagères - leurs limites et transitions

Ainsi, l'AEE englobe 3 grands ensembles paysagers, présentés sur la carte ci-contre [3] :

- **les paysages ouverts des marches du Nord de la Beauce,**
- **les paysages plus intimes du Thymerais-Drouais,**
- **les paysages fermés des vallées de l'Eure et de ses affluents.**

Les deux premiers d'entre-eux occupent le territoire à parts relativement égales. La transition entre les deux entités, sur un axe allant du Sud-Ouest au Nord-Est, est progressive si bien qu'il est impossible de définir une limite franche.

Les paysages fermés des vallées de l'Eure et de ses affluents traversent les deux premières entités, et forment ainsi des sortes d'événements dans le paysage, puisqu'ils sont perceptibles depuis les plateaux plutôt ouverts qui dominent le paysage. Les coteaux sont un élément fort d'un paysage à certains endroits très marqué par le relief. Ils sont souvent accompagnés d'une végétation qui les dissocient du plateau, car elle est continue, contrairement aux bosquets.

Le site de projet se trouve dans cet espace transitoire, même si ses caractéristiques le rapprochent davantage des marches du Nord de la Beauce.

LEGENDE

unités paysagères :

> le Thimerais Drouais

> les marches du Nord de la Beauce

> la vallée de l'Eure et ses affluents

transition douce entre 2 grandes unités

éléments forts du grand paysage :

> les masses boisées

> les coteaux marqués

> l'orientation générale des collines du Perche et des failles

3 Ces ensembles paysagers ont été définis grâce au Guide des paysage d'Eure-et-Loir - éditions du CAUE 28 - 2008.

photo 1 - Montage photo, les ambiances des paysages ouverts des marches du Nord de la Beauce : ouverture visuelle, agriculture, bosquets, hameaux, points de repère récurrents, évolution au fil des saisons ...

photo 2 - Montage photo, les ambiances des paysages plus intimes du Thimerais-Drouais : forte densité d'îlots boisés, agriculture, horizons fragmentés, perception des vallées, cadrages ...

photo 3 - Montage photo, les ambiances des paysages fermés des vallées de l'Eure et de ses affluents : fermeture visuelle, encaissement soudain du relief, boisements, eau, pâturage, petites échelles...

2.1.3. Description des paysages semi-ouverts des marches du Nord de la Beauce[4].

Ce paragraphe va permettre de décrire les caractères communs des paysages ouverts qui occupent la moitié Sud-Est de l'AEE.

2.1.3.1. Les mots clefs

- grand plateau argileux doucement ondulé
- espaces ouverts avec horizons boisés
- grandes cultures / paysage agricole
- des bosquets qui séquencent le paysage (îlots)
- forte présence du ciel
- villages groupés (îlots)
- points de repères marquants (clochers, silos, châteaux d'eau, éoliennes...)

2.1.3.2. Structure des paysages des marches de la Beauce

Cette unité de paysage est caractérisée par son ouverture visuelle et par son caractère agricole. C'est un paysage d'openfield, qui s'étend sur de grands vallonnements. Le relief est marqué par ces longues ondulations et par les vallées sèches et humides qui viennent rompre son uniformité. Les vallons secs sont de petites dépressions sans ruisseaux (notamment en raison de la porosité du calcaire). Ces micro-paysages sont des événements dans ce paysage ouvert et horizontal de la plaine. Ils se démarquent par leurs flancs couverts de prairies sèches ou de boisements.

La vocation agricole des terres est très présente dans le paysage et les dimensions du parcellaire renforcent l'impression d'immenses étendues. Ce sont les cultures (céréalières et fourragères) qui dominent l'occupation du sol. Ponctuellement, les autres éléments structurants de ce paysage apparaissent comme des îlots. Il s'agit des bosquets, des villages et de leurs points de repère, ou encore des éoliennes.

- **Les villages**

Les villages situés sur le plateau sont relativement compacts, disposés au coeur de réseaux routiers en étoiles. L'habitat est en fait regroupé autour des puits et mares la seule source d'eau sur ces terres sèches. L'organisation des villages du plateau est peu diversifiée : on trouve des «villages-rue» ou des structures en étoile. On y retrouve une architecture utilitaire notamment de grands corps de ferme, parfois d'imposantes fermes fortifiées. L'habitat est traditionnellement tourné vers le centre du village pour se protéger des vents qui balayent le plateau. On parle d'ailleurs de «villages-oasis». Au cœur du village on retrouve presque systématiquement l'association d'une placette minérale ou enherbée, de l'église et d'un point d'eau. Un chemin de ceinture entoure le plus souvent le village. Depuis celui-ci, on peut observer la faible porosité de l'organisation urbaine : depuis l'extérieur le village apparaît comme un élément compact et refermé sur lui même.

4 Le terme «marches du Nord de la Beauce» provient de l'Atlas des paysages d'Eure-et-Loir

photo 4 - Mise en scène du bourg de Vigny (depuis Imbermais) qui se détache sur l'horizon agricole

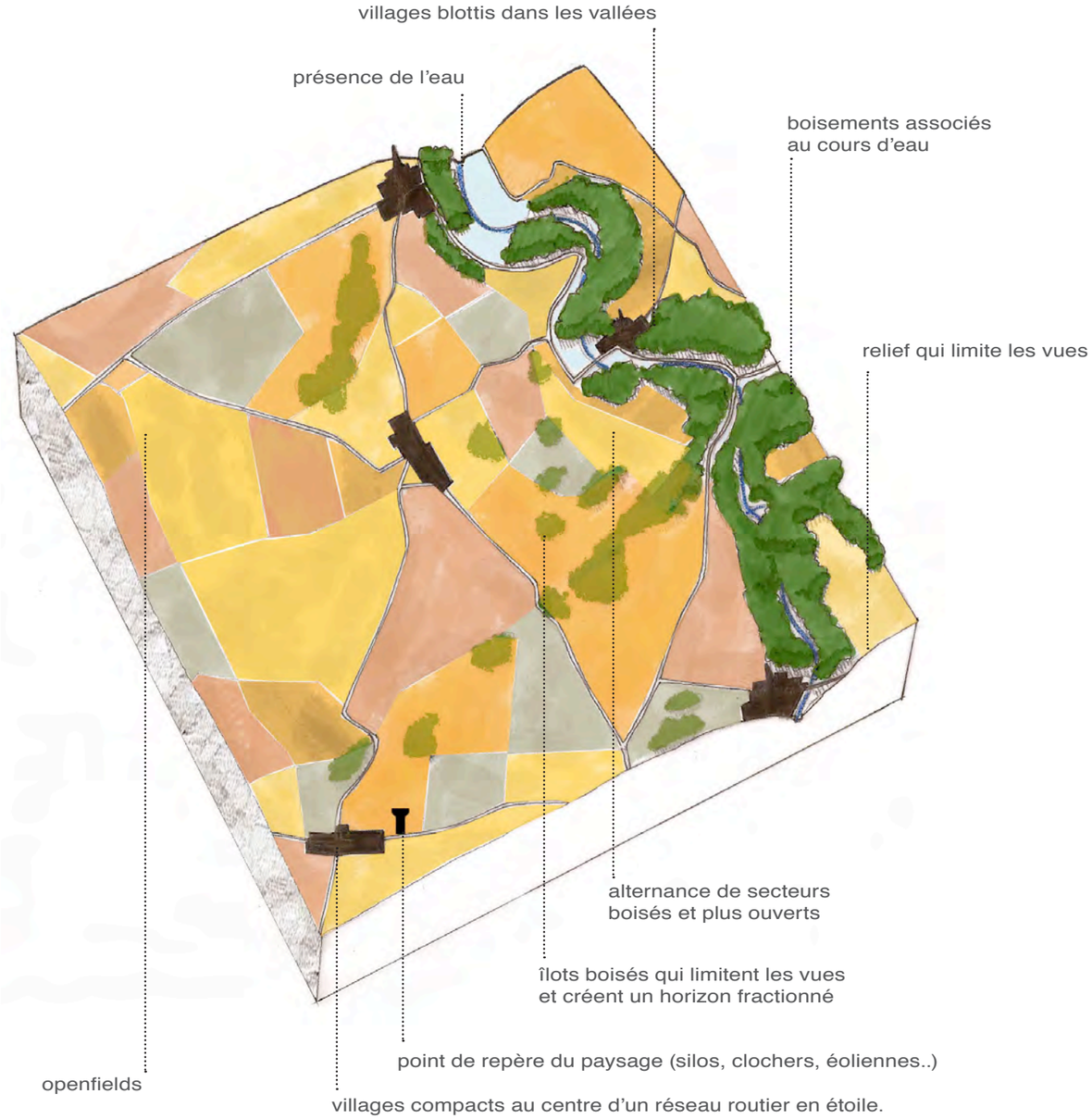


fig.7 - bloc diagramme présentant les caractéristiques des paysages semi-ouverts des marches du Nord de la Beauce

photo 5 - Mur de l'église de Châteaucneuf-en-Thymerais

photo 6 - A l'entrée Sud de Châteauneuf-en-Thymerais, très vite la ville devient très dense

photo 7 - Ruelle au coeur de la ville, place de l'église

photo 8 - Route rectiligne à travers une forêt domaniale

photo 9 - Route sinueuse au travers des grandes parcelles cultivées

- **Le réseau routier**

Il existe trois grands types de routes que l'on peut hiérarchiser de la manière suivante: les chemins d'exploitation desservant les champs, les routes formant un réseau étoilé qui connecte les villages entre-eux, principalement des départementales, et les routes nationales qui relient les grandes villes. C'est ainsi qu'on trouve des axes routiers majeurs tels que la N12 et la N154, qui marquent fortement, avec les départementales, le paysage qu'ils traversent. Cependant ils entretiennent peu de contacts visuels avec les territoires traversés : seuls les points de repère verticaux majeurs sont visibles depuis ces grands axes routiers.

- **Les bosquets**

Les plateau agricoles du Nord de la Beauce sont ponctués par des bosquets. Ils font partie de ces repères qui marquent le paysage, et masquent ponctuellement d'autres repères. Ils permettent de se situer dans le territoire et lui donnent une échelle ainsi qu'une certaine profondeur, en marquant des plans successifs. Ils évoquent, à la manière des villages, des îles. Ces lieux, d'où l'on peut observer le plateau, sont des espaces très denses, et contrastent fortement avec les dégagements visuels des grandes cultures.

- **Les points de repère**

Dans ce paysage très ouvert et où les lignes de force sont principalement horizontales, les éléments verticaux quelque soit leur hauteur se détachent très nettement. Ces points de repère jalonnent le territoire et permettent de s'y repérer (quoique la régularité des éléments repère vient parfois brouiller le sens de l'orientation). Certains ont une origine traditionnelle : les clochers et certains édifices qui émergent de la silhouette compacte des bourgs; et d'autres une origine industrielle, datant du XXe siècle: les châteaux d'eau, les silos à grain..; ou sont beaucoup plus contemporains : éoliennes, certains bâtiments industriels...

2.1.3.3. Les ambiances et perceptions visuelles dans les paysages semi-ouverts du Nord de la Beauce

Au premier regard, les marches du Nord de la Beauce se présentent comme une vaste plaine vallonnée et cultivée. Elle offre un ciel immense, une ligne d'horizon, avec peu de relief, sur laquelle se découpent avec netteté les silhouettes des «repères» que nous venons de présenter et qui forment les rares éléments de verticalité (bosquets, clochers des églises, châteaux d'eau et silos à grain). La luminosité est plutôt forte, et le vent aussi puisqu'il ne rencontre ici pas d'obstacle (favorisant autrefois l'implantation des moulins à vents et des éoliennes aujourd'hui).

Nous sommes marqués dans ce paysage par l'absence de limites visuelles, par cette profondeur de champ qui semble infinie. Cette impression se renverse de façon étonnante lorsqu'on traverse les villages. On se sent protégé par la régularité de cette architecture calcaire et protégé par les éléments bâtis.

Le ciel prend toute son importance dans ce paysage qui peut, à première vue, paraître monotone. En effet le moindre changement de luminosité fait évoluer toutes les perceptions visuelles. Le cycle cultural est une autre donnée qui fait changer le paysage au fil de l'année, ses textures et ses couleurs dominantes évoluent. Ainsi, la prédominance du ciel, associée à l'ocre clair des sols calcaires et aux blonds des céréales font de la Beauce un paysage de lumière, où les saisons donnent tour à tour l'impression d'une steppe ou d'un océan végétal.

Les seuls contrepoints à ces immensités sont constitués par les rares bosquets ou alignements d'arbres, lieux d'ombre et les «villages-oasis».

photo 12 - Neuville la Mare, marquée par son immense silo à grain, et le clocher de Gironville

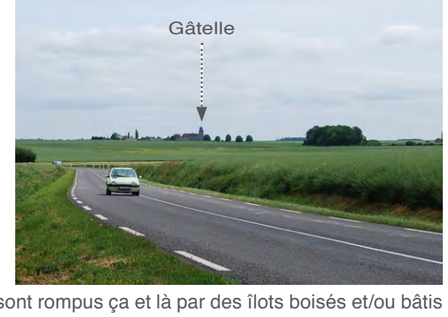


photo 10 - Les horizons dégagés de la Beauce sont rompus ça et là par des îlots boisés et/ou bâtis

photo 11 - Clochers (Châteauneauf-en-Thymerais), château d'eau (Vigny), éoliennes (parc éolien du chemin de Tuleras) ou encore silos : les points de repère du paysage ont le plus souvent une origine utilitaire

2.1.3.4. Les enjeux et les tendances d'évolution des paysages semi-ouverts des marches du Nord de la beauce

Dans ce paysage fort, aux lignes très épurées, marqué par des pratiques culturales intensives et l'industrialisation, un des enjeux majeurs est de préserver la puissance d'un paysage caractérisé par la pureté de ses lignes. Ainsi, on veillera à organiser le développement des éléments verticaux à fort impact visuel que sont les éoliennes afin de ne pas brouiller la lecture du paysage. Une des récentes tendances d'évolution de ce paysage est l'arrivée de nombreuses éoliennes auxquelles l'image de la Beauce est désormais associée. Dans notre secteur d'étude un seul parc éolien est actuellement construit, mais il forme un signal très fort et est visible depuis de nombreux sites.

La place de l'arbre est un des autres enjeux des paysages beaucerons. En effet, sa rareté en fait un élément précieux à la fois point de repère et échelle, lieu d'ombrage et d'intimité. La disparition des bosquets, des arbres et des mares modifie petit à petit le paysage. La conservation des motifs liés à l'arbre (bosquets, alignements qui soulignent les routes et chemins) est à prendre en compte.

Les enjeux liés à la maîtrise de l'urbanisation sont aussi présents, comme dans de nombreuses régions. Cette maîtrise de l'étalement urbain prend ici un sens particulier en raison de l'organisation traditionnellement groupée et compacte des villages. L'identification des villages, comme des îlots au milieu d'un océan végétal, passe par le respect de leurs silhouettes. Pour la majorité des villes et villages, les extensions urbaines semblent bien maîtrisées : elles restent accolées au bourg historique. Quelques extensions urbaines seulement sont moins bien maîtrisées (le bourg de Tréon par exemple qui s'étend en nappe vers le plateau).

Enfin, un autre enjeu est de protéger la diversité des paysages beaucerons, les nuances qui permettent de les distinguer sont ténues et une simplification des espaces pourrait conduire à leur banalisation.

Les tendances d'évolution et enjeux de ce type de paysage sont liés à la conservation des îlots qui le caractérisent. Les bosquets et les arbres sont des éléments fragiles et parfois menacés dans la Beauce. Leur disparition dans ces secteurs conduirait à une profonde transformation de ces micro-paysages.

photo 14 - Le rythme des saisons nous offre des tonalités changeantes. La présence ou non d'arbres change notre perception

photo 13 - Le paysage de la plaine offre au regard des étendues immenses jalonnées de points de repère construits

2.1.4. Description des paysages du thymerais-drouais

Décrivons maintenant les caractères communs des paysages semi-ouverts qui occupent la moitié Nord-Ouest de l'AEE.

2.1.4.1. Les mots clefs

- mosaïque de cultures et de forêts
- relief doucement ondulé, parfois entaillé de vallées
- contrastes visuels (alternance d'espaces ouverts et fermés)
- présence de forêts domaniales
- villages principalement accolés aux vallons et boisements
- nombreux points de repères (clochers, châteaux d'eau et silos)
- présence ponctuelle de l'eau (mares, étangs, cours d'eau)
- échelle de paysage intermédiaire

2.1.4.2. Structure de l'unité paysagère du Thymerais-Drouais

Cette unité de paysage est caractérisée par la mosaïque de bois et de champs agricoles qui se partagent les terres. Le nombre des cultures dites «openfield», propre à la Beauce, tend à se restreindre au fur et à mesure qu'on avance vers le Nord. Le relief est ici plus marqué et se traduit par des vallonnements parfois assez marqués. La zone est traversée par les vallées de la Blaise et de l'Avre et de leurs affluents, qui viennent rompre son uniformité. Le paysage devient plus intimiste, l'horizon se découpe de plus en plus par les bosquets qui s'intensifient, ou par les bois continus qui longent les vallées. La vocation agricole des terres est toujours présente dans le paysage, mais doit désormais cohabiter avec d'autres éléments comme ces bois et bosquets. Ce sont les cultures (céréalières et fourragères) qui dominent l'occupation du sol. On y trouve des villages sensiblement moins compacts que dans la Beauce et les points de repère qui leurs sont associés sont sensiblement différents (apparition des vergers en limite d'urbanisation) et occupent une place moins importante que dans le grand paysage ouvert de Beauce.

- **Les villages**

La plupart des villages sont construits dans des sites protégés (creux des vallons ou simples inflexions, à l'exception de certains qui occupent le centre de territoires cultivés plus ouverts : Garancières-en-Drouais par exemple se trouve sur un point haut au coeur d'un plateau cultivé délimité par des masses boisées). Les mares se retrouvent dans chacun d'entre eux, parfois même on en trouve une à l'intérieur et une à l'extérieur. De l'extérieur, on remarque que les villages du Thymerais-Drouais présentent des silhouettes qui entremêlent de façon étroite bâti et végétation. Les abords des villages sont donc marqués par la végétation des jardins, des rues (Neuville-la-Mare par exemple) mais aussi des vergers. Ces groupements peuvent être caractérisés par la présence de grands corps de ferme ou par un centre-ville très structurés.

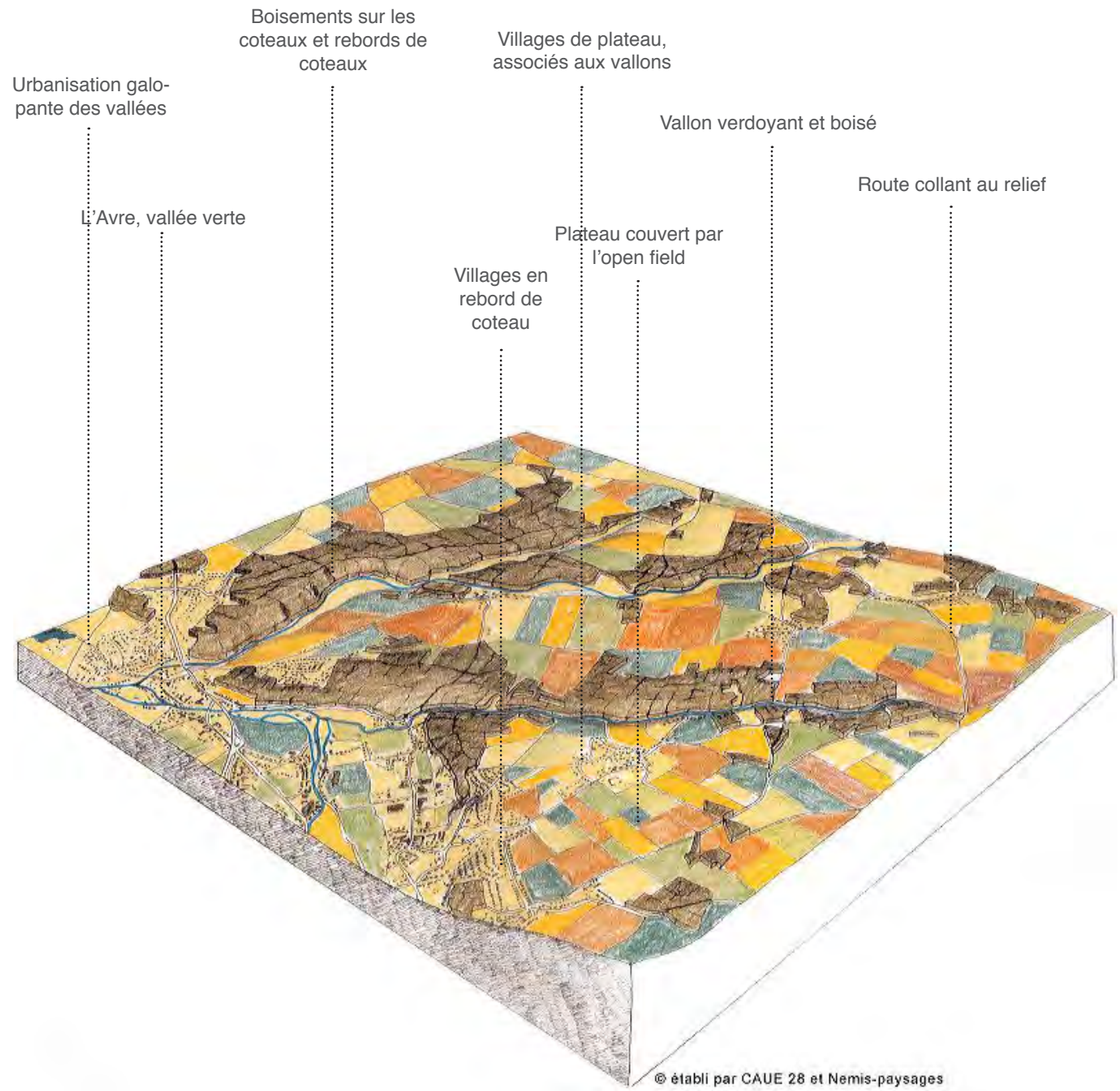


fig.8 - bloc diagramme type des paysages du Thimerais-Drouais.

photo 15 - La construction d'industries laisse présager la proximité de l'agglomération de Dreux

photo 16 - Cohabitation des champs et des boisements

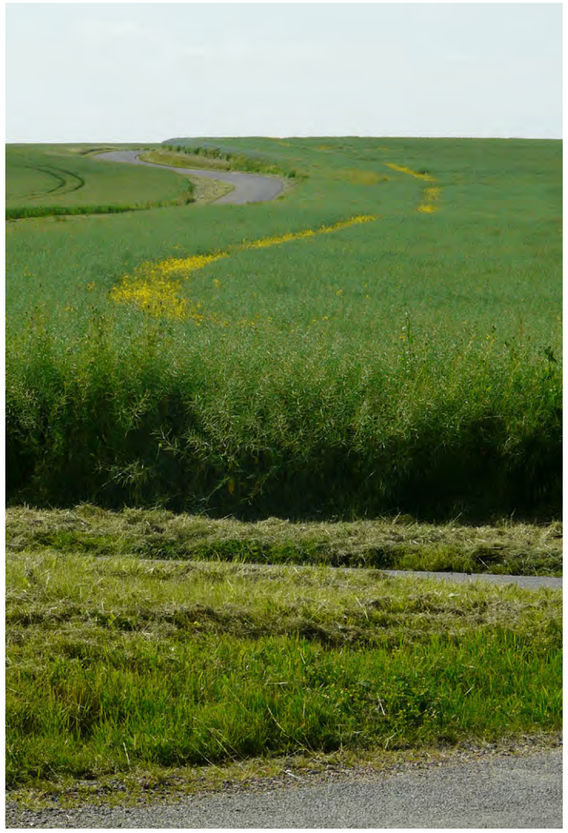


photo 17 - Des routes fluides à travers les champs

photo 18 - Des routes rectilignes à travers les bois

- **Le réseau routier**

On trouve également des routes rectilignes héritées d'ancien tracés forestiers. La plupart des autres routes suivent les mouvement du sol, et entretiennent un rapport étroit avec les territoires qu'elles traversent.

- **Les boisements**

Les bosquets sont de plus en plus présents, et ont tendance à s'agrandir à l'approche de la vallée de la Blaise. On trouve sur le plateau essentiellement des chênes, reliquats des grands bois domaniaux qui ont été largement réduits.

photo 22 - Entrée Nord de Garancière en Drouais, avec son immense silo

2.1.4.3. Les ambiances et les perceptions visuelles au sein du Thymerais-Drouais

Le paysage du Thymerais-Drouais se caractérise pas ses openfields entrecoupés de vallons et de bois. Plus on s'approche des vallées, plus on sent un renfermement de l'espace par ces bois qui deviennent plus présents. Notre champs visuel se réduit donc petit à petit.

Le vallonnement est aussi un élément très important dans notre perception visuelle. Notre regard peut parcourir toutes les courbes formées pas le relief, les horizons qui se croisent...

Au premier regard, le Thymerais-Drouais se présente comme une vaste plaine vallonnée et cultivée entrecoupée de boisements. A l'image de la Beauce, elle offre parfois un ciel immense, et des lignes d'horizons sur lesquelles se découpent avec netteté repères, bosquets et villages. A l'image des paysages vallonnés du Perche (qu'elle annonce), l'unité du Thymerais-Drouais est étroitement liée à l'arbre et aux boisements qui, en d'autres lieux, réduisent les horizons et fractionnent les perceptions visuelles. La découverte des territoires se fait alors de façon plus progressive.

- **Les points de repère**

Comme dans les marches du Nord de la Beauce, on retrouve des repères visuels tels que les clochers, les châteaux d'eau ou encore les silos à grain. Ils sont tout de même moins visibles à cause du relief plus accentué qui les cache régulièrement. On trouve aussi des fermes fortifiées.

photo 19 - Château d'eau d'Aunay sous Crécy

photo 20 - Châteauneuf en Thymerais et son clocher

photo 21 - Alignement d'arbres du cimetière de Garancière-en-Drouais

photo 23 - Croisement des courbes formées par le relief, profondeur de champs accentuée par les couleurs des champs

photo 24 - Les villages se cachent parmis les boisements

2.1.4.4. Les enjeux et les tendances d'évolutions de ce sous-ensemble

L'enjeux principal des paysages du Thymerais Drouais, d'où découlent tous les autres enjeux que nous allons voir, est d'affirmer l'identité paysagère du Thymerais-Drouais, pour pallier au déficit d'image dont pâti ce sous-ensemble. Ce paysage doit être considéré comme une mosaïque de cultures, forêts et vallées plutôt qu'un espace transitoire entre la Beauce et la Normandie.

Pour participer à affirmer cette identité, il faut tout d'abord tenter de conserver **les visions panoramiques du paysage, qui permettent de le comprendre. Par ailleurs, il est essentiel de prendre en compte, comme nous le faisons à travers cette étude, que l'arrivée d'éléments verticaux aura un impact très important sur l'image du territoire.**

Il convient également de valoriser le rapport avec les boisements (bosquets, routes forestières, vergers) et améliorer le rapport avec leur lisière.

Concernant les villages et leurs vallées, il faut sauvegarder leur intimité. Cela peut se faire en densifiant l'urbanisation, de préférence en pied de coteau, et en préservant les boisements qui participent à cette intimité. Des nouveaux cheminements le long des cours d'eau peuvent aussi être envisagés.

Il faudrait aussi sauvegarder les haies, pâturages et mares, et valoriser l'architecture typique du Thymerais-Drouais (diversité des matériaux, fermes fortifiées). Ce dernier point peut par exemple se faire grâce à des extensions urbaines construites en continuité avec le bâti existant, favorisant entre autre la mitoyenneté et les façades sur rue.

photo 26 - Soulignée par des alignements d'arbres, la D928 marque le paysage local. Ce tracé rectiligne est directement hérité des tracés forestiers

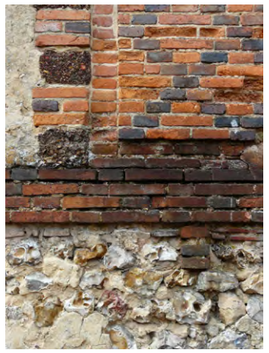


photo 27 - Mur riche en matériaux, du silex à la brique

photo 28 - Des percés visuelles sont possibles au travers de la végétation, mais l'intimité de la vallée reste préservée

photo 25 - Les paysages du Thymerais-Drouais

2.1.5. Description des paysages de la vallée de l'Eure et de ses affluents

Voyons désormais quelques traits singuliers des paysages plus refermés des vallées de l'Eure et de ses affluents traversant l'AEE. L'Eure comprend en effet un réseau hydrographique plus large, composé de ses affluents, la Voise, la Blaise, l'Avre et la Vesgre.

Ces paysages de vallées sont caractérisés : par un relief marqué qui tranche avec son contexte, par une végétation arborée qui leur est associée et souligne leurs tracés, enfin, par une urbanisation adaptée au site qui occupe les pentes ou le fond de vallée.

Les caractéristiques des paysages de vallée tranchent complètement avec celles des grandes plaines céréalières voisines. Elles sont d'ailleurs perceptibles depuis les unités de paysage voisines grâce au couvert végétal qui les accompagne. Les implantations humaines se font le long du lit de la rivière. Elles s'appuient sur le couvert végétal et suivent les courbes de niveaux du terrain.

2.1.5.1. Les mots clefs

- relief marqué qui entaille brutalement le plateau agricole
- bourgs et villages généralement en fond de vallée qui ont tendance à remonter sur les coteaux
- coteaux boisés
- fonds de vallées plats plus ou moins ouverts
- l'eau est perceptible, cours sinueux
- patrimoine associé à l'eau
- infrastructures ferroviaires en fond de vallée
- prairies humides favorisant l'élevage
- vallons secs perpendiculaires
- vues limitées par le relief et la végétation, pas de grands horizons dégagés, intimité

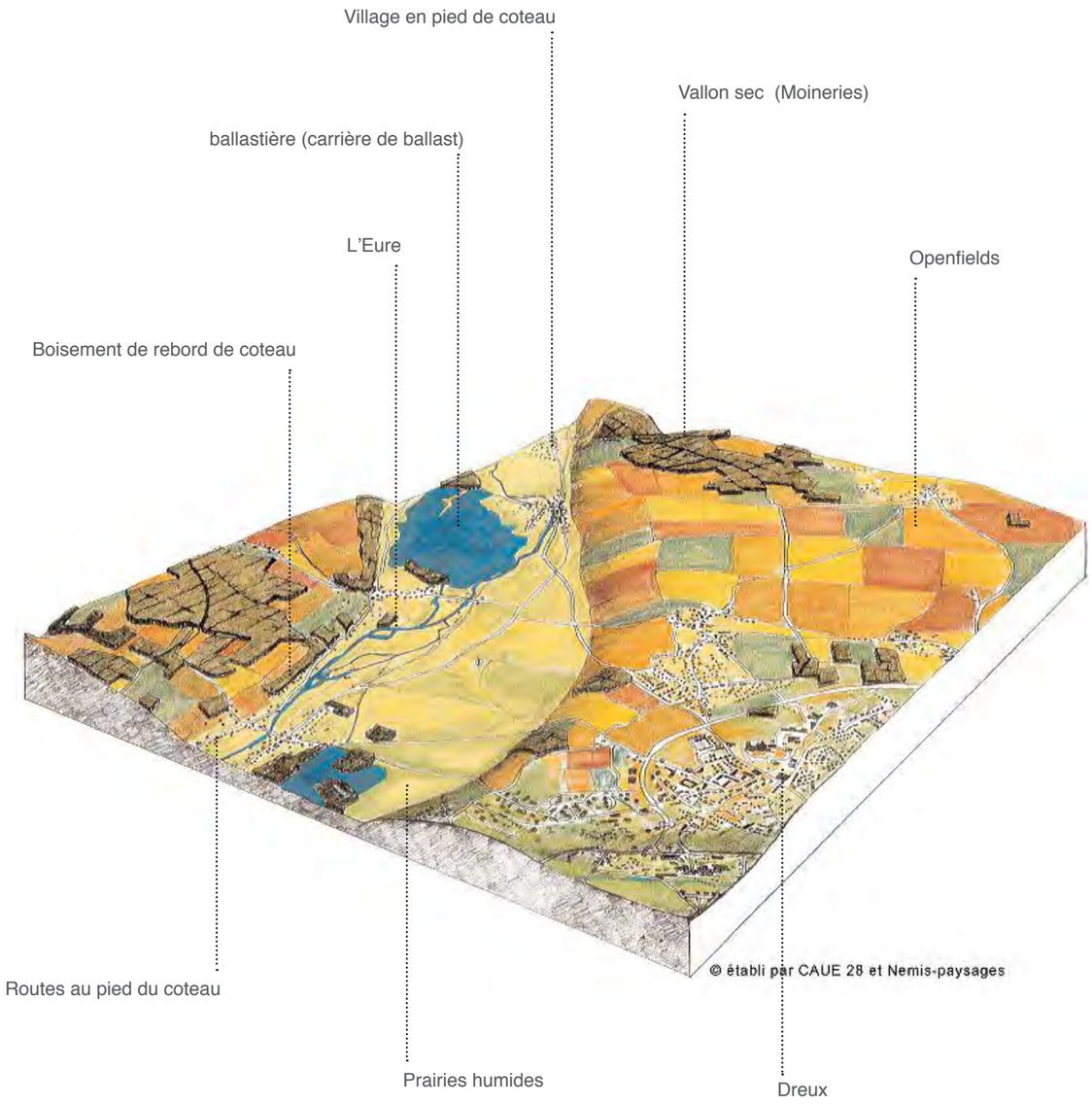


fig.9 - bloc diagramme type du paysage de la vallée de l'Eure.

photo 29 - La vallée de la Blaise, l'élevage dans les prairies humides. La présence de l'eau et d'une végétation associée referme les vues et renforce le sentiment d'intimité propre aux vallées

photo 30 - La vallée de l'Eure, plan d'eau de Mézières-Ecluzelles

2.1.5.2. Vallées de l'Eure et de la Blaise, des échelles différentes

Les vallées de l'Eure et de la Blaise ont de nombreux points communs, que nous allons décrire ci-dessous, mais aussi deux morphologies différentes, qui induisent des ressentis différents. Tandis que la vallée de l'Eure nous offre des panoramas large et ouverts, avec des coteaux parfois peu abrupts et des retenues d'eau qui sont comme une grande respiration, la vallée de la Blaise est quant à elle beaucoup plus refermée, et donne un plus grand sentiment d'intimité.

2.1.5.3. Structure du sous-ensemble paysager des vallées

- **Le réseau hydrographique**

A l'exception des grandes retenues d'eau (anciennes ballastières) de la vallée de l'Eure, les cours d'eau se font discrets, et s'apparentent parfois à de gros ruisseaux cachés sous la végétation. Partout où ils n'ont pas été canalisés par la main de l'homme, par exemple lorsqu'ils traversent villages ou grands domaines comme le château de Maintenon, ils suivent des chemins sinueux, se séparent pour se rejoindre plus loin, ou se dilatent en formant des plans d'eau. En amont de la vallée de l'Eure, la rivière est davantage perceptible par ces miroirs d'eau que par le cours lui-même.

Certains bourgs se sont appropriés les berges, qu'ils ont privatisés. On retrouve des ouvrages liés à l'eau dans chacune des vallées, comme des moulins, des canaux ou des lavoirs.

- **Les villages**

Que ce soit au bord de l'Eure ou de la Blaise, la pression foncière est relativement forte. De plus, on trouve en fond de vallées de très grands domaines comme celui du château de Maintenon. D'autres châteaux se sont installés sur des points culminants en surplomb des vallées, comme le château de Nogent-le-Roi par exemple.

Les villages s'implantent souvent sous la forme de villages-rues, en pieds ou rebord de coteau. Le parcellaire se dessine en lanières le long des routes, près de la rivière ou bien du coteau. On y trouve une très grande diversité architecturale, et des matériaux différents (calcaire de Beauce, maison à colombage à Nogent-le-Roi, brique, silex des plateaux..). On trouve aussi de grandes fermes le long des routes ou en pied de coteau.

La silhouette des villages n'est pas perceptible depuis les points de vues éloignés, du fait de leur disposition en fond de vallée le long et au pied des coteaux.

- **Les axes de communication**

Les voies des vallées ont deux buts, franchir la rivière, ou la longer. Ces dernières relient les villages de vallées entre eux, tandis que les premières permettent de quitter la vallée pour rejoindre le plateau. Elles tirent partie pour cela des vallons secs perpendiculaires aux vallées, ou bien elles descendent le coteau en biais, ou en lacets, pour atteindre le niveau de la rivière. De nombreux ponts en pierres existent, et il sont parfois le seul point de vue possible sur la rivière lorsqu'on traverse un village dense.

Des infrastructures ferroviaires parcourent le fond de la vallée de la Blaise. Elles avaient un lien avec les nombreuses activités qui se sont développées en fond de vallée du fait de la proximité de la ressource en eau. Elles sont aujourd'hui peu utilisées ; certaines sont même abandonnées ou transformées en voies vertes

photo 31 - Le château de Marmousse, en périphérie de Garnay, dans la vallée de la Blaise

photo 32 - Le Château de Maintenon sur l'Eure

photo 33 - Rues dans Garnay. Maisons individuelles accolées, un étage maximum. Les petites vallées recèlent d'ambiances intimistes, on y rencontre une typologie particulière, avec pignons sur rue ou construction selon les courbes de niveau

photo 34 - Les petites vallées recèlent d'ambiances intimistes. Passage de voies ferrées dans la vallée de la Blaise

- **Les boisements**

Les deux vallées ont un rideau boisé qui couronne les coteaux. Ces boisements plus ou moins épais filtrent plus ou moins les vues. Les fonds de vallée, organisés sur une trame arborée que l'on ne retrouve plus en plaine, sont recouverts de nombreuses prairies innondables. Les arbres et les haies y sont nombreux, et les cours d'eau sont parfois recouverts par une végétation très dense (ripisylve).

La végétation est un élément très important des vallées qui permet de les localiser de très loin depuis le plateau.

- **Les points de repère**

Les vallées constituent en elles-même un point de repère lorsque nous sommes sur le plateau. Les villages qui ponctuent les vallées sont également de bons repères à l'échelle de la vallée, tout comme les étangs ou les grands domaines, bien qu'ils ne soient pas toujours visibles.

2.1.5.4. Les ambiances et les perceptions visuelles au sein des paysages fermés des vallées

En raison des caractéristiques du relief et de la végétation, les perceptions visuelles sont bien sûr très limitées. Mais, nous pouvons tout de même voir le coteau d'en face à travers la végétation, quand celle-ci n'est pas trop dense. Il y a peu de rapports visuels avec les paysages qui les jouxtent. Les seuls éléments verticaux qui appartiennent à la plaine et qui sont visibles par endroits depuis la vallée de l'Eure sont : les éoliennes du chemin de Tuleras et les lignes très haute tension qui convergent au Sud de Nuisement. Ces deux infrastructures sont visibles seulement en certains point de la vallée de l'Eure.

D'une façon générale, on retrouve dans les vallées une ambiance intimiste et plus rafraîchissante que sur les plateaux voisins.

2.1.5.5. Les enjeux et les tendances d'évolutions de ce sous-ensemble

Il ne semble pas y avoir d'évolution notoire de ces paysages qui sont maintenus par une présence humaine (villages) plutôt dynamique et maîtrisés par l'existence de protections réglementaires (site inscrit de la vallée de l'Eure). Les enjeux actuels résident dans le maintien d'un équilibre entre espaces ouverts et fermés en fond de vallée et par le respect de l'organisation des implantations urbaines. En effet les extensions nouvelles ne suivent pas toujours les logiques d'implantation le long de la rivière ou en pied de coteau. La pression urbaine y est plus forte que dans d'autre secteurs de l'AEE, notamment au niveau du coteau exposé au Sud.

Pour maintenir cet équilibre entre espace ouvert et fermé, il semble primordial de préserver des respirations dans les vallées, comme par exemple grâce aux lacs et aux prairies humides pâturées. Les constructions devraient pour cela se densifier plutôt que s'étaler et la taille des parcelles constructibles peut aussi être réduites.

Concernant cette urbanisation dans les vallées, il faut éviter que les villages ne se rejoignent et noient les coeurs historiques et promouvoir une urbanisation à l'échelle de la vallée.

Développer des activités de découverte et de loisirs pour que les habitant puissent se réaproprier les cours d'eau, et retrouver un contact avec le fleuve. Cela ne peux se faire sans un certain recul de la privatisation des berges.

Valoriser les coteaux, préserver les bois et les prairies sèches qui sont des milieux très intéressants sur le plan environnemental

photo 35 - Vis à vis entre les deux coteaux au travers de la végétation, au niveau d'Aunay sous Crécy

photo 36 - La vallée de l'Eure très large, avec ses étangs (ici le plan d'eau de Mézières-Ecluzelles)

photo 37 - de gauche à droite, la découverte progressive de la vallée de l'Eure, depuis le plateau jusqu'à la vallée

2.1.6. Les principaux axes de circulation, les perceptions visuelles possibles depuis ces axes et les points de repère

Les axes de circulation sont d'importants vecteurs de découverte du grand paysage. En effet, l'accessibilité aux moyens de transports et le renforcement des réseaux routiers permettent de traverser régulièrement et facilement de vastes territoires. Ils offrent une vision globale, quoique sélective des paysages traversés. Dans le cas présent, le site étudié est traversé par deux axes de communication importants, 5 ou 6 axes secondaires et par une multitude d'axes locaux qui relient les bourgs et villages entre-eux. On remarque que ces petits axes forment un maillage particulièrement dense sur le territoire d'étude.

Les axes importants

- La N12 traverse le Nord de l'AEE selon un axe Est-Ouest. Cette route relie Paris à Brest en desservant notamment Dreux et Verneuil-sur-Avre. Cet axe a donc historiquement une importance nationale ; mais aussi un rôle de mise en relation de villes moyennes. Par sa typologie, la N12 est en contact immédiat avec le paysage qu'elle traverse. Ce sont donc les caractéristiques du paysage traversé qui viennent tour à tour limiter les vues ou au contraire les étendre.
- La N154 est l'axe principal de notre aire d'étude, elle la traverse du Nord au Sud. Son rôle est de relier Orléans à Rouen en passant notamment par Dreux et Chartres. Elle est caractérisée par le traitement de ses abords très «routiers» : talus techniques, encaissements ... qui tendent à effacer les reliefs existants et renforcent le sentiment que cette route ne s'inscrit pas ou peu dans le paysage qu'elle traverse. Certains tronçons sont marqués par la présence d'alignements d'arbres, qui forment un filtre visuel et accentuent la sensation de vitesse. Seul le tronçon situé immédiatement au Sud de Dreux entretien des contacts un peu plus immédiats avec le paysage. On a ici la sensation d'être immergé dans la plaine agricole. C'est alors que le regard peut s'accrocher à des points de repère : parc éolien du chemin de Tuleras, châteaux d'eau, bâtiments industriels. Nous notons, à titre informatif, qu'une modification du tracé de la N154 est actuellement à l'étude. Cependant le tracé définitif retenu n'est pas encore connu à ce jour.

Les axes secondaires

- La D928 est un axe routier particulier marqué par l'arbre et la forêt ; son tracé est d'ailleurs hérité des grands axes forestiers. Il traverse les forêts domaniales de Châteauneuf-en-Thymerais et de Dreux ; puis, en entrée et sortie de ces boisements, des alignements d'arbres accompagnent la route et filtrent les vues sur le paysage. Cet axe routier rectiligne suit les mouvements naturels du relief et fait ainsi corps avec le territoire traversé. Il recoupe d'ailleurs plusieurs vallons ce qui induit des perceptions tour à tour refermées ou, au contraire, dégagées. Globalement les bois et vallons traversés limitent les vues. On remarque peu de vues sur le grand paysage et les points de repère identifiés sont relativement proches.
- Les D26 et D939 sont des axes secondaires qui permettent la desserte des villages. Ces routes sont en rapport étroit avec le paysage traversé. Elles sont caractérisées par une alternance rapide des vues : ouvertes ou plus refermées. En effet, le niveau des routes est tour à tour légèrement encaissé ou au même niveau que les terres cultivées. De plus, les perceptions visuelles à partir de ces routes sont directement liées à la saisonnalité des hauteurs des cultures. Les points de repère visuels sont plutôt rapprochés, il s'agit des silhouettes des villages surmontés de petits clochers, souvent accompagnés d'un château d'eau, parfois d'un silo.

Les axes de desserte locale

- Les axes de desserte locale qui maillent le reste de l'AEE permettent une immersion dans le territoire traversé. Ils peuvent bénéficier de très belles vues sur le paysage. Trois éléments sont à même de limiter ces grands dégagements : les encaissements de la route (que l'on retrouve régulièrement), les masses boisées et les cultures lorsqu'elles atteignent leurs hauteurs maximales (mois de juin/juillet). Ainsi la perception du paysage est très différente en fonction de la période de l'année.
- Les routes qui longent la vallée de l'Eure sont la D116, qui longe le coteau Nord et les D929 et D983 qui longent le coteau Sud. Ces deux dernières passent à flanc de coteau Sud et offrent de beaux points de vue dégagés sur la vallée de l'Eure. En léger surplomb, elles permettent des vues distanciées à la fois sur le cours d'eau, sur les anciennes ballastières qui forment de grands miroirs d'eau tranquilles et sur les coteaux boisés qui leur font face. Sur le coteau Nord, la route se trouve plutôt vers le pied de coteau. Les vues alternent entre ouverture et fermeture au gré des boisements de fond de vallée et de l'urbanisation qui tend à s'égrener (meilleure orientation de ce versant). Depuis ce côté, on remarque la présence de 2 infrastructures implantées sur le plateau. Il s'agit des lignes THT et des éoliennes du chemin de Tuleras. Les vues sur ces dernières restent très ponctuelles, seuls leurs rotors sont visibles par temps clair derrière-les fronts boisés des coteaux.

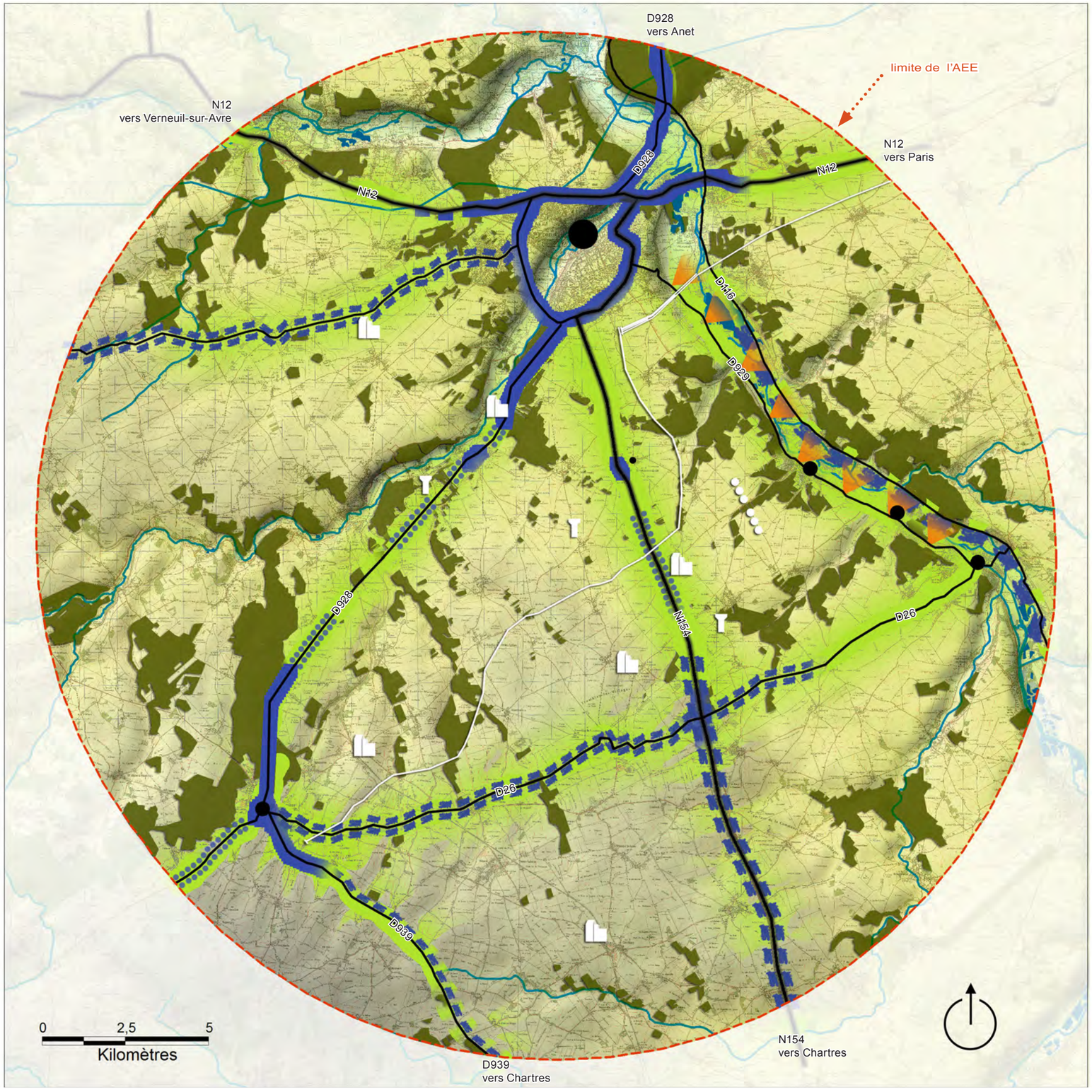
photo 38 - Depuis la N154, des vues parfois refermées par des talus techniques

photo 39 - Depuis la D928, les alignements d'arbres accompagnent le trajet

photo 40 - Depuis la D135, en fond de vallée de la Blaise, les boisements sur coteau et de la vallée cadrent le vues

photo 41 - Depuis la D116, le coteau boisé limite les vues d'un seul côté

photo 42 - Depuis une route de desserte sur le plateau : au gré des saisons et de la hauteur des cultures l'ouverture visuelle est plus ou moins importante



LEGENDE

types de perception depuis les axes routiers

> vues très dégagées

> présence d'un alignement d'arbre qui séquence les vues

> vision dégagée depuis le haut du coteau

>vues partiellement fermées d'un côté

>vues partiellement fermées

>vues fermées avec quelques ouvertures

>vues fermées

les points de repère du grand paysage

> éoliennes

> silos

> châteaux d'eau

> lignes THT

fig.10 - carte d'identification des principales perceptions visuelles et des points de repère depuis les axes de communication dans l'AEE

2.1.7. Les sites touristiques et reconnus dans l'AEE

L'aire d'étude éloignée compte un site touristique majeur : il s'agit du centre-ville de Dreux qui compte plusieurs monuments et sites touristiques (notamment la chapelle Royale Saint-Louis et ses abords). En dehors de Dreux, on ne recense pas d'autres grands sites touristiques. On nommera Nogent-le-Roi dont le château et le centre-ville présentent un intérêt particulier. Situés sur la vallée de l'Eure, ils bénéficient de son attrait touristique général et également de la proximité du château de Maintenon (site touristique majeur à l'échelle du département, en dehors de l'AEE). Les guides touristiques identifient la vallée de l'Eure comme vallée royale ; elle est également appelée vallée des Favorites en référence aux châteaux de Maintenon et d'Anet destinés à Diane de Poitiers (favorite du Roi Henri II) et Madame de Maintenon (épouse secrète de Louis XIV).

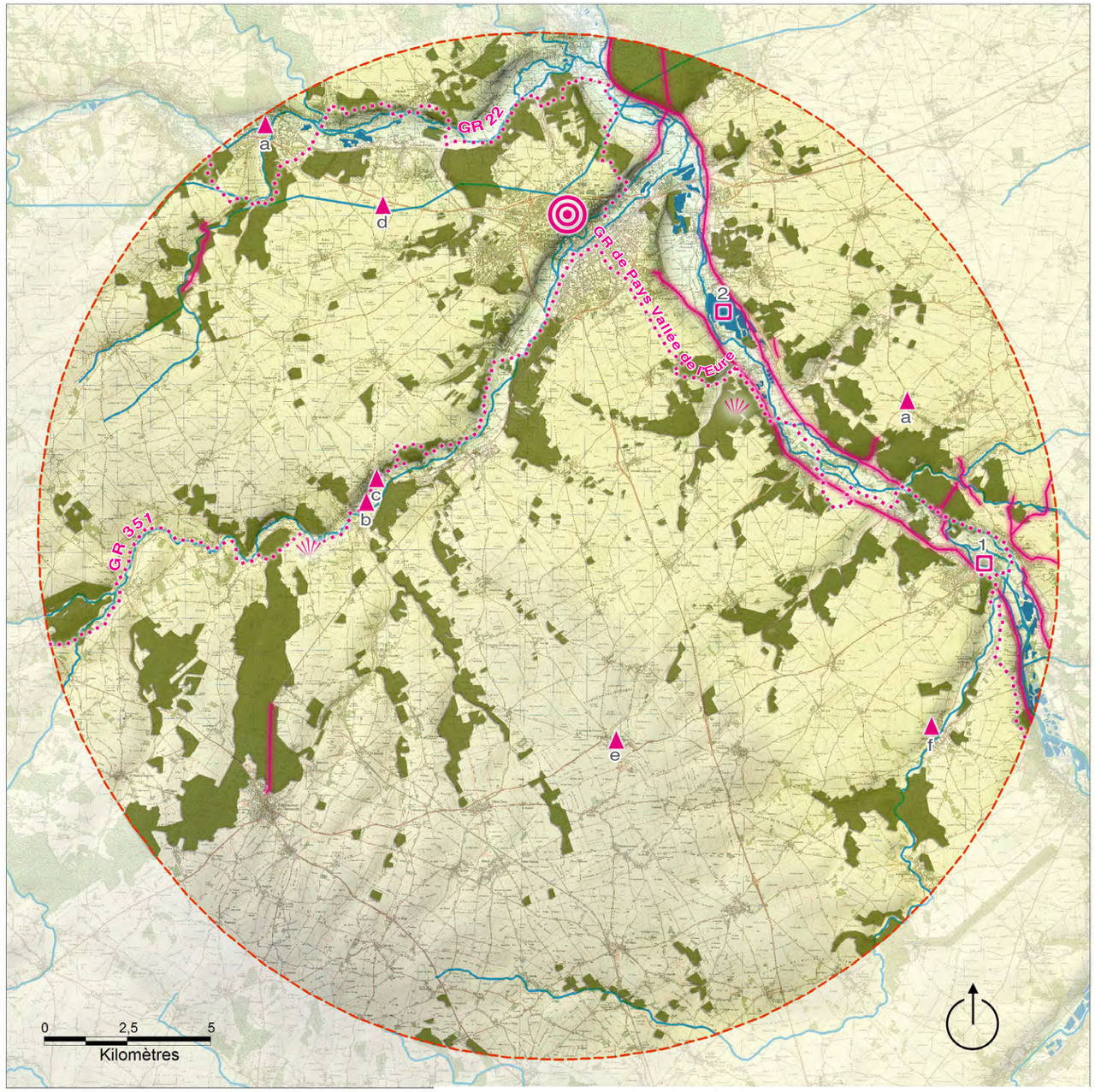
On trouve ensuite des sites ponctuels, identifiés comme curiosités locales.

On remarque la présence d'un bon réseau d'itinéraires touristiques dans les vallées et forêts domaniales. Les vallées de la Blaise, de l'Avre et de l'Eure, concentrent les routes pittoresques et les chemins de Grande Randonnée. La carte ci-contre met en valeur l'attractivité des vallées en ce qui concerne la thématique touristique. Ces vallées présentent un intérêt lié à la présence de sites «naturels» ou patrimoniaux ainsi que des sites patrimoniaux reconnus. Le «tourisme vert» y prend la part belle.

La base de loisir de Mézières-Ecluzelle est un plan d'eau de 120 ha qui se trouve sur les communes d'Ecluzelles et de Mézières-en-Drouais dans la vallée de l'Eure. Ce plan d'eau créé sur le site d'anciennes ballastières accueille promeneurs, pêcheurs et amateurs de voile. On y trouve, entre autre, une base nautique, un club de voile et un parcours pédestre de découverte. Ce plan d'eau est pratiqué par les scolaires et les familles du secteur ainsi que par les touristes qui découvrent la vallée de l'Eure.

La carte touristique éditée par le Comité Départemental du Tourisme d'Eure-et-Loir fait apparaître une bonne offre touristique au sein de l'AEE. Elle recense :

- une offre de chambres d'Hôtes et d'Hotelerie à Dreux, Vernouillet, Vert-en-Drouais, Cherisy, Ste-Gemme-Moronval, Mézières-en-Drouais, Saint-Laurent-en-Gâtines, Bréchamps, Nogent-le-Roi, Néron, Challet, Tremblay-les-Villages, Le BoullayThierry et Le Boullay-Mivoye.
- une offre d'activité aérienne à Vernouillet
- une offre musée et site culturel à Dreux et Charpont,
- une offre liée aux châteaux ouverts aux visiteurs à Nogent-le-Roi et Le Boullay-Thierry
- une offre de loisirs divers (pêche, sports d'eau, piscine, équestre...) dans les vallées de la Blaise, de l'Avre et de l'Eure



LEGENDE

les sites touristiques identifiés

> Site majeur identifié comme valant le détour
Dreux

> Site présentant un intérêt particulier
1 : Nogent-le-Roi
2 : Base de loisirs de Mézières-Ecluzelles

> Sites identifiés ou nommés dans des cartes ou guides touristiques
a : Ville de Saint-Rémy-sur-Avre
b : Pont de la Bellassière à Crécy-Couvé
c : Machine et grille à Crécy-Couvé
d : Obélisque à Louvilliers-en-Drouais
e : Ruines du château à Tremblay-les-Villages
f : Ferme fortifiée à Néron

> Panorama

les chemins et routes touristiques

> chemin de Grande Randonnée (GR) et GR de Pays

> Routes «pittoresques» recensées sur les cartes touristiques