

le cas d'un projet éolien, le risque lié à la destruction directe d'habitat ou de perte de gîte est limité et aisé à évaluer. On peut quantifier au préalable les habitats potentiels des chauves-souris qui seront perturbés par les éoliennes, puisque les dimensions des constructions sont connues. En mettant en rapport ces surfaces avec la superficie et la nature des territoires de chasse théoriques de chaque espèce, il est possible d'évaluer l'impact.

En tout état de cause, il semble difficile d'arguer en même temps d'une sensibilité forte à la perte d'habitat et d'une sensibilité à la mortalité. En effet, l'un et l'autre des effets font appel à des éléments contradictoires.

↳ Destruction d'individus (effet direct) :

Les effets directs de mortalité sont causés par deux facteurs :

- Par collision avec les pales des éoliennes

La sensibilité des chiroptères aux éoliennes est avérée mais variable en fonction des espèces. De nombreuses études ont permis d'identifier et de quantifier l'effet des éoliennes sur les chauves-souris, notamment en termes de collisions. La mortalité des chiroptères par collision avec les pales est un phénomène connu. Cependant, plusieurs paramètres sont à mettre en parallèle pour évaluer ce phénomène, à savoir la localisation du site d'implantation, la nature du milieu, les espèces fréquentant le site, la saisonnalité, les caractéristiques du parc éolien, notamment en termes de nombre de machines, la période de fonctionnement des machines. Ce sont autant de facteurs qui agissent sur ce taux de mortalité et qui rendent à ce jour difficile la mise en place d'un modèle permettant de prévoir avec certitude l'effet d'un parc éolien sur les populations locales de chiroptères. Néanmoins, plusieurs éléments font aujourd'hui consensus. En Europe, 98 % des chauves-souris victimes des éoliennes appartiennent aux groupes des pipistrelles, sérotines et noctules, espèces capables de s'affranchir des éléments du paysage pour se déplacer ou pour chasser. La grande majorité de ces cas de mortalité a lieu de la mi-août à la mi-septembre, soit pendant la phase migratoire automnale des chauves-souris. Cette recrudescence des cas de mortalité durant cette période pourrait être liée à la chasse d'insectes s'agglutinant au niveau des nacelles des éoliennes lors de leurs mouvements migratoires (RYDELL et al., 2010b).

- Par barotraumatisme

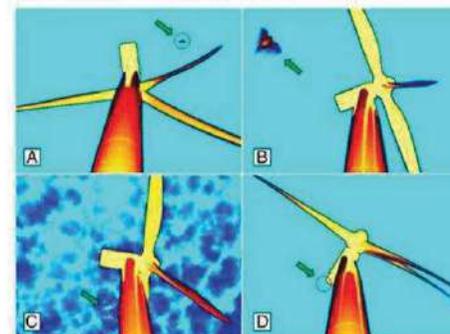


Figure 32 : Comportements de chauves-souris au niveau d'une éolienne (CRYAN, 2014)

Les images précédentes sont extraites de l'étude de CRYAN (2014) et illustrent différents comportements de chauves-souris autour d'une éolienne : à mi-hauteur du mât (A), à 10 m au-dessus du sol (B), en approche vers la turbine (C) et à hauteur de nacelle alors que les pales tournent à pleine vitesse (D). La proximité avec les pales peut rendre les chiroptères vulnérables à la baisse brutale de pression.

Le barotraumatisme est souvent monté en épingle au motif que cet effet serait une source de mortalité prépondérante. Loin de trancher la question, il convient cependant de noter que cette question manque d'intérêt. En effet, le barotraumatisme et le risque de collision sont deux phénomènes qui ne sont pas indépendants car découlant de l'aérodynamisme des pales et de leur mouvement. Ainsi, quelle que soit l'option choisie pour l'étude de la mortalité (collision et/ou barotraumatisme), l'analyse des inférences statistiques avec les variables physiques, de temps, etc. reste possible et représentative.

Le risque de collision ou de mortalité lié au barotraumatisme (BAERWALD ET AL., 2008) est potentiellement beaucoup plus important lorsque des alignements d'éoliennes sont placés perpendiculairement à un axe de transit, à proximité d'une colonie ou sur un territoire de chasse très fréquenté. À proximité d'une colonie, les routes de vol (du gîte au territoire de chasse) sont empruntées quotidiennement. Dans le cas des déplacements saisonniers (migrations), les routes de vol sont très peu documentées mais il a été constaté bien souvent que les vallées, les cols et les grands linéaires arborés constituent des axes de transit importants. Les risques sont donc particulièrement notables à proximité d'un gîte d'espèce sensible ou le long de corridors de déplacement.

4.2. Données générales

La mortalité des chiroptères induite par les infrastructures humaines est un phénomène reconnu. Ainsi, les lampadaires (SAUNDERS, 1930), les tours de radiocommunication (VAN GELDER, 1956 ; CRAWFORD & BAKER, 1981), les routes (JONES *et al.*, 2003 ; SAFI & KERTH, 2004) ou les lignes électriques (DEDON *et al.*, 1989) sont responsables d'une mortalité parfois importante dont l'impact sur les populations gagnerait à être étudié de près.

Les premières études relatives à la mortalité des chiroptères au niveau de parcs éoliens ont vu le jour aux États-Unis principalement dans le Minnesota, l'Oregon et le Wyoming (OSBORN *et al.*, 1996 ; JOHNSON *et al.*, 2000).

Les suivis de mortalité aviaire en Europe ont mis en évidence des cas de mortalité sur certaines espèces de chiroptères, entraînant ainsi la prise en compte de ce groupe dans les études d'impact et le développement d'études liées à leur mortalité. Ces études se sont déroulées principalement en Allemagne (RHAMEL *et al.*, 1999 ; BACH, 2001 ; DÜRR, 2002 ; BRINKMANN *et al.*, 2006) et dans une moindre mesure en Espagne (LEKUONA, 2001 ; ALCÁDE, 2003). En 2006, une synthèse européenne relative à la mortalité des oiseaux et des chiroptères est publiée et fait état des impacts marqués sur les chiroptères (HÄTNER *et al.*, 2005). En France, la ligue pour la protection des oiseaux de Vendée a mis en évidence sur le parc éolien de Bouin une mortalité de chiroptères supérieure à celle des oiseaux. Trois espèces migratrices y sont principalement impactées (DULAC, 2008). Plusieurs autres suivis de mortalité de parcs éoliens français ont montré une mortalité des chiroptères pouvant être très importante en l'absence de mise en place de réduction d'impacts (CORNUT & VINCENT, 2010 ; AVES ENVIRONNEMENT & GROUPE CHIROPTERES DE PROVENCE, 2010 ; BEUCHER *et al.*, 2013).

En Allemagne, au 5 décembre 2017, un total de 3 455 chauves-souris ont été retrouvées mortes (DÜRR, 2017). À la même date en Europe, un total de 7 974 chiroptères sont impactés, dont 1 570 pour la France (DÜRR, 2017) (confer tableau suivant).

Tableau 88 : Mortalité cumulée en Europe (en bleu les espèces recensées sur la ZIP) (DÜRR, 2017)

Espèce	A	BE	CH	CR	CZ	D	E	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	P	PL	RO	S	UK	Total
<i>Myotis noctula</i>	46	1			31	1130	1			82	10					1	16	5	1		1324
<i>N. lasiopygus</i>							21			5	1					8					35
<i>N. ilesleri</i>			1		3	172	15			79	58	2				210	5				545
<i>Myotis spec.</i>						2	2			2						16					22
<i>Eptesicus serotinus</i>	1				11	60	2			16	1			1		0	3				95
<i>E. isabellinus</i>							117									4					121
<i>E. serotinus / isabellinus</i>							98									13					111
<i>E. nilssonii</i>	1				1	5		2	6				13		1		1		8		38
<i>Vespertilio murinus</i>	2			7	6	134				3	1		1				7	7	1		169
<i>Myotis myotis</i>						2	2			1											5
<i>M. blythii</i>							6														6
<i>M. dasycneme</i>						3															3
<i>M. daubentonii</i>						7										2					9
<i>M. bechsteini</i>										1											1
<i>M. emarginatus</i>							1			2											3
<i>M. brandii</i>						2															2
<i>M. mystacinus</i>						2				1	1										4
<i>Myotis spec.</i>						1	3														4
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	20		2	16	658	211			471	0	1		15		248	3	3	1	2	1653
<i>P. nathusii</i>	13	4		3	7	985				145	35	2	23	8			16	12	5		1258
<i>P. pygmaeus</i>	4				2	118				72	0		1			33	1	2	1	1	235
<i>P. pipistrellus / pygmaeus</i>	1		1			3	271			24	54					35	1	2			392
<i>P. kuhlii</i>					66		44			120						39		4			273
<i>Pipistrellus spec.</i>	8	2		37	9	81	25			199	2		2			106	2	4		1	478
<i>Hypugo savii</i>	1			57		1	50			32	18	12				45					226
<i>Barbastella barbastellus</i>						1	1			3											5
<i>Plecotus austriacus</i>	1					7															8
<i>P. auritus</i>						7															7
<i>Tadarida teniotis</i>				2			23			2						22					49
<i>Miniopterus schreibersi</i>							2			4						3					9
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>							1														1
<i>R. mehelyi</i>							1														1
<i>Rhinolophus spec.</i>							1														1
<i>Chiroptera spec.</i>	1	11		14	1	74	320	1		306	8	1				103	3		30	8	881
Total	81	38	2	188	87	3455	1218	3	6	1570	199	18	40	24	1	888	58	39	47	12	7974

A = Autriche, BE = Belgique, CH = Suisse, CR = Croatie, CZ = République Tchèque, D = Allemagne, E = Espagne, EST = Estonie, FI = Finland, FR = France, GR = Grèce, IT = Italie, LV = Lettonie, NL = Pays-Bas, N = Norvège, P = Portugal, PL = Pologne, RO = Roumanie, S = Suède, UK = Royaume-Uni

L'impact des éoliennes sur les chiroptères a donc été observé un peu partout en Europe et aux États-Unis (OSBORN *et al.*, 1996 ; JOHNSON *et al.*, 2000 ; KRENZ & McMILLAN, 2000 ; JOHNSON, 2002 ; COSSON & DULAC, 2005 ; HÖTKER *et al.*, 2005). L'évolution des connaissances et l'utilisation de nouveaux matériels d'étude permettent d'en savoir un peu plus sur la mortalité provoquée par ce type de machines. ERICKSON *et al.* (2001) indiquent qu'aux États-Unis la mortalité est fortement corrélée à la période de l'année : sur 536 cadavres, 90 % de la mortalité a lieu entre mi-juillet et mi-septembre dont 50 % en août. Des rapports similaires en Allemagne indiquent que : sur 100 cadavres, on retrouve 85 % de mortalité entre mi-juillet et mi-septembre dont 50 % en août (BACH, 2005). Ce pic de mortalité de fin d'été semble indiquer une sensibilité des chiroptères migrateurs aux éoliennes par rapport aux chiroptères locaux. En effet, les migrateurs n'utilisent pas ou très peu leur sonar pour l'écholocation lors de leurs déplacements migratoires pour ne pas rajouter une dépense énergétique supplémentaire (VAN GELDER, 1956 ; GRIFFIN, 1970 ; CRAWFORD & BAKER, 1981 ; TIMM, 1989 ; KEELEY *et al.*, 2001). Ce comportement contribuerait à expliquer pourquoi, alors que le sonar des chiroptères est meilleur pour détecter des objets en mouvement que statiques, ces derniers entrent en collision avec les pâles d'éoliennes.

Diverses analyses viennent corroborer cette hypothèse selon laquelle les chiroptères migrateurs sont plus largement victimes des éoliennes. Dans le Minnesota, JOHNSON *et al.* notent une mortalité d'adultes de 68 % lors de leurs suivis (JOHNSON *et al.*, 2000 ; JOHNSON, 2002). Sur le site de Foote Creek Rim (Wyoming), sur les 21 chiroptères collectés 100 % étaient des adultes (YOUNG *et al.*, 2001). Cette mortalité très prépondérante des adultes contrecarre l'hypothèse selon laquelle l'envol des jeunes en fin d'été serait responsable de cette augmentation de la mortalité. La phénologie de la mortalité des chiroptères sur les lignes électriques et tours de télévision est la même que pour celle liée aux éoliennes (ERICKSON *et al.*, 2001).

En France, un exemple de mortalité de chiroptères réellement documentée à ce jour signale sur le parc éolien de Bouin en Vendée 15 cadavres en 2003, 25 en 2004 et 21 en 2005 avec 80 % des individus récoltés entre juillet et octobre (DULAC, 2008). Concernant ce parc éolien, il est important de garder à l'esprit sa localisation particulière. En effet, les éoliennes se situent en bord de mer, sur un couloir migratoire bien connu. Cette situation particulière explique largement la mortalité très importante que l'on y rencontre, tant pour les oiseaux que pour les chiroptères. L'impact d'un projet éolien peut être très important, 103 cadavres de chauves-souris ont été découverts durant le suivi du parc éolien du Mas de Leuze (AVES ENVIRONNEMENT & GROUPE CHIROPTERES DE PROVENCE, 2010). La mortalité des individus locaux ne doit également pas être négligée, ainsi des cadavres sont trouvés

toute l'année à partir de la mi-mai, même si un pic apparaît après la mi-août (CORNUT & VINCENT, 2010).

Enfin, s'il est admis que la proximité des éoliennes avec les haies et lisières peut être mise en lien avec l'augmentation de la mortalité des chauves-souris, (BRINKMANN, 2010) a montré que la diminution de l'activité des chiroptères était corrélée positivement avec l'éloignement aux lisières et, si l'on considère la majorité des espèces, la plus grande partie de l'activité se déroule à moins de 50 m des lisières de haies (KELM *et al.*, 2014).

Au regard de la phénologie des cas de mortalité des chiroptères par collisions, il faut noter que la grande majorité des cas a lieu en fin d'été, c'est-à-dire en août-septembre, période qui correspond aux déplacements migratoires automnaux des adultes et des jeunes.

On note en outre que si la migration reste encore largement mystérieuse, Arnett *et al.* (2008) indique que la migration est inversement corrélée à la vitesse du vent et il semble raisonnable d'imaginer que les chiroptères migrateurs montrent des comportements similaires à ceux des oiseaux migrateurs, et des passereaux en particulier, du fait que ces taxons résolvent une même équation avec des moyens similaires.

On note en outre que si la migration reste encore largement mystérieuse, ARNETT *et al.* (2008) indique que la migration est inversement corrélée à la vitesse du vent et il semble raisonnable d'imaginer que les chiroptères migrateurs montrent des comportements similaires à ceux des oiseaux migrateurs, et des passereaux en particulier, du fait que ces taxons résolvent une même équation avec des moyens similaires.

Ainsi que cela paraît dans des travaux de recherche menés par Calidris (CWW, 2017), le niveau d'activité des chiroptères (et donc du risque de collision, ces deux variables étant très étroitement liées) est très intimement lié à la proximité des lisières. En effet, sur la base de 48 950 données, 232 points d'écoute et 58 nuits échantillonnées dans la moitié nord de la France, dans des zones de bocage plus ou moins lâches, il apparaît que le minimum statistique de l'activité chiroptérologique est atteint dès 50 m des lisières. Ce constat rejoint des travaux plus anciens menés par (BRINKMANN, 2010) ou récents (KELM *et al.*, 2014). L'intérêt des résultats obtenus par Calidris tient au fait qu'ayant travaillé avec un échantillon de très grande taille, les constats statistiques sont très robustes au sens mathématique du terme. À savoir que leur extrapolation à des situations similaires offre une vision représentative de l'occupation des sites par les chiroptères.

4.3. Inférences aux espèces

La sensibilité des espèces à l'éolien (risque de mortalité) apparaît très différente d'une espèce à l'autre.

Ainsi, les noctules, sérotines et pipistrelles montrent une sensibilité importante à l'éolien tandis que les murins, oreillards et rhinolophes montrent une sensibilité pour ainsi dire nulle. L'éthologie des espèces explique cette différence marquée.

Ainsi les espèces sensibles à l'éolien sont des espèces de « haut vol » et/ou à la curiosité marquée qui volent plus ou moins couramment en altitude (soit à partir de 20 m) que ce soit pour la chasse ou la migration.

En revanche, les espèces peu sensibles sont des espèces qui chassent le plus souvent le long des lisières, dans les bois, et dont l'activité est intimement liée à la localisation des disponibilités alimentaires (insectes volants et rampants). Ces espèces volent le plus souvent en dessous de 20 m de haut (cette hauteur correspondante à la limite +/- 5 m de hauteur de la rugosité au vent des arbres) qui marque la limite entre le sol peu venté et la zone de haut vol, « libre » de l'influence du sol.

5. Sensibilité des chiroptères présents sur le site

Nous nous baserons sur la documentation existante afin de déterminer la sensibilité des espèces de chauves-souris sur le site vis-à-vis des projets éoliens. Un tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les espèces de chauves-souris a été créé en s'appuyant sur les classes de sensibilité éolien de la SFPEM (SFPEM, 2012) et la mortalité européenne observée jusqu'à aujourd'hui (DÜRR, 2017). Une note de risque pour chaque espèce est obtenue en fonction du nombre de collisions recensé.

Tableau 89 : Tableau indiquant le risque de l'éolien sur les chauves-souris présentes sur le site d'étude

Nom commun	Classe de sensibilité à l'éolien (état des lieux décembre 2017)					Note de risque
	Très faible = 1	Faible = 2	Moderée = 3	Fort = 4	Très fort = 5	
	0	(1-10)	(1-50)	(51-499)	≥ 500	
Barbastelle d'Europe		5				Faible = 2
Grand Murin		5				Faible = 2
Grand Rhinolophe		1				Faible = 2

Nom commun	Classe de sensibilité à l'éolien (état des lieux décembre 2017)					Note de risque
	Très faible = 1	Faible = 2	Moderée = 3	Fort = 4	Très fort = 5	
	0	(1-10)	(1-50)	(51-499)	≥ 500	
Grande Noctule			35			Moderée = 3
Minioptère de Schreibers		9				Faible = 2
Murin à oreilles échancrées		3				Faible = 2
Murin d'Alcathoe	0					Très faible = 1
Murin de Bechstein		1				Faible = 2
Murin de Daubenton		9				Faible = 2
Murin de Natterer	0					Très faible = 1
Noctule commune					1324	Très fort = 5
Noctule de Leisler					545	Très fort = 5
Oreillard gris		8				Faible = 2
Oreillard roux		7				Faible = 2
Petit Murin		6				Faible = 2
Petit Rhinolophe	0					Très faible = 1
Pipistrelle commune					1653	Très fort = 5
Pipistrelle de Kuhl				273		Fort = 4
Pipistrelle de Nathusius					1258	Très fort = 5
Sérotine commune				95		Fort = 4

5.1. Sensibilité aux dérangements

Sur le site d'étude, quelques gîtes favorables aux chiroptères ont été identifiés. En effet, quelques arbres creux ou contenant des trous de pic, et pouvant donc accueillir des colonies, ont été observés dans les boisements et au niveau des haies. **De ce fait, la sensibilité aux dérangements sur le site est considérée comme forte au niveau de ces boisements et haies pour les espèces arboricoles ou pouvant s'installer dans les arbres.** Il s'agit de la Barbastelle d'Europe, la Grande Noctule, des Murins à oreilles échancrées, de Bechstein, d'Alcathoe, de Bechstein, de Natterer, des Noctules commune et de Leisler, des Oreillards, de Sérotine commune et des Pipistrelles commune, de Nathusius et de Kuhl.

Pour les autres espèces, non arboricoles, présentent sur la zone d'étude (le Grand Murin et du Petit Murin, le Grand et Petit Rhinolophe, le Minioptère de Schreibers et le Murin de Daubenton), leur sensibilité sera faible pour le risque de dérangements.

5.2. Perte d'habitats de chasse et/ou corridors de déplacement

Cette étude nous a permis de mettre en évidence plusieurs corridors de déplacement et de sites de chasse. Les chauves-souris locales chassent très préférentiellement au niveau des étangs, des boisements et le long des haies. Les principaux corridors sur le site d'étude semblent être les lisières des boisements et les haies. Les espèces utilisant le site comme zone de chasse sont soit des espèces ubiquistes, soit des espèces avec un fort pouvoir de dispersion pour atteindre des secteurs favorables à la présence de proies. Cette activité de chasse a été globalement forte à modérée.

Ainsi, la sensibilité en perte de territoires de chasse ou de déplacement est forte à modérée pour le Murin de Daubenton, Barbastelle d'Europe, la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle commune de par leur activité sur le site. Pour les autres espèces dont l'activité est beaucoup plus restreinte, cette sensibilité est faible.

5.3. Destruction de gîtes et/ou d'individus

Les boisements présents sur l'aire d'étude sont favorables à la présence de gîtes. La potentialité en gîte étant modérée, la destruction de gîtes ou d'individus est modérée également.

Les espèces arboricoles auront donc une sensibilité modérée au risque de destruction de gîte. Il s'agit de la Barbastelle d'Europe, de la Grande Noctule, du Murin à oreilles échanquées, de Bechstein, d'Alcathoe et de Natterer, de la Noctule commune et de Leisler, des Oreillards et de la Sérotine commune.

Certaines espèces pouvant s'installer dans les arbres ont une sensibilité faible à modérée au risque de destruction de gîtes. Il s'agit des Pipistrelles commune, de Nathusius et de Kuhl.

Concernant les espèces se reproduisant dans des bâtiments ou des cavités leur sensibilité au risque de destruction de gîte sera faible. Il s'agit du Grand Murin et du Petit Murin, du Minoptère de Schreibers, du Murin de Daubenton et des Rhinolophe.

5.4. Effet barrière

Les études sur cet effet sont très lacunaires, mais il semblerait que les nouvelles machines (plus hautes) n'aient pas d'effet sur les chauves-souris (BRINKMANN, 2010). **De ce fait, nous estimerons que ce phénomène est négligeable pour toutes les espèces présentes sur le site.**

5.5. Sensibilité aux collisions

La **Barbastelle d'Europe** présente une activité modérée à forte au niveau de la zone d'étude, ce qui en fait localement un enjeu fort. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (5 cas enregistrés, dont 3 en France (DÜRR, 2017)). Cette espèce vole relativement bas, très souvent au niveau de la végétation. Ce comportement l'expose peu aux collisions. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 2. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc faible en général. En revanche de par sa forte activité, sa sensibilité sera modérée sur le site de Saint-Mathieu.**

Le **Grand Murin/Petit Murin** présente une activité très faible à faible, ce qui en fait localement un enjeu faible. Pour ces espèces, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (5 cas enregistrés pour le Grand Murin et 6 cas pour le Petit Murin (DÜRR, 2017)). Ces espèces volent relativement bas et attrapent souvent ses proies au sol. Ce comportement les expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à ces espèces d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 2. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc faible en général, comme sur le site.**

Le **Grand Rhinolophe** présente une activité anecdotique au niveau de la zone d'étude, ce qui en fait localement un enjeu faible. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (1 cas enregistré en Espagne (DÜRR, 2017)). Cette espèce vole relativement bas ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 2. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc faible en général, comme sur le site où son activité est anecdotique.**

La **Grande Noctule** à une activité faible au niveau de l'interface forêt-prairie, ce qui en fait localement un enjeu faible. Pour cette espèce, quelques cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (35 cas dont 5 sont enregistré en France (DÜRR, 2017)). Cette espèce vole souvent à haute altitude. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 3. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc modérée en général. Sur le site, au regard de sa faible activité, sa sensibilité au risque de collision sera faible.**

Le **Minoptère de Schreibers** présente une activité anecdotique au niveau de la zone d'étude, ce qui en fait localement un enjeu faible. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (9 cas enregistré dont 4 en France (DÜRR, 2017)). Cette espèce vole relativement bas ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribué à

l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 2. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc faible en général, comme sur le site où son activité est anecdotique.**

Le **Murin à oreilles échancrées** et le **Murin de Bechstein** et sont très peu sensibles aux risques de collisions avec les éoliennes. Seuls trois cas de mortalité sont connus pour le Murin à oreilles échancrées dont deux enregistrés en France en région PACA et un cas est connu pour le Murin de Bechstein (DÜRR, 2017). Ces espèces volent relativement bas ce qui les expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à ces espèces d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 2. Au niveau de la zone d'étude, leur présence est très faible ce qui en fait localement un enjeu faible. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc faible sur le site pour le Murin à oreilles échancrées et très faible pour le Murin de Bechstein.**

Le **Murin de Daubenton** est l'espèce la plus contacté sur le site de Saint-Mathieu. Son activité globale y est forte. Localement, au niveau de l'étang sa fréquentation est très élevée. Cette espèce est peu sensible aux collisions (9 cas recensés en Europe (DÜRR, 2017)). Cette espèce vole relativement bas ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à cette espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 2. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc faible en général et modérée sur le site de par sa forte activité.**

Le **Murin d'Alcathoe** et le **Murin de Natterer** sont très peu sensibles aux risques de collisions avec les éoliennes. Pour ces espèces, aucun cas de mortalité n'est documenté en Europe (DÜRR, 2017). Ces espèces volent au niveau de la végétation ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 1. **La sensibilité de ces espèces au risque de collision est donc très faible en général et sur le site où leur activité est très faible.**

La **Noctule commune** présente une activité faible au niveau de la haie arborée, ce qui en fait localement un enjeu faible. Pour cette espèce, 1 302 cas de collisions sont documentés en Europe dont 82 en France (DÜRR, 2017). Cette espèce vole souvent à haute altitude. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 5. La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très forte en général. **Sur le site en revanche son activité étant très faible la sensibilité de l'espèce est faible à l'échelle du projet.**

La **Noctule de Leisler** a été inventoriée lors de cette étude. Sa présence a été noté de façon modérée au niveau de l'étang. Elle fait partie des espèces les plus soumises aux risques de collisions avec les éoliennes. À ce jour, en Europe, 545 cas sont enregistrés pour la Noctule de Leisler (DÜRR,

2017). Cette espèce, réputée migratrice, évolue généralement à haute altitude, que ce soit lors des déplacements ou en activité de chasse, ce qui la rend particulièrement vulnérable. La note de risque attribuée à la Noctule de Leisler d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 5 (risque très fort). **Sur le site en revanche, son activité globale étant faible, le risque évalué pour cette espèce est donc faible.**

Les **oreillard**s présentent une activité globale très faible, ce qui en fait localement un enjeu faible. Pour ces deux espèces 15 cas de collisions sont documentés en Europe (7 pour l'Oreillard roux et 8 pour l'Oreillard gris) et aucun en France (DÜRR, 2017). Cette espèce vole au niveau de la végétation ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribué à ces espèces d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 2. **Leur sensibilité au risque de collision est donc faible en général, mais très faible sur le site où leur activité est anecdotique.**

Le **Petit Rhinolophe** présente une activité très faible au niveau de la zone d'étude, ce qui en fait localement un enjeu faible. Pour cette espèce, aucun cas de mortalité dû à des collisions avec les éoliennes n'est connu en Europe (DÜRR, 2017). Ses habitudes de vol et ses techniques de chasse (bas et près de la végétation) l'exposent très peu aux collisions. La note de risque attribué à ces espèces d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général, comme sur le site où son activité est très faible.**

La **Pipistrelle commune** est parmi les espèces les plus souvent retrouvées aux pieds des éoliennes avec respectivement 1 653 cas de collisions dont 471 en France répertoriés par DÜRR (2017) sans compter les individus indéterminés. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 5. Ce fort taux de collisions est à relativiser avec la forte fréquence de ces espèces ubiquistes. Cependant, les tendances d'évolution des populations de Pipistrelle commune sont en diminution, il est donc primordial de préserver cette espèce de la mortalité éolienne (TAPIERO, 2015). Sur la zone d'étude, cette espèce présente une activité modérée à forte. Le risque est très fort, croisé avec son activité, **la sensibilité de la Pipistrelle commune sur le site est forte.**

La **Pipistrelle de Kuhl** présente une activité faible au niveau de l'ensemble des milieux de la zone d'étude ce qui en fait localement un enjeu faible. Pour cette espèce, 273 cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 120 en France (DÜRR, 2017). C'est principalement lors de leur vol de transit (déplacements entre zone de chasse et gîte ou déplacements saisonniers) que cette espèce est la plus impactée (vol à haute altitude). La note de

risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 4. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc forte en général. Sur le site en revanche son activité étant faible la sensibilité de l'espèce sera modérée.**

La **Pipistrelle de Nathusius** fréquente de façon hétérogène les milieux de la zone étudiée. Son activité est majoritairement concentrée au niveau de la haie (activité très forte) et de l'étang et l'interface forêt-prairie (activité modérée). Cette espèce migratrice constitue un enjeu de conservation fort au niveau local. Lors de ses déplacements migratoires, elle est relativement exposée aux risques de collisions, étant donné sa hauteur de vol. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 5 (note la plus élevée). Elle est la troisième espèce la plus touchée en Europe par l'éolien avec 1 258 cas recensés à l'heure actuelle (DÜRR, 2017). Ainsi, en croisant sa sensibilité avec son enjeu, **la Pipistrelle de Nathusius comporte une sensibilité forte vis-à-vis du projet.**

De par ses habitudes de vol à haute altitude (plus de 20 m), la **Sérotine commune** est souvent victime de collisions avec les éoliennes (95 cas documentés en Europe) ce qui amène à donner une note de 4. Son activité est localement modérée (au niveau de l'étang). **Le risque de collision pour cette espèce par rapport au projet est donc jugé modérée.**

5.6. Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site d'étude

La sensibilité est présentée ici en prenant en compte les enjeux (produit de l'activité de l'espèce et de sa patrimonialité) de chaque espèce.

Deux espèces présentent un **risque potentiel de collision fort** au niveau de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit de la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle de Nathusius. Ce risque s'explique en partie par le nombre significatif de collisions enregistré au niveau européen, par la hauteur de vol de ces espèces et leur activité modérée à forte sur le site.

Quatre espèces, la Barbastelle d'Europe, le Murin de Daubenton, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius présentent un **risque potentiel de collision modéré** au niveau de la zone d'implantation potentielle. Pour les deux pipistrelles, ce risque s'explique par le nombre significatif de collisions enregistré au niveau européen, par la hauteur de vol de ces espèces et leur activité modérée à forte sur le site. Concernant la Barbastelle d'Europe et le Murin de Daubenton, bien que

La sensibilité au risque éolien soit globalement faible pour ces espèces, leur activité forte augmente le risque localement.

Le **risque de collision est faible ou très faible** pour les autres espèces qui sont peu sensibles aux collisions et/ou qui fréquentent peu la zone (le Grand Murin, le Grand et Petit Rhinolophe, la Grande Noctule, le Minioptère de Schreibers, le Murin à oreilles échancrées, le Murin d'Alcathoe, le Murin de Bechstein, le Murin de Natterer et les Oreillards).

Les tableaux suivants synthétisent la sensibilité des espèces de chauves-souris fréquentant le site d'étude :

Tableau 90 : Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase d'exploitation

Espèce	Risque éolien	Habitat de la zone d'étude	Activité moyenne par habitat	Risque de collision par habitat	Risque de collision globale (moyenne)	Effet barrière
Barbastelle d'Europe	Faible = 2	Haie arborée	Forte = 4	Modéré = 8	Modéré = 7,5	Négligeable
		Étang	Forte = 4	Modéré = 8		
		Boisement	Forte = 4	Modéré = 8		
		Forêt-Prairie	Modérée = 3	Modéré = 6		
Grand Murin / Petit Murin	Faible = 2	Haie arborée	Très faible = 1	Faible = 2	Faible = 2,5	
		Étang	Faible = 2	Faible = 4		
		Boisement	Faible = 2	Faible = 4		
		Forêt-Prairie	Nulle = 0	Nul = 0		
Grand Rhinolophe	Faible = 2	Haie arborée	Nulle = 0	Nul = 0	Faible = 2,5	
		Étang	Nulle = 0	Nul = 0		
		Boisement	Très faible = 1	Faible = 2		
		Forêt-Prairie	Forte = 4	Modéré = 8		
Grande Noctule	Modérée = 3	Haie arborée	Nulle = 0	Nulle = 0	Faible = 1,5	
		Étang	Nulle = 0	Nulle = 0		
		Boisement	Nulle = 0	Nulle = 0		
		Forêt-Prairie	Faible = 2	Modéré = 6		
Minioptère de Schreibers	Faible = 2	Haie arborée	Très faible = 1	Faible = 2	Très faible = 1	
		Étang	Nulle = 0	Nulle = 0		
		Boisement	Très faible = 1	Faible = 2		
		Forêt-Prairie	Nulle = 0	Nulle = 0		
Murin à oreilles échancrées	Faible = 2	Haie arborée	Très faible = 1	Faible = 2	Faible = 2	
		Étang	Nulle = 0	Nul = 0		
		Boisement	Très faible = 1	Faible = 2		
		Forêt-Prairie	Faible = 2	Faible = 4		
Murin d'Alcathoe	Très faible = 1	Haie arborée	Nulle = 0	Nul = 0	Très faible = 0,5	
		Étang	Nulle = 0	Nul = 0		

Espèce	Risque éolien	Habitat de la zone d'étude	Activité moyenne par habitat	Risque de collision par habitat	Risque de collision globale (moyenne)	Effet barrière
		Boisement	Nulle = 0	Nul = 0		
		Forêt-Prairie	Faible = 2	Faible = 2		
Murin de Bechstein	Faible = 2	Haie arborée	Très faible = 1	Faible = 2	Très faible = 1	
		Étang	Très faible = 1	Faible = 2		
		Boisement	Nulle = 0	Nul = 0		
		Forêt-Prairie	Nulle = 0	Nul = 0		
Murin de Daubenton	Faible = 2	Haie arborée	Modérée = 3	Modéré = 6	Modéré = 5,5	
		Étang	Très forte = 5	Fort = 10		
		Boisement	Faible = 2	Faible = 4		
		Forêt-Prairie	Très faible = 1	Faible = 2		
Murin de Natterer	Très faible = 1	Haie arborée	Nulle = 0	Nulle = 0	Très faible = 0,25	
		Étang	Nulle = 0	Nulle = 0		
		Boisement	Nulle = 0	Nulle = 0		
Murin sp.	Faible = 2	Haie arborée	Nulle = 0	Nulle = 0	Faible = 2	
		Étang	Faible = 2	Faible = 4		
		Boisement	Nulle = 0	Nulle = 0		
Noctule commune	Très fort = 5	Haie arborée	Faible = 2	Fort = 10	Faible = 2,5	Négligeable
		Étang	Nulle = 0	Nulle = 0		
		Boisement	Nulle = 0	Nulle = 0		
Noctule de Leisler	Très fort = 5	Haie arborée	Nulle = 0	Nulle = 0	Faible = 3,75	
		Étang	Modérée = 3	Fort = 15		
		Boisement	Nulle = 0	Nulle = 0		
Oreillard roux	Faible = 2	Haie arborée	Très faible = 1	Faible = 2	Faible = 2	
		Étang	Faible = 2	Faible = 4		
		Boisement	Nulle = 0	Nulle = 0		
Oreillard sp.	Faible = 2	Haie arborée	Nulle = 0	Nulle = 0	Très faible = 0,5	
		Étang	Nulle = 0	Nulle = 0		
		Boisement	Très faible = 1	Faible = 2		
	Très faible = 1	Haie arborée	Très faible = 1	Très faible = 1	Très faible = 1	

Espèce	Risque éolien	Habitat de la zone d'étude	Activité moyenne par habitat	Risque de collision par habitat	Risque de collision globale (moyenne)	Effet barrière
Petit Rhinolophe		Étang	Faible = 2	Faible = 2		
		Boisement	Nulle = 0	Nulle = 0		
		Forêt-Prairie	Très faible = 1	Très faible = 1		
Pipistrelle commune	Très fort = 5	Haie arborée	Modérée = 3	Fort = 15	Fort = 15	
		Étang	Fort = 4	Très fort = 20		
		Boisement	Modérée = 3	Fort = 15		
		Forêt-Prairie	Faible = 2	Fort = 10		
Pipistrelle de Kuhl	Fort = 4	Haie arborée	Faible = 2	Modéré = 8	Modéré = 8	
		Étang	Faible = 2	Modéré = 8		
		Boisement	Faible = 2	Modéré = 8		
		Forêt-Prairie	Faible = 2	Modéré = 8		
Pipistrelle de Nathusius	Très fort = 5	Haie arborée	Très forte = 5	Très fort = 25	Fort = 16,25	Négligeable
		Étang	Modérée = 3	Fort = 15		
		Boisement	Faible = 2	Fort = 10		
Sérotine commune	Fort = 4	Haie arborée	Faible = 2	Modéré = 8	Modéré = 8	
		Étang	Modérée = 3	Fort = 12		
		Boisement	Très faible = 1	Faible = 4		
		Forêt-Prairie	Faible = 2	Modéré = 8		

Tableau 91 : Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase de travaux

Espèce	Habitat de la zone d'étude	Activité moyenne par habitat	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus par habitat
Barbastelle d'Europe	Haie arborée	Fort	Fort	Fort	Modérée
	Étang	Fort	Fort	Fort	Modérée
	Boisement	Fort	Fort	Fort	Modérée
Grand Murin / Petit Murin	Forêt-Prairie	Modérée	Faible	Modérée	Faible
	Haie arborée	Très faible	Faible	Faible	Faible
	Étang	Faible	Faible	Faible	Faible
Grand Rhinolophe	Boisement	Faible	Faible	Faible	Faible
	Forêt-Prairie	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Haie arborée	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Étang	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Boisement	Très faible	Faible	Faible	Faible
	Forêt-Prairie	Fort	Faible	Fort	Faible

Espèce	Habitat de la zone d'étude	Activité moyenne par habitat	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus par habitat
Grande Noctule	Haie arborée	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Étang	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Boisement	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Forêt-Prairie	Faible	Faible	Faible	Faible
Mioptère de Schreibers	Haie arborée	Très faible	Faible	Faible	Faible
	Étang	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Boisement	Très faible	Faible	Faible	Faible
	Forêt-Prairie	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
Murin à oreilles échancrées	Haie arborée	Très faible	Fort	Faible	Moderée
	Étang	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Boisement	Très faible	Fort	Faible	Moderée
	Forêt-Prairie	Faible	Faible	Faible	Faible
Murin d'Alcathoe	Haie arborée	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Étang	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Boisement	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Forêt-Prairie	Faible	Faible	Faible	Faible
Murin de Bechstein	Haie arborée	Très faible	Fort	Faible	Moderée
	Étang	Très faible	Fort	Faible	Moderée
	Boisement	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Forêt-Prairie	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
Murin de Daubenton	Haie arborée	Moderée	Faible	Moderée	Faible
	Étang	Très forte	Faible	Fort	Faible
	Boisement	Faible	Faible	Faible	Faible
	Forêt-Prairie	Très faible	Faible	Faible	Faible
Murin de Natterer	Haie arborée	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Étang	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Boisement	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Forêt-Prairie	Très faible	Faible	Faible	Faible
Noctule commune	Haie arborée	Faible	Faible	Faible	Faible
	Étang	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Boisement	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Forêt-Prairie	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
Noctule de Leisler	Haie arborée	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Étang	Moderée	Fort	Moderée	Moderée
	Boisement	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Forêt-Prairie	Nulle	Nul	Nulle	Nulle

Espèce	Habitat de la zone d'étude	Activité moyenne par habitat	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus par habitat
Oreillard roux	Haie arborée	Très faible	Fort	Faible	Moderée
	Étang	Faible	Fort	Faible	Moderée
	Boisement	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Forêt-Prairie	Très faible	Faible	Faible	Faible
Oreillard sp.	Haie arborée	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Étang	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Boisement	Très faible	Fort	Faible	Moderée
	Forêt-Prairie	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
Petit Rhinolophe	Haie arborée	Très faible	Faible	Faible	Faible
	Étang	Faible	Faible	Faible	Faible
	Boisement	Nulle	Nul	Nulle	Nulle
	Forêt-Prairie	Très faible	Faible	Faible	Faible
Pipistrelle commune	Haie arborée	Moderée	Fort	Moderée	Faible à modérée
	Étang	Fort	Fort	Fort	Faible à modérée
	Boisement	Moderée	Fort	Moderée	Faible à modérée
	Forêt-Prairie	Faible	Faible	Faible	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Haie arborée	Faible	Fort	Faible	Faible à modérée
	Étang	Faible	Fort	Faible	Faible à modérée
	Boisement	Faible	Fort	Faible	Faible à modérée
	Forêt-Prairie	Faible	Faible	Faible	Faible
Pipistrelle de Nathusius	Haie arborée	Très forte	Fort	Fort	Faible à modérée
	Étang	Moderée	Fort	Moderée	Faible à modérée
	Boisement	Faible	Fort	Faible	Faible à modérée
	Forêt-Prairie	Moderée	Faible	Moderée	Faible
Sérotine commune	Haie arborée	Faible	Fort	Faible	Moderée
	Étang	Moderée	Fort	Moderée	Moderée
	Boisement	Très faible	Fort	Faible	Moderée
	Forêt-Prairie	Faible	Faible	Faible	Faible

5.7. Zonages des sensibilités pour les chiroptères

Il est important de préciser que les lisières et les haies induisent une augmentation de l'activité chiroptérologique sur les espaces ouverts qui les bordent (KELM *et al.*, 2014). De ce fait, il faut prendre en compte les recommandations et les publications préexistantes pour déterminer la distance d'enjeux potentiels induite par les haies et les lisières sur les cultures environnantes.

Publications existantes en ce qui concerne les haies et boisements :

† Calidris

Les chauves-souris peuvent ponctuellement s'éloigner de ces éléments arborés. Selon BRINKMANN (2010), KELM *et al.* (2014) et les travaux de Calidris (DELPRAT, 2017), il apparaît que l'activité des chiroptères est intimement liée aux lisières et haies. L'activité des chiroptères décroît jusqu'à 50 m puis ne varie plus significativement pour certaines espèces qui ont besoin d'être en contact avec la végétation (BRINKMANN, 2010 ; KELM *et al.*, 2014). Le minimum statistique d'activité étant atteint dès 50 m de ces éléments, passé cette distance au linéaire l'activité des chiroptères est considérée comme très faible. JANTZEN et FENTON (2013) ont également montré que l'activité des espèces était à son plus fort à la lisière et que l'influence de celle-ci s'étendait jusqu'à 40m, tant à l'intérieur du boisement que vers les cultures.

On notera en outre que selon des travaux récents internes à Calidris (DELPRAT, 2017), sur un total de 48 940 contacts de chiroptères, 232 points d'écoutes et 58 nuits, le minimum statistique d'activité est atteint dès 50 m des haies. Ce résultat marque l'importance des lisières pour l'activité des chiroptères qui du fait d'un effet paravent concentrent la biomasse d'insectes sur laquelle s'alimentent les chiroptères la nuit. On notera que relativement aux oiseaux insectivores des résultats similaires sont documentés, indiquant bien que la source de ces comportements convergents est liée à la localisation des ressources trophiques exploitées.

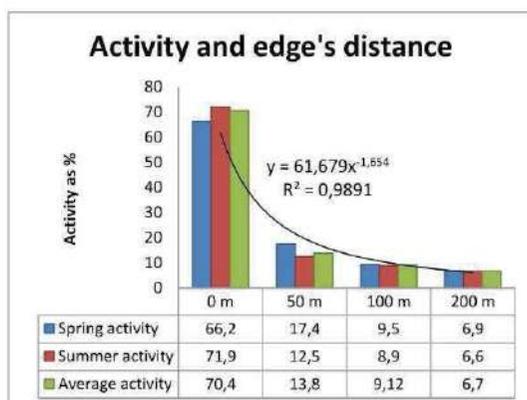


Figure 33 : Extrait de la présentation « Bat activity and hedgerows distance, new results for new considerations ? » présentée lors du CWW d'Estoril septembre 2017 (n=48 940)

- † Le cahier d'identification des zones d'incidences potentielles et des préconisations pour la réalisation des études d'impacts des projets de parcs éoliens en Pays de la Loire (MARCHADOUR, 2010)

Le cahier d'identification des zones d'incidences potentielles et des préconisations pour la réalisation des études d'impacts des projets de parcs éoliens en Pays de la Loire propose également des zones d'exclusion (MARCHADOUR, 2010). Ses rédacteurs estiment qu'aucune éolienne ne devrait être installée à proximité immédiate des haies et préconisent de réaliser des zones tampons de 100 m autour de ces milieux afin de délimiter des zones d'exclusion. Cette zone tampon peut être diminuée à 50 m en fonction du type de haie et des enjeux présents. Pour ce qui concerne les secteurs forestiers, une zone tampon de 300 m autour des boisements délimite la zone d'exclusion qui peut être réduite au minimum à 100 m.

Notons, d'une part, que ces recommandations, malgré la qualité de leurs auteurs, ne s'appuient pas sur des études scientifiques, ou du moins, si c'est le cas, celles-ci ne sont pas citées et ces dernières n'ont pas force de loi. D'autre part, ces zones d'exclusion ne tiennent pas compte d'éventuelles mesures de réduction d'impacts.

† Eurobats

Notons que les recommandations d'EUROBATS actualisé en 2014 estiment qu'une zone tampon de 200 m devrait être définie autour des milieux favorables à la présence des chiroptères pour l'implantation d'éoliennes (RODRIGUES *et al.*, 2015). Cette distance est mesurée à partir de l'extrémité extérieure des pales et non entre la lisière et l'axe de la tour¹.

Compte tenu de l'importance de l'activité de certaines espèces de chiroptères sur certains milieux de l'aire d'étude, le risque en termes de collision ou de perte d'habitat n'est pas négligeable. C'est le cas des structures paysagères, des haies, de l'étang et des boisements qui constituent des zones de chasse et de corridors de déplacement pour les chauves-souris locales et qui offrent des zones écologiquement fonctionnelles pour les chiroptères. Une attention particulière devra être portée à la définition du projet pour assurer le maintien d'une fonctionnalité écologique propre à permettre le bon accomplissement du cycle écologique des chiroptères et la préservation de leurs

¹ La définition d'EUROBATS concernant la distance de l'éolienne est la suivante : « distance la plus courte en ligne droite entre un point donné ou une ligne et le cercle horizontal centré sur l'axe du mât de l'éolienne et dont le rayon est égal à la longueur de la pale (valeur approximative) » (RODRIGUES *et al.*, 2015).

populations. Enfin, d'autres milieux présentant un enjeu faible, avec une fonctionnalité écologique moindre et qui sont peu fréquentés par des espèces peu exigeantes, induisent un risque beaucoup plus faible pour les populations locales. C'est le cas des zones ouvertes (prairies, cultures). Ces milieux exploités par les activités humaines sont souvent délaissés par les chiroptères. Les ressources alimentaires y sont très éparpillées et il est souvent difficile pour les chauves-souris de s'y déplacer, compte tenu de l'absence de repères (haies, arbres). Sur la zone d'étude, ces habitats à enjeu faible induisent un risque de collision faible en cas d'implantation d'éoliennes.

Dans la mesure où l'activité globale de certaines espèces est forte et que les plus sensibles sur le site d'étude sont les Pipistrelles commune et de Nathusius, une zone de 50 m minimum sera conservée comme zone de sensibilité forte pour le risque de collision au niveau des boisements et des haies, d'après les résultats de l'étude de KELM et al. (2014) et Calidris (DELPRAT, 2017). Au-delà de cette distance le risque de collision est estimé comme modérée étant donné l'activité de certaines espèces dans les autres habitats. Ces distances sont considérées entre l'habitat sensible (haie, boisement) et tout point de l'éolienne y compris les pales.

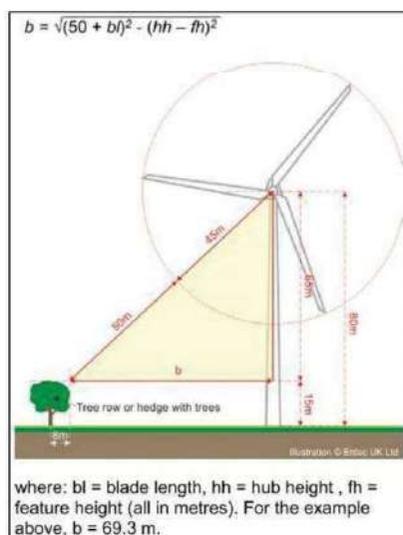


Figure 34 : Méthode de calcul des zones tampons en prenant en compte la hauteur des éoliennes (MITCHELL-JONES & CARLIN, 2014)

Il est important de prendre en compte la hauteur des machines pour les mesures des zones sensibles (MITCHELL-JONES & CARLIN, 2014). Pour mesurer les zones tampons, la formule de la figure ci-dessus est utilisée. Ainsi comme vu précédemment, nous préconisons une distance de 50 m pour les haies et les boisements (zone de sensibilité forte). Nous prendrons une hauteur de végétation moyenne, c'est-à-dire une hauteur de 10 m et comme caractéristique de l'éolienne des gabarits ayant une hauteur de mât de maximum de 117 m, et un diamètre rotor de 132 m maximum, soit un rayon de pale de 66 m. Il est ainsi possible de calculer la distance b correspondant à la distance tampon réelle.

Exemple avec les boisements et un tampon de 50 m correspondant à la zone à risque fort de collision pour les éoliennes E1, E2 et E3 :

$$b = \sqrt{(50+66)^2 - (115-10)^2} \approx 49 \text{ m}$$

Exemple avec les boisements et un tampon de 50 m correspondant à la zone à risque fort de collision pour l'éolienne E4 :

$$b = \sqrt{(50+66)^2 - (107-10)^2} \approx 63 \text{ m}$$

Si le mât des éoliennes E1, E2 et E3 est à moins d'une distance de 49 m de la lisière d'un boisement et celle de l'éolienne E4 à moins de 63m, les pales seront dans une zone à risque de collision considérée comme forte. Elles seront à moins de 50 m de la cime des arbres. Le tableau suivant résume le résultat du calcul des zones sensibles pour les habitats à enjeux forts du site de Saint-Mathieu.

Tableau 92 : Distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque après calcul pour le gabarit le plus impactant

Zone à risque	Boisements	
	E1, E2 et E3	E4
Risque fort	< 49 m	< 63 m
Risque faible	> 49 m	> 63 m

Les zones tampons sont visibles sur la carte suivante en prenant en compte la hauteur du gabarit le plus impactant et donc la distance réelle en bout de pale en fonction de la distance d'implantation du mât.

6. Sensibilité de la flore et des habitats naturels aux éoliennes

6.1. Sensibilité en phase chantier

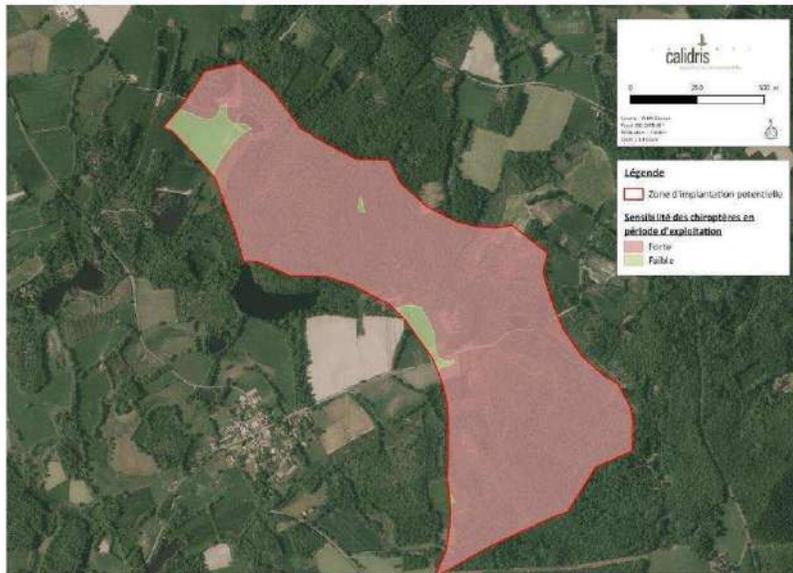
En période de travaux, la flore et les habitats sont fortement sensibles à la destruction directe par piétinements, passages d'engins, créations de pistes, installation d'éoliennes et de postes de raccordement. Les espèces protégées et patrimoniales, de même que les habitats patrimoniaux sont donc à prendre en compte dans le choix de localisation des éoliennes et des travaux annexes (pistes, plateformes de montage, passages de câbles...).

Parmi les habitats, trois présente un enjeu fort de par leur forte patrimonialité : les chênaies acidiphiles, les landes humides et les prairies oligo-mésotrophes. De plus, un niveau d'enjeu modéré est attribué aux cultures et jachères car elles sont susceptibles d'accueillir une plante patrimoniale.

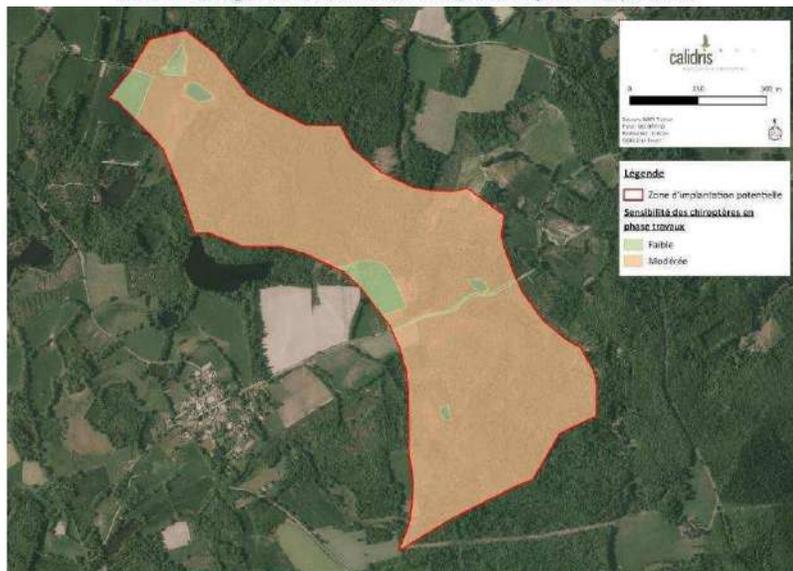
Un autre habitat a un enjeu modéré, car susceptible d'accueillir des espèces protégées.

Les autres habitats du site ont un niveau d'enjeu faible.

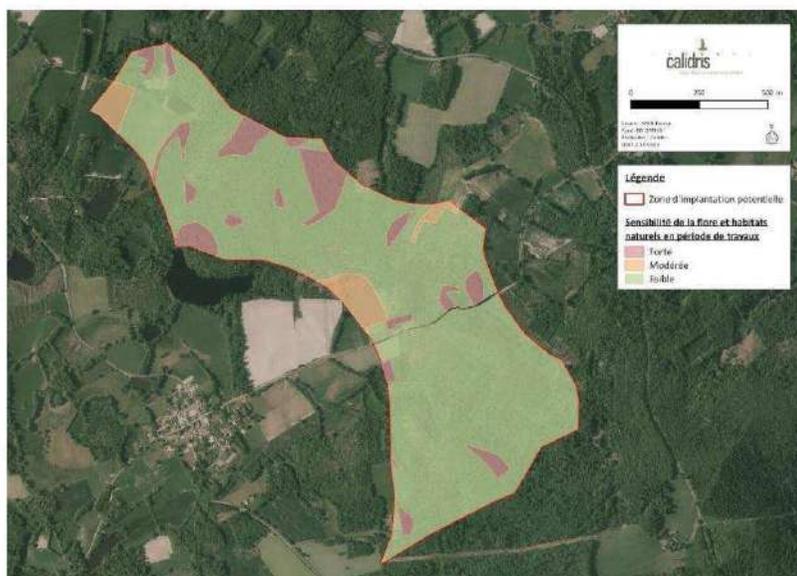
Ainsi, la sensibilité sera **forte** en phase de travaux pour les chênaies acidiphiles, les landes humides et les prairies oligo-mésotrophes et **modérée** pour les cultures et jachères susceptibles d'accueillir la Pensée des champs. Les autres habitats auront une sensibilité faible.



Carte 72 : Zonages des sensibilités des chiroptères en phase d'exploitation



Carte 73 : Zonages des sensibilités des chiroptères en phase de travaux



Carte 74 : Zonage des sensibilités de la flore et des habitats naturels en phase de travaux

6.2. Sensibilité en phase exploitation

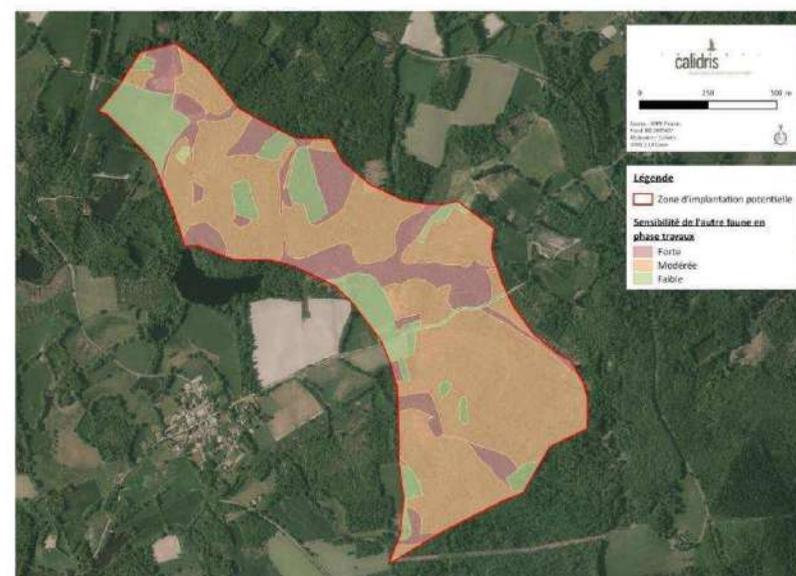
En phase d'exploitation, il n'y a pas de sensibilité particulière pour la flore et les habitats.

7. Sensibilité de l'autre faune présente sur le site

7.1. Sensibilité en phase chantier

Le site de Saint-Mathieu est relativement intéressant pour l'autre faune, notamment pour les amphibiens et les insectes. Les enjeux sont localisés au niveau des points d'eau et des milieux forestiers les plus anciens, localisés principalement au nord de la zone d'étude.

Ainsi, on estime que la sensibilité de l'autre faune est **modérée à forte** en phase de chantier au niveau des point d'eau et des milieux forestiers.



Carte 75 : Zonage des sensibilités de l'autre faune en phase de travaux

7.2. Sensibilité en phase exploitation

La faune hors chiroptères et oiseaux a une sensibilité directe nulle vis-à-vis de l'éolien en phase de fonctionnement. L'impact d'un parc éolien sur les petits mammifères a par ailleurs été étudié (De LUCAS *et al.*, 2004). Il ressort de cette étude que les espèces étudiées n'étaient pas dérangées par les éoliennes et que seules les modifications de l'habitat influaient sur leur répartition et leur densité. **De ce fait, on estime que la sensibilité de l'autre faune est négligeable en phase d'exploitation.**

8. Synthèse des sensibilités

La sensibilité générale en phase d'exploitation sera élevée au niveau des boisements, de l'étang et des haies pour les chiroptères. Pour l'avifaune, aucune sensibilité n'a été repéré sur la zone d'étude en période d'exploitation.

En phase travaux, la sensibilité générale sera forte au niveau du boisement et des haies pour les oiseaux, certaines espèces de chiroptères et l'autre faune. Les mares seront également sensibles pour l'autre faune. Deux autres habitats seront fortement sensibles : les landes humides et les prairies oligo-mésotrophes et les parcelles de cultures et de jachères où est présente la Pensée des champs. Le reste de la ZIP sera faiblement modérément sensible en période de travaux.



ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL

1. Démarche ERC

Le projet éolien de Saint-Mathieu, suit la démarche ERC.

L'évaluation des impacts menée dans cette partie est menée suite à la mise en place d'une première mesure d'évitement (choix de la variante de moindre impact) sont alors déterminés les impacts bruts du projet.

Dans un second temps lorsque tous les impacts bruts ont été définis d'autres mesures d'évitement des impacts bruts notables sont proposées.

Les impacts bruts sont évités autant qu'il est techniquement possible de le faire. Pour les impacts n'ayant pas pu être évité aux termes de ce travail des mesures de réduction seront mis en place.

Si suite à la mise en place de ces mesures, les impacts bruts ne sont pas suffisamment évités ou réduit et qu'il reste par conséquent des impacts résiduels significatifs, des mesures de compensation au titre de la loi L411-1 du code de l'environnement doivent être mise en place. Ces mesures de compensation seront accompagnées d'une demande de dérogation au titre des espèces protégées.

Dans le cas où les mesures d'évitement et de réduction permettent de ne laisser que des impacts négligeables ou faibles, une mesure de compensation au titre de la loi L411-1 du code de l'environnement n'est pas nécessaire. En revanche la loi biodiversité de 2016 impose aux porteurs de projet une absence de perte nette de biodiversité dans le cadre du projet. Dans le cas d'impact résiduels faibles il y a une faible perte de biodiversité, même si celle-ci n'est pas significative. Une mesure de compensation au titre de la loi biodiversité doit donc être réalisée sans qu'une demande de dérogation au titre des espèces protégées ne soit exigée.

2. Analyse des variantes du projet

Sur la zone d'étude du projet de parc éolien des Monts de Chalus, trois variantes d'implantation potentielles ont été envisagées. Nous analyserons dans ce chapitre les impacts éventuels de chacune de ces variantes. Ce travail permettra de choisir la variante la moins impactante pour la faune et la flore sur la base des sensibilités définies au chapitre précédent pour les espèces présentes. Nous analyserons ensuite précisément les impacts de cette variante sur la faune et la flore présentes sur le site. Les trois variantes sont représentées sur les cartes suivantes.

2.1. Variante n°1

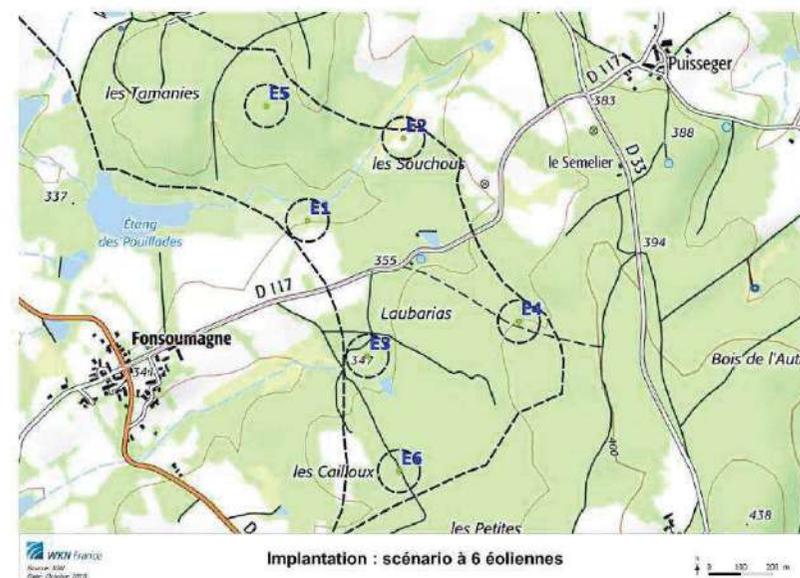
La variante 1 est composée de 6 éoliennes. Cette variante correspond au nombre maximum d'éolienne possible sur la zone d'étude au regard des contraintes foncières. Deux éoliennes sont implantées en culture et quatre en milieu forestier.

Une éolienne (E5) se situe dans une chênaie acidiphile (habitat patrimonial) et deux éoliennes (E1 et E2) se situent dans des zones de culture/jachères où est observée la Pensée des champs (espèce patrimoniale).

Pour l'avifaune, toutes les éoliennes se situent en milieu forêt ou à proximité (moins de 100m), donc dans des zones de reproduction des espèces présentes. Ainsi, elles se situent en zone de sensibilité forte en phase de travaux. En phase d'exploitation, toutes les éoliennes seront dans une zone de sensibilité faible quel que soit la période de l'année.

Pour les chiroptères, les six éoliennes sont directement implantées dans des zones où la sensibilité à la collision avec les chauves-souris est jugée forte. En période de travaux, E2, E3, E4, E5 et E6 sont implantées dans des zones modérément sensibles à la destruction des gîtes et des individus.

En ce qui concerne l'autre faune, quatre éoliennes se situent en zones sensibles. Les éoliennes E3 et E5 se situent dans une zone jugée en sensibilité forte et les éoliennes E4 et E6 en zone modérément sensible pour ces espèces. En revanche, E1 et E2 se situent en dehors des zones de sensibilités.



Carte 76 : Variante 1

2.2. Variante n°2

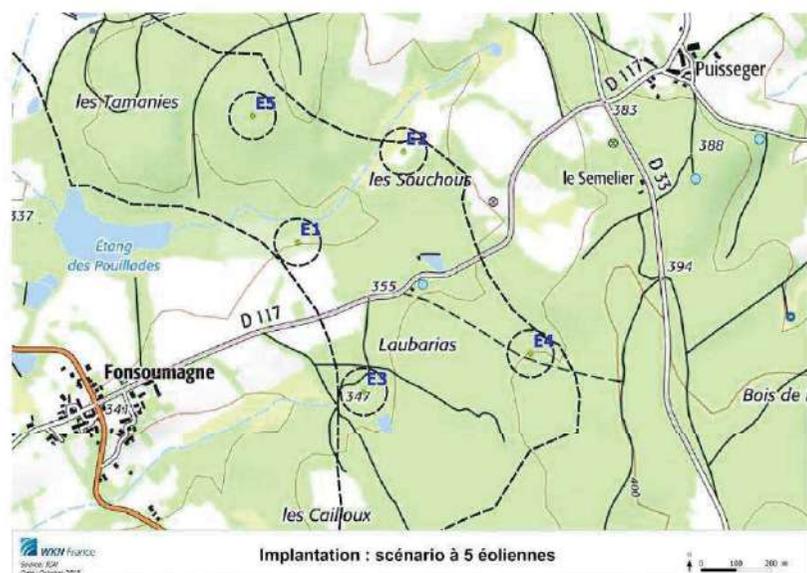
La variante 2 est composée de 5 éoliennes. Deux éoliennes sont implantées en culture et trois en milieu forestier.

Une éolienne (E5) se situe dans une chênaie acidiphile (habitat patrimonial) et deux éoliennes (E1 et E2) se situent dans des zones de culture/jachères où est observée la Pensée des champs (espèce patrimoniale).

Pour l'avifaune, toutes les éoliennes se situent en milieu forêt ou à proximité (moins de 100m), donc dans des zones de reproduction des espèces présentes. Ainsi, elles se situent en zone de sensibilité forte en phase de travaux. En phase d'exploitation, toutes les éoliennes seront dans une zone de sensibilité faible quel que soit la période de l'année.

Pour les chiroptères, les cinq éoliennes sont directement implantées dans des zones où la sensibilité à la collision avec les chauves-souris est jugée forte. En période de travaux, E2, E3, E4 et E5 sont implantées dans des zones modérément sensibles à la destruction des gîtes et des individus.

En ce qui concerne l'autre faune, trois éoliennes se situent en zones sensibles. Les éoliennes E3 et E5 se situent dans une zone jugée en sensibilité forte et l'éolienne E4 en zone modérément sensible pour ces espèces. En revanche, E1 et E2 se situent en dehors des zones de sensibilités.



Carte 77 : Variante 2

2.3. Variante n°3

La variante 3 est composée de quatre éoliennes réparties de part et d'autre de la départementale D117. Deux éoliennes sont implantées en culture/jachères et deux en milieu forestier.

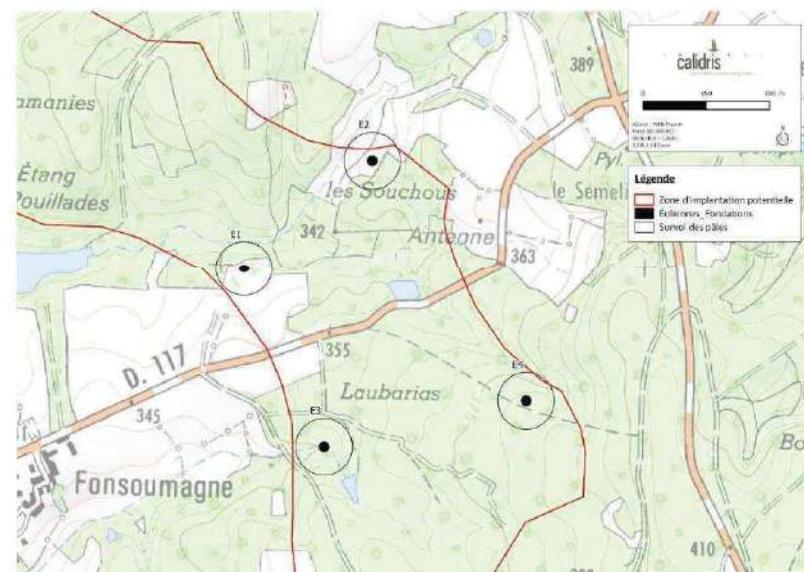
Deux éoliennes (E1 et E2) se situent dans des zones de culture/jachères où est observée la Pensée des champs (espèce patrimoniale). En revanche, aucune éolienne n'a d'impact sur les habitats patrimoniaux.

Pour l'avifaune, toutes les éoliennes se situent en milieu forêt ou à proximité (moins de 100m), donc dans des zones de reproduction des espèces présentes. Ainsi, elles se situent en zone de sensibilité

forte en phase de travaux. En phase d'exploitation, toutes les éoliennes seront dans une zone de sensibilité faible quelle que soit la période de l'année.

Pour les chiroptères, les quatre éoliennes sont directement implantées dans des zones où la sensibilité à la collision avec les chauves-souris est jugée forte. En période de travaux, E2, E3 et E4 sont implantées dans des zones modérément sensibles à la destruction des gîtes et des individus.

En ce qui concerne l'autre faune, deux éoliennes se situent en zones sensibles. L'éolienne E3 se situe dans une zone jugée en sensibilité forte et l'éolienne E4 en zone modérément sensible pour ces espèces. En revanche, E1 et E2 se situent en dehors des zones de sensibilités.



Carte 78 : Variante 3

3. Choix de la variante la moins impactante

Afin de comparer l'impact des trois variantes, nous utiliserons un tableau dans lequel nous attribuerons une note de 3 pour chaque éolienne située dans une zone de **sensibilité forte** pour un taxon (impact fort), une note de 2 pour chaque éolienne située dans une zone de **sensibilité**

modérée pour un taxon (impact modéré), et 1 pour les éoliennes situées dans une zone de sensibilité faible (impact nul).

Tableau 93 : Classe d'impact sur la faune, la flore et les milieux naturels

	Zone de sensibilité faible	Zone de sensibilité modérée	Zone de sensibilité forte
Classe d'impact	Impact faible = 1	Impact modérée = 2	Impact forte = 3

Avec une note globale de 55, l'implantation la moins impactante des éoliennes correspond à la variante n°3.

Tableau 94 : Évaluation des différentes variantes du projet

Nombre d'éoliennes	Variante n°1		Variante n°2		Variante n°3	
	6		5		4	
Impact sur l'avifaune	Migration	4	Migration	4	Migration	4
	Nidification	18	Nidification	15	Nidification	12
	Hivernage	4	Hivernage	4	Hivernage	4
Impact sur la flore	Flore patrimoniale	8	Flore patrimoniale	7	Flore patrimoniale	6
	Habitat naturel patrimonial	8	Habitat naturel patrimonial	7	Habitat naturel patrimonial	4
		16		14		10
Chiroptères	Perte de gîte	11	Perte de gîte	9	Perte de gîte	6
	Proximité des zones potentiellement sensibles	18	Proximité des zones potentiellement sensibles	15	Proximité des zones potentiellement sensibles	12
		29		24		18
Autre faune	Proximité des zones favorables à l'autre faune	12	Proximité des zones favorables à l'autre faune	10	Proximité des zones favorables à l'autre faune	7
Total	83		71		55	

La troisième variante est donc la moins impactante. Cette variante a été retenue par le porteur de projet au vu, entre autres, des sensibilités écologiques plus faibles qu'avec les autres variantes d'implantation. Ainsi, c'est avec cette variante que nous étudierons les impacts du projet.

4. Présentation du projet

La variante retenue est la variante n°3. Il s'agit de la variante la moins impactante vis-à-vis du risque de mortalité de l'avifaune et des chiroptères. Le projet définitif du parc éolien des Monts de Chalus est ainsi composé de quatre machines. Les éoliennes sont représentées sur la carte ci-après et dénommées par la lettre E suivie du numéro attribué à chaque machine.

Le projet est basé sur un gabarit correspondant à des modèles d'éoliennes dont les caractéristiques sont les suivantes :

- ‡ Hauteur en bout de pale : 180 mètres (éoliennes E1, E2 et E3), Hauteur en bout de pale : 172 mètres (éolienne E4);
- ‡ Diamètre du rotor : 132 mètres.

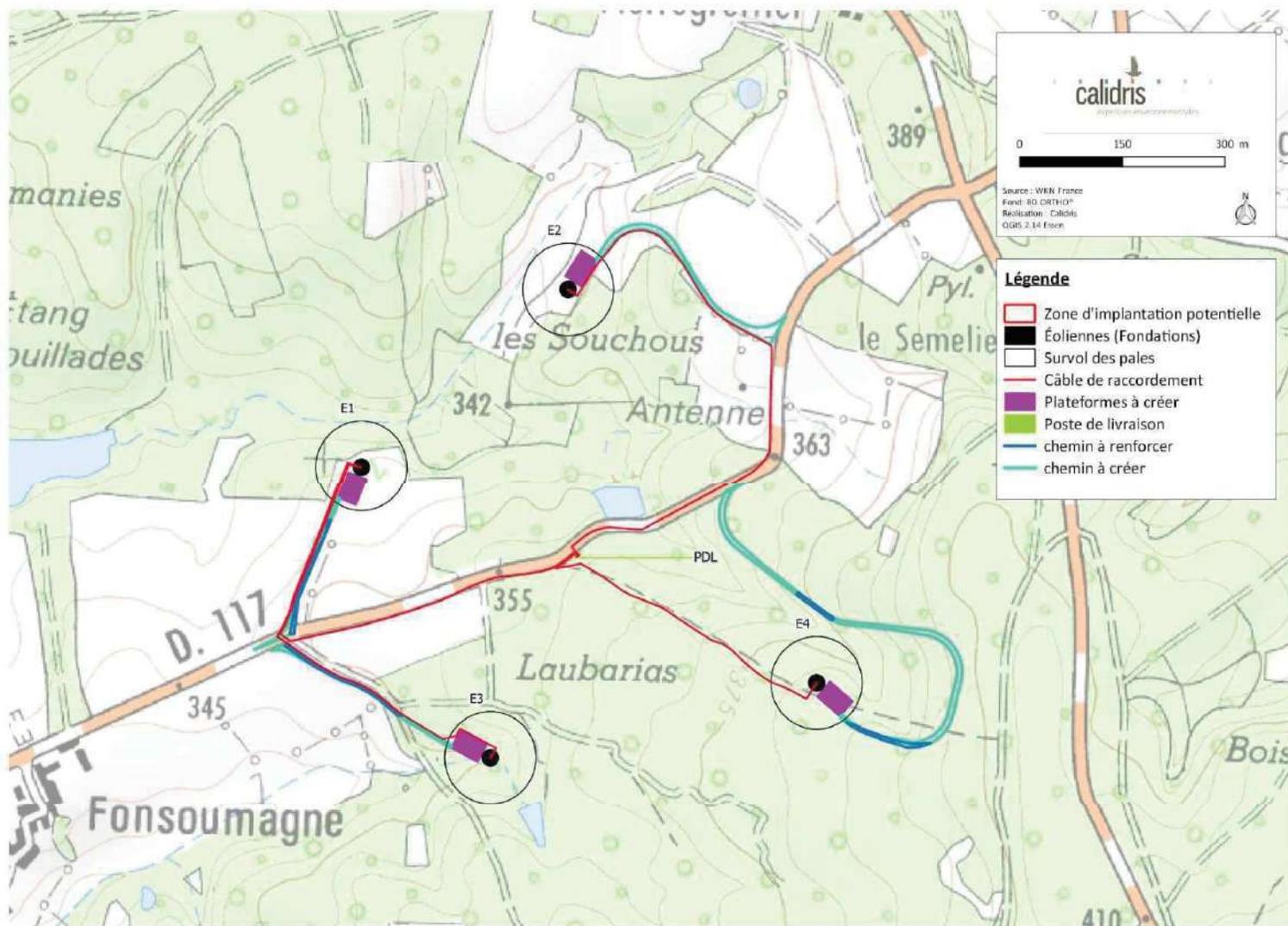
Dans l'évaluation des impacts, seront prises en compte dans ce rapport les caractéristiques du gabarit d'éolienne choisi par WKN France. Deux éoliennes sont présentes dans la forêt et deux autres en culture/jachères mais en lisière de forêt.

Des chemins et plateformes devront être créés ou renforcés pour accéder aux éoliennes. Les chemins et les plateformes créés sont majoritairement en forêt. Les aménagements durant la phase des travaux détruiront environ 9 546 m² de boisement et 393 mètres linéaires de haies (confer tableau suivant). Les raccordements électriques se feront, sur des chemins existants, seul 10 mètres de câbles passeront à travers bois.

Les boisements impactés par les aménagements sont des taillis de châtaigniers. Le sous bois y est pauvre en espèce et la circonférence des arbres est faible. Les impacts sur la faune et la flore dans ce type de milieu sont limités, en raison de la faible capacité d'accueil des espèces.

Tableau 95 : Surface et linéaire de boisements et de haies impactés

Eoliennes	Linéaire de haies (en m)	Surface défrichés (en m ²)	Dont plateformes (+ pan coupé d'accès) (en m ²)	Dont tour des fondations (en m ²)	Dont chemins (en m ²)
E1	154				
E2	49				
E3	190	2794	1350 (+112)	900	432
E4		6752	1350 (+112)	900	4390



Carte 79 : Présentation du projet et des aménagements

5. Analyse des impacts bruts sur le patrimoine naturel

Remarque : L'analyse des impacts a été réalisée en considérant l'éolienne SG132, 114m à hauteur de moyeu, 180m en bout de pale. C'est en effet l'éolienne disponible à ce jour, répondant au gabarit déposé par le porteur de projet qui possède le plus grand rotor et le bas de pale le plus bas (à 48m du sol) qui correspondent aux caractéristiques les plus impactantes pour la biodiversité.

L'analyse des impacts du projet sur le patrimoine naturel est effectuée sur la base des sensibilités des espèces présentes sur le site ainsi que sur la nature du projet (confer chapitre sensibilité).

Pour les oiseaux comme pour les chauves-souris, les impacts potentiels peuvent être directs ou indirects, liés aux travaux d'implantation et de démantèlement, ou à l'activité des éoliennes en exploitation. Les principaux impacts directs et permanents potentiels sont :

- ‡ La disparition et la modification de biotope ;
- ‡ Les risques de collision ;
- ‡ Les perturbations dans les déplacements.

Ces perturbations sont plus ou moins fortes selon :

- ‡ Le comportement de l'espèce : chasse et alimentation, reproduction ou migration ;
- ‡ La structure du paysage : proximité de lisière forestière, la topographie locale ;
- ‡ L'environnement du site, notamment les autres aménagements (cumul de contraintes).

5.1. Échelle d'évaluation des impacts

Les impacts sont évalués selon l'échelle suivante :

- ‡ Absence d'impact : l'espèce est absente du site ou n'est pas concernée par le projet ;
- ‡ Impact faible : l'impact ne peut être qu'accidentel et il n'est pas de nature à remettre en cause le maintien ou la restauration en bon état de conservation de la population locale d'une ou plusieurs espèces protégées présentes ;

- ‡ Impact modéré : l'impact est significatif et peut affecter la population locale, mais il n'est pas de nature à remettre en cause profondément le bon accomplissement des cycles biologiques des populations d'espèces protégées considérées sur le site concerné ;
- ‡ Impact fort : l'impact est significatif et irréversible. Il est de nature à remettre en cause en cause le bon accomplissement des cycles biologiques des populations d'espèces protégées considérées sur le site concerné.

Il arrive que nos analyses conduisent à une évaluation située entre deux niveaux. Dans ce cas, nous notons les deux niveaux. Exemple : Impact faible à modéré.

5.2. Analyse des impacts sur l'avifaune

La zone d'implantation potentielle est constituée en grande partie par des boisements. Deux éoliennes sont implantées en culture/jachère et deux en milieu forestier. Il y aura donc des impacts sur les habitats de par la création et l'élargissement de chemins pour accéder aux éoliennes ainsi que pour les aménagements du site (plateformes, éoliennes, postes de livraison).

Le projet de Saint-Mathieu se situe dans des zones à fortes sensibilités en période de reproduction en phase de travaux. En revanche, en période d'exploitation, le site d'étude de Saint-Mathieu ne présente pas de sensibilité.

5.2.1. Impact sur les espèces patrimoniales

Alouette lulu

La sensibilité de cette espèce est faible ou nulle sur le site de Saint-Mathieu en période d'exploitation. En période de travaux, l'espèce présente une sensibilité modérée à forte pour le risque de dérangement et de destruction des nichées. À proximité de la zone du projet deux couples ont été comptabilisés, mais les parcelles de boisements et de cultures dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes sont peu favorables à l'installation future de cette espèce.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ‡ En phase d'exploitation : Impact faible ;
- ‡ En phase travaux : Impact faible pour le risque de destruction des nichées ; modérée à forte pour le risque de dérangement.

Bondrée apivore

La sensibilité de la Bondrée apivore sur le site est faible en phase travaux et en phase d'exploitation. Les éoliennes sont implantées dans le boisement. L'espèce a été observée de passage de façon ponctuelle durant les inventaires. L'espèce ne semble pas nicher sur le site. Le projet ne détruira aucun habitat susceptible d'accueillir le nid de cette espèce. En effet, les jeunes boisements ne sont pas favorables à la nidification de la Bondrée apivore.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ‡ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ‡ En phase travaux : **Impact faible** pour le risque de destruction des nichées ; **faible** pour le risque de dérangement.

Bouvreuil pivoine

Il est probable que comme la plupart des espèces de passereaux, le Bouvreuil ne subisse pas de perturbation particulière en phase d'exploitation. En phase chantier, en revanche, sa sensibilité est considérée modérée à forte. Il en est de même pour les impacts pour les éoliennes et aménagements annexes implantés en forêt.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ‡ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ‡ En phase travaux : **Impact modéré à fort** pour le risque de destruction des nichées ; **modéré à fort** pour le risque de dérangement.

Bruant jaune

L'espèce n'est pas sensible en période de fonctionnement, mais présente une forte sensibilité en phase chantier pour le risque de dérangement et de destruction des nichées. Sur le site, trois couples de Bruants jaunes ont été comptabilisés. Cependant ces zones ne seront pas impactées par les travaux. Les parcelles de cultures ou de boisement dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes sont peu favorables à l'installation future de cette espèce. Enfin, la perte d'habitat sera nulle, l'espèce s'approche très facilement des éoliennes et peut être observée au pied des machines. Elle est peu sensible au risque de collision.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ‡ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ‡ En phase travaux : **Impact faible** pour le risque de destruction des nichées ; **modéré à fort** pour le risque de dérangement.

Busard Saint-Martin

La sensibilité est nulle à négligeable pour cette espèce qui n'a pas été recontactée en 2016/2017, les impacts seront également nuls à négligeables.

Chardonneret élégant

La sensibilité est nulle à négligeable pour cette espèce qui n'a pas été recontactée en 2016/2017, les impacts seront également nuls à négligeables.

Cigogne noire

La sensibilité de la Cigogne noire sur le site est faible en phase travaux et en phase d'exploitation. Sur le site d'étude, l'espèce n'est présente qu'en période de migration. Par conséquent, aucun impact de type dérangement ou destruction de nichée ou d'individu n'est envisagé sur l'espèce en phase de travaux.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ‡ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ‡ En phase travaux : **Impact nul** pour le risque de destruction des nichées ; **nul** pour le risque de dérangement.

Sur le site un seul individu a été observé en migration active en octobre 2016 au-dessus de la ZIP. Aucune sensibilité n'est donc considérée pour cette espèce.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ‡ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ‡ En phase travaux : **Impact nul** pour le risque de destruction des nichées ; **faible** pour le risque de dérangement en période migratoire.

Cicaète Jean-le-blanc

La sensibilité est nulle à négligeable pour cette espèce qui n'a pas été recontactée en 2016/2017, les impacts seront également nuls à négligeables.

Engoulevent d'Europe

La sensibilité est nulle à négligeable pour cette espèce qui n'a pas été recontactée en 2016/2017, les impacts seront également nuls à négligeables.

Grande Aigrette

La sensibilité est nulle à négligeable pour cette espèce qui n'a pas été recontactée en 2016/2017, les impacts seront également nuls à négligeables.

Grue cendrée

Sur le site l'espèce n'a été observée qu'en période de migration avec des effectifs relativement faible (110 en migration postnuptiale et 192 en migration pré-nuptiale), d'autant plus que le projet est situé dans le couloir de migration principale de l'espèce. Il est probable que des contingents plus importants puissent être observés certaines années en fonction notamment des conditions climatiques. La sensibilité de la Grue cendrée sur le site est donc nulle en phase travaux et faible en phase d'exploitation.

Par conséquent, les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ‡ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ‡ En phase travaux : **Impact nul** pour le risque de destruction des nichées ; **nul** pour le risque de dérangement.

Hirondelle de fenêtre

L'Hirondelle de fenêtre n'est pas sensible aux éoliennes en fonctionnement. En phase chantier, la sensibilité est considérée comme faible également. En effet, l'espèce niche dans le bâti et est donc habituée à l'Homme.

Par conséquent, les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ‡ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ‡ En phase travaux : **Impact nul** pour le risque de destruction des nichées ; **nul** pour le risque de dérangement.

Linotte mélodieuse

La sensibilité est nulle à négligeable pour cette espèce qui n'a pas été recontactée en 2016/2017, les impacts seront également nuls à négligeables.

Pic noir

Le Pic noir n'est pas sensible aux éoliennes en fonctionnement (DÜRR, 2018). En revanche, l'espèce est potentiellement nicheuse dans la zone d'étude, elle va être sensible en période de travaux pour le dérangement et le risque de destruction des nichées. Deux éoliennes sont implantées au niveau du boisement, les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ‡ En phase d'exploitation : **Impact faible**,
- ‡ En phase travaux : **Impact modéré** pour le risque de destruction des nichées ; **modéré** pour le risque de dérangement.

Pouillot fitis

La sensibilité est nulle à négligeable pour cette espèce qui n'a pas été recontactée en 2016/2017, les impacts seront également nuls à négligeables.

Pouillot ibérique

La sensibilité est nulle pour cette espèce très rares qui n'a pas été recontactée en 2016/2017, les impacts seront également nuls.

Roitelet huppé

La sensibilité est nulle à négligeable pour cette espèce qui n'a pas été recontactée en 2016/2017, les impacts seront également nuls à négligeables.

Tourterelle des bois

La Tourterelle des bois n'est pas sensible aux éoliennes en fonctionnement (DÜRR, 2018). En revanche, l'espèce est potentiellement nicheuse dans la zone d'étude, elle va être sensible en période de travaux pour le dérangement et le risque de destruction des nichées.

La sensibilité de la Tourterelle des bois sur le site est modérée à forte en phase travaux et faible en phase d'exploitation. Deux éoliennes sont implantées au niveau du boisement, les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ‡ En phase d'exploitation : **Impact faible**,
- ‡ En phase travaux : **Impact modéré à fort** pour le risque de destruction des nichées ; **modéré à fort** pour le risque de dérangement.

Verdier d'Europe

La sensibilité est nulle à négligeable pour cette espèce qui n'a pas été recontactée en 2016/2017, les impacts seront également nuls à négligeables.

5.2.2. Impact pendant la migration

Aucun élément attractif particulier permettant de concentrer les stationnements migratoires (plans d'eau, grandes roselières, thermiques importants) n'est présent sur le site d'étude. De plus, le caractère de la migration est plutôt diffus et les effectifs recensés sont globalement faibles.

Les impacts du projet du parc éolien des Monts de chalus en période de migration seront donc faibles.

5.2.3. Impact pendant la nidification

Le projet éolien de Saint-Mathieu aura un impact faible sur la nidification des oiseaux en période d'exploitation. Les espèces présentes sur le site à cette période de l'année sont essentiellement des passereaux qui s'habituent facilement à la présence des éoliennes et dont le mode de vie est plutôt centré au niveau de la végétation, ce qui les rend peu sensibles aux risques de collision. Par ailleurs, l'avifaune nicheuse du site est essentiellement composée d'espèces communes à très communes localement et nationalement et qui possèdent des populations importantes peu susceptibles d'être remises en cause par l'implantation d'un projet éolien.

Les impacts sur l'avifaune nicheuse seront donc faibles en phase de fonctionnement et forts en phase de travaux.

5.2.4. Impact pendant l'hivernage

L'hivernage de l'avifaune sur le site de Saint-Mathieu est un phénomène peu marqué comportant essentiellement des espèces communes. Aucun rassemblement significatif n'a été observé et les milieux forestiers sont peu favorables à l'accueil d'enjeux notables en hiver. **Les impacts du projet à cette époque seront donc globalement faibles.**

5.2.5. Synthèse des impacts sur l'avifaune

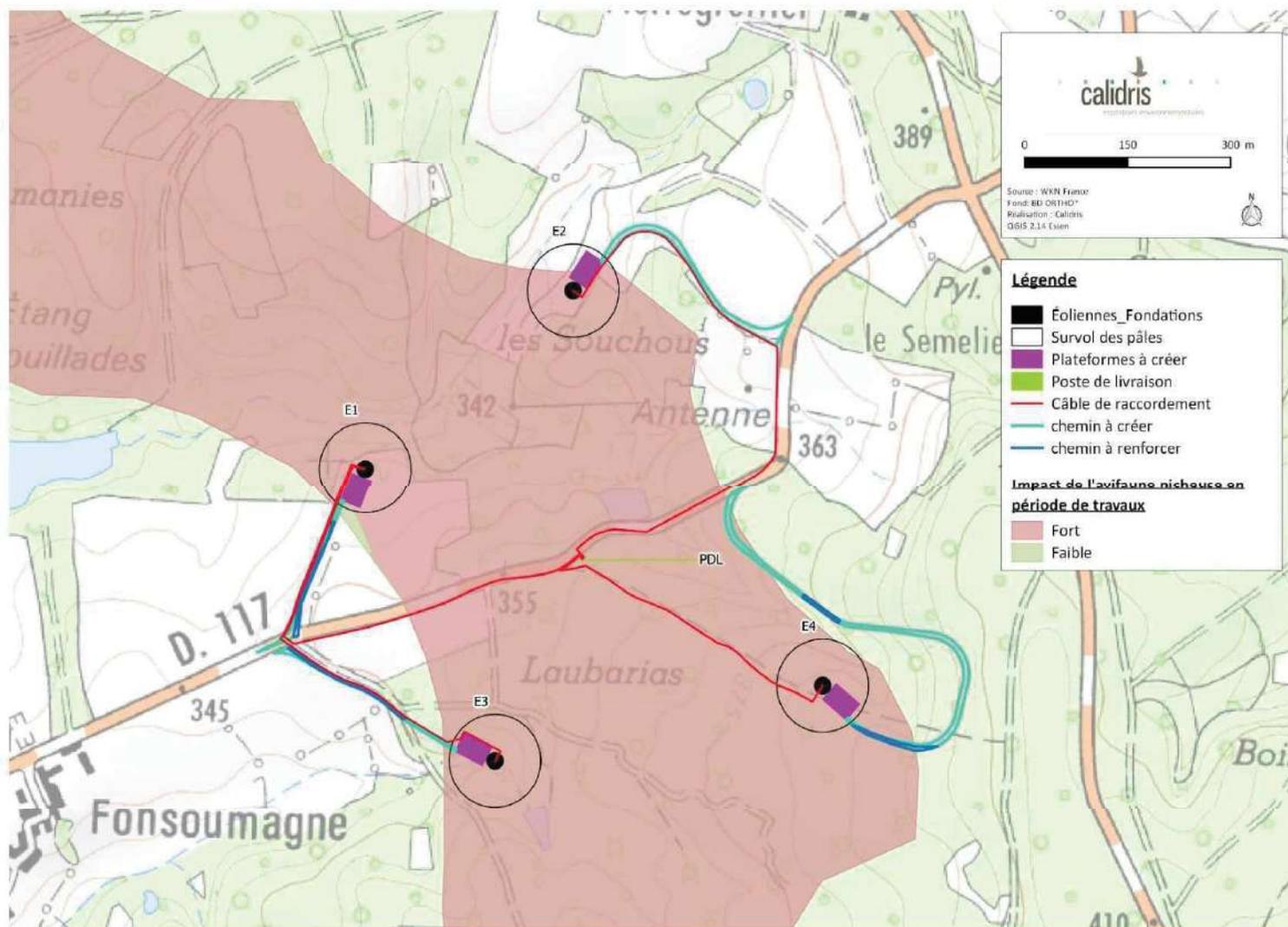
Les tableaux suivants synthétisent les impacts sur l'avifaune patrimoniale :

Tableau 96 : Synthèse des impacts attendus en phase d'exploitation sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue

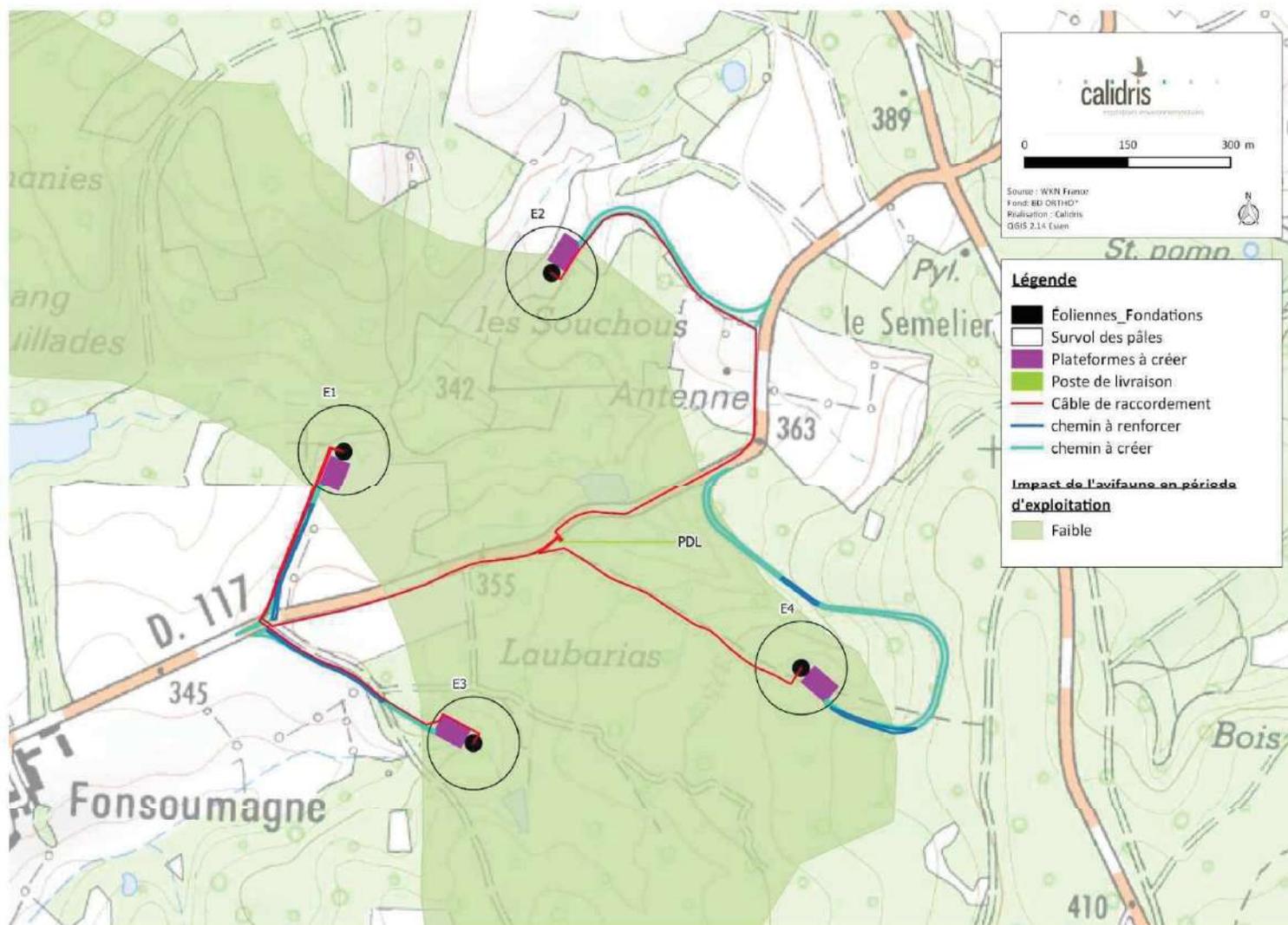
Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Nécessité de mesure(s)
	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière	
Alouette lulu	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Bondrée apivore	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Bouvreuil pivoine	Faible	Faible	Négligeable	Non
Bruant jaune	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Busard Saint-Martin	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Chardonneret élégant	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Cigogne noire	Faible	Faible	Négligeable	Non
Circaète-jean-le-blanc	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Engoulevent d'Europe	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Grande Aigrette	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Grue cendrée	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Hirondelle de fenêtre	Faible	Négligeable	Faible	Non
Linotte mélodieuse	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Pic noir	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Pouillot fitis	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Pouillot ibérique	Nul	Nul	Nul	Non
Roitelet huppé	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Tourterelle des bois	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Verdier d'Europe	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Autres espèces en période de reproduction	Faible	Faible	Négligeable	Non
Autres espèces en période de migration	Faible	Faible	Négligeable	Non
Autres espèces en hivernage	Faible	Faible	Négligeable	Non

Tableau 97 : Synthèse des impacts attendus en phase travaux sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue

Espèces	Impacts en phase travaux		Nécessité de mesure(s)
	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids	
Alouette lulu	Faible	Faible	Non
Bondrée apivore	Faible	Faible	Non
Bouvreuil pivone	Modérée à forte en période de reproduction	Modérée à forte en période de reproduction	Oui
Bruant jaune	Faible	Faible	Non
Busard Saint-Martin	Nul	Nul	Non
Chardonneret élégant	Nul	Nul	Non
Cigogne noire	Faible en période de migration	Faible en période de migration	Non
Circaète-jean-le-blanc	Nul	Nul	Non
Engoulevent d'Europe	Nul	Nul	Non
Grande Aigrette	Nul	Nul	Non
Grue cendrée	Négligeable	Négligeable	Non
<i>Hirondalia de fenêtre</i>	Faible	Faible	Non
Linotte mélodieuse	Nul	Nul	Non
Pic noir	Modérée période de reproduction	Modérée période de reproduction	Oui
Pouillot fitis	Nul	Nul	Non
Pouillot ibérique	Nul	Nul	Non
Roitelet huppé	Nul	Nul	Non
Tourterelle des bois	Modérée à forte en période de reproduction	Modérée à forte en période de reproduction	Oui
Verdier d'Europe	Nul	Nul	Non
Autres espèces en période de reproduction	Forte	Forte	Oui
Autres espèces en période de migration	Faible	Faible	Non
Autres espèces en hivernage	Faible	Faible	Non



Carte 80 : Projet et sensibilité avifaunistique en phase travaux



Carte 81 : Projet et sensibilité avifaunistique en phase d'exploitation

5.3. Analyse des impacts sur les chiroptères

5.3.1. Impacts du projet en phase travaux

Au regard du site, il s'avère que l'implantation envisagée semble être la moins impactante sur les populations locales de chauves-souris. En effet, c'est cette implantation qui comprend le moins d'éolienne. Mais au regard de l'activité de certaines espèces sur les zones de boisement, les impacts sont tout de même jugés forts pour toutes les éoliennes.

Le projet va engendrer une destruction d'habitat d'intérêt pour les chauves-souris au niveau des zones d'emprises des éoliennes (en particulier E3 et E4), lors de la construction des chemins d'accès et des raccordements.

Les impacts du projet sur les chauves-souris durant la phase des travaux sont globalement **modérés** pour E3 et E4 et **faible** pour E1 et E2. Les boisements sont constitués de gîtes potentiels pour les chiroptères. De plus, les haies situées proches des travaux servent de corridors de déplacement et de zones de chasse et les boisements sont utilisées par certaines espèces.

5.3.2. Impacts du projet en phase d'exploitation

Les impacts du projet sont liés majoritairement au risque de collision. Les éoliennes auront un impact sur les chiroptères les plus abondants du site, cet impact varie en fonction de l'activité de chaque espèce mesurée sur le site et de l'utilisation spatiotemporelle qu'elles font de celui-ci.

Deux espèces de chiroptères présentes dans la zone d'étude de Saint-Mathieu sont fortement sensibles au risque de collision, le projet aura donc un possible impact sur ces espèces. Il s'agit de la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle de Nathusius. Le risque sera d'autant plus grand au niveau des zones qui concentrent l'activité des chauves-souris. Il s'agit des structures paysagères utilisées par les chiroptères comme zones de chasse ou corridors de déplacement.

5.3.3. Distance d'éloignement entre les éoliennes et zones d'activités des chiroptères

Toutes les éoliennes sont proches des zones du secteur où l'activité chiroptérologique est la plus importante, d'après les résultats obtenus lors de cette étude. L'amplitude du rotor de toutes les éoliennes se situe dans une zone de sensibilité jugée forte. Les impacts du projet sont surtout liés majoritairement au risque de mortalité direct par collision ou barotraumatisme.

Il est important de prendre en compte la hauteur des machines, pour calculer la distance réelle des pales par rapport à la végétation (confer partie sur la sensibilité des chiroptères).

Le tableau suivant résume ainsi les distances des pales de chaque éolienne à la lisière de boisement la plus proche.

Il est important de prendre en compte la hauteur des machines pour les mesures des zones sensibles (MITCHELL-JONES & CARLIN, 2014). Pour mesurer les zones tampons, la formule de la figure ci-contre est utilisée. Nous prendrons une hauteur de végétation moyenne, c'est-à-dire une hauteur de 10 m et comme caractéristique de l'éolienne une hauteur de mât de 114 m et un diamètre rotor de 132 m, soit un rayon de pale de 66 m.

$$E1 : D = \sqrt{(28^2) + (114-10)^2} - 66 = 41$$

$$E2 : D = \sqrt{(20^2) + (114-10)^2} - 66 = 39$$

$$E3 : D = \sqrt{(0^2) + (114-10)^2} - 66 = 38$$

$$E4 : D = \sqrt{(0^2) + (114-10)^2} - 66 = 38$$

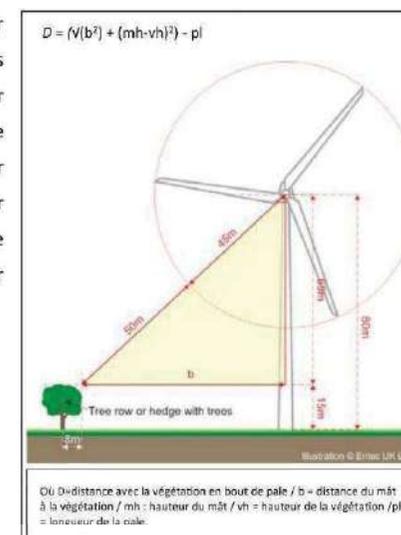


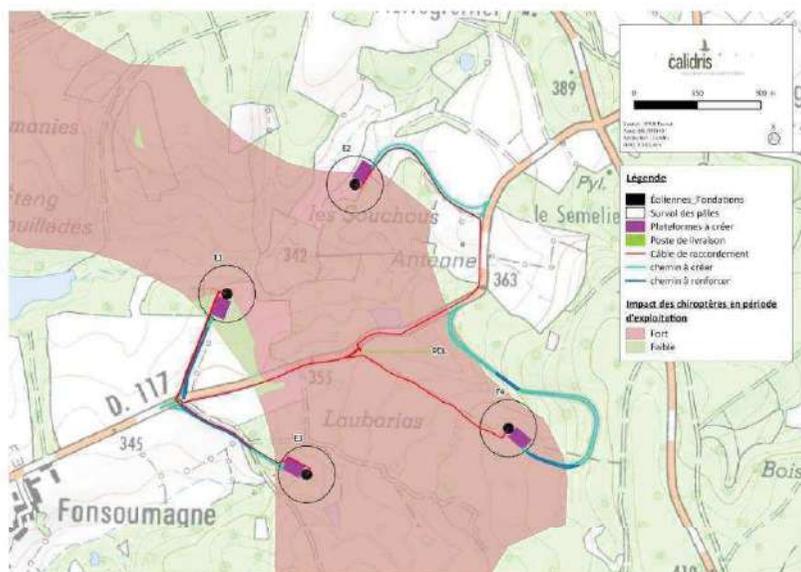
Figure 35 : Méthode de calcul de la distance entre le bout de pale et la végétation (MITCHELL-JONES & CARLIN, 2014)

Tableau 98 : Synthèse des impacts sur les chauves-souris

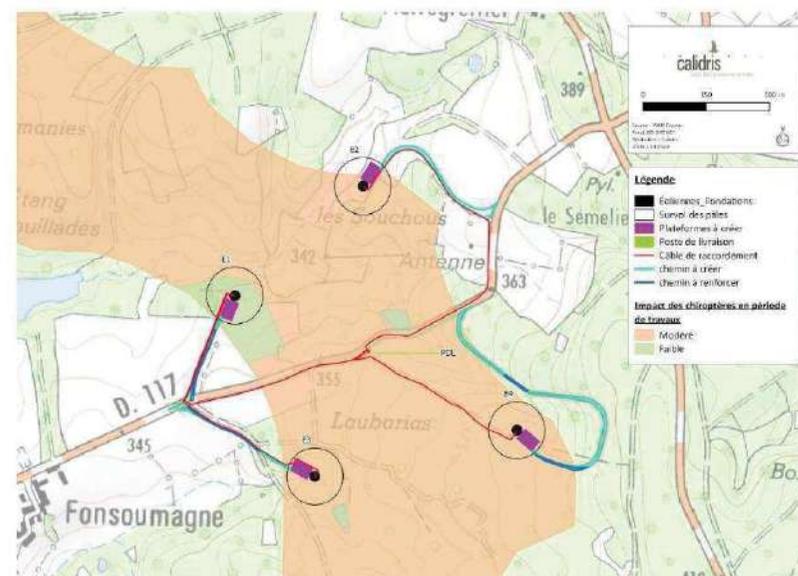
Numéro des éoliennes	Distance du mât au boisement le plus proche	Distance en bout de pale de la cime de la végétation	Risque de collision
E1	≈ 28 m	≈ 41 m	Fort
E2	≈ 20 m	≈ 39 m	Fort
E3	Dans le boisement	≈ 38 m	Fort
E4	Dans le boisement	≈ 38 m	Fort

Les haies, les boisements et l'étang sont apparus, au cours des inventaires, comme les milieux avec une activité chiroptérologique pouvant être importante. Les chauves-souris exploitent régulièrement ces structures paysagères comme sites de chasse et corridors de déplacement. La portée des pales des éoliennes est très proche des boisements et de leurs lisières. En prenant en

compte la hauteur des éoliennes, les pales de ces machines sont peu distantes de la cime de la végétation proche. **Le risque de collision de ces éoliennes sur les espèces est fort.**



Carte 82 : Projet et sensibilité des chiroptères en phase d'exploitation



Carte 83 : Projet et sensibilité des chiroptères en phase de travaux

5.3.4. Impact du projet sur les espèces de chauves-souris

La Barbastelle d'Europe

Cette espèce est faiblement sensible aux risques de collisions. Sur le site, la Barbastelle présente une activité forte au niveau des boisements et modérée en lisière. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est modéré pour ce taxon sur l'ensemble des éoliennes.**

Le Grand Murin/Petit Murin

Ces espèces sont faiblement sensibles aux risques de collisions. Leur activité est faible au niveau des boisements du site d'étude et nulle en lisière. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est faible pour ce taxon pour les éoliennes situées en forêt (E3 et E4) et nul pour les éoliennes situées en lisière (E1 et E2).**

Le Grand Rhinolophe

Cette espèce est faiblement sensible aux risques de collisions. Une activité très faible a été enregistré par les écoutes au sol au niveau du boisement et forte en lisière. De ce fait, **l'impact en**

termes de risque de collision est **faible** pour ce taxon pour les éoliennes E3 et E4 situées dans le boisement et **modéré** pour les éoliennes E1 et E2 situées en lisière de forêt.

La Grande Noctule

Cette espèce est modérément sensible aux risques de collisions. Aucune activité n'a été détecté au niveau du boisement. En revanche, au niveau de l'interface forêt-prairie, son activité est faible. De ce fait, l'impact en termes de risque de collision est **nul** pour ce taxon pour les éoliennes E3 et E4 situées dans le boisement et **modéré** pour les éoliennes E1 et E2 situées en lisière de forêt.

Minioptère de Schreibers

Le Minioptère de Schreibers n'est pas sensible aux risques de collisions. Son activité est très faible au niveau du boisement et nulle au niveau de la lisière. De ce fait, l'impact en termes de risque de collision est **faible** pour ce taxon pour les éoliennes E3 et E4 situées dans le boisement et **nul** pour les éoliennes E1 et E2 situées en lisière de forêt.

Les Murins sp.

L'activité des murins au niveau du boisement et de la lisière est faible voire très faible. Ces espèces ont un risque de collision estimé à faible (RODRIGUES et al., 2014). Ainsi, l'impact en termes de risque de collision est **faible** pour le Murin à oreilles échancrées et de Daubenton sur l'ensemble des éoliennes. Pour le Murin de Bechstein, aucun contact n'a été enregistré en forêt ou en lisière, son impact sera donc nul pour l'ensemble des éoliennes. Pour le Murin d'Alcathoe et le Murin de Natterer leur impact sera respectivement **faible** et **très faible** en lisière et **nul** en boisement de par leur activité.

La Noctule commune

La Noctule commune est particulièrement sensible aux collisions de par son caractère migrateur. Au niveau des écoutes au sol, aucune activité n'a été enregistré dans le boisement ou en lisière forestière. En revanche, leur présence en altitude est attestée en particulier au printemps et en été. De ce fait, l'impact en termes de risque de collision est **fort** pour ce taxon sur l'ensemble des éoliennes en période de transit printanier et en période estivale.

La Noctule de Leisler

La Noctule de Leisler est particulièrement sensible aux collisions de par son caractère migrateur. Au niveau des écoutes au sol, aucune activité n'a été enregistré dans le boisement ou en lisière forestière. En revanche, leur présence en altitude est attestée en particulier au printemps. De ce

fait, l'impact en termes de risque de collision est **fort** pour ce taxon sur l'ensemble des éoliennes en période de transit printanier.

Les Oreillards sp.

Les oreillards sont des espèces faiblement sensibles aux collisions. Leur activité est très faible au niveau des boisement et des lisières. Ainsi, l'impact du projet en termes de risque de collision est **faible** pour ces espèces sur l'ensemble des éoliennes.

La Petit Rhinolophe

Aucun cas de collisions n'a été enregistré pour cette espèce en Europe et une activité très faible a été enregistrée par les écoutes passives au sol en lisière. De ce fait, l'impact en termes de risque de collision est **très faible** pour ce taxon sur les éoliennes E1 et E2 situés en lisière de forêt. Concernant les éoliennes situées dans le boisement, l'impact termes de risque de collision paraît nul en l'absence d'activité recensée de l'espèce dans cet habitat.

La Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune est l'une des espèces la plus sensible aux collisions. D'après les enregistrements d'écoute passive et active, elle a été contactée sur toute la zone. Elle peut chasser ponctuellement de manière modérée au niveau du boisement et faible au niveau de la lisière. Par conséquent, les risques de collisions avec les éoliennes proches des lisières ou dans les boisements sont forts. De plus, son activité est modérée ou fort dans les autres habitats (haies et étang). Ainsi, le risque de collision est jugé **fort** pour l'ensemble des éoliennes.

La Pipistrelle de Kuhl

Cette espèce est fortement sensible aux risques de collisions. Son activité est faible sur l'ensemble de la zone d'étude de Saint-Mathieu. Ainsi, le risque de collision est jugé **modéré** pour l'ensemble des éoliennes.

La Pipistrelle de Nathusius

La Pipistrelle de Nathusius est très sensible aux collisions en particulier durant les périodes migratoires. Cette espèce a été modérément contactée par les enregistrements au sol situés en lisière et de façon plus faible au niveau du boisement. Par conséquent, le risque de collision avec les éoliennes en forêt ou en lisière est fort. De ce fait, l'impact du projet sera **fort** pour cette espèce sur l'ensemble des éoliennes.

La Séroline commune

Cette espèce est fortement sensible aux risques de collisions. Elle a une activité très faible au niveau du boisement et faible en lisière. De ce fait, l'impact en termes de risque de collision est faible pour ce taxon pour les éoliennes E2 et E3 et modéré pour les éoliennes E1 et E2 situées en lisière.

1.1.1. Synthèse des impacts sur les chiroptères.

Les tableaux suivants synthétisent les impacts des espèces de chiroptères fréquentant le site d'étude :

Tableau 99 : Risque de collision

Espèce	Habitat de la zone d'étude	Risque de collision par habitat	Impact				Nécessité de mesure ERC
			E1	E2	E3	E4	
			Lisière	Lisière	Boisement	Boisement	
Barbastelle d'Europe	Boisement	Modéré	Modéré				Oui
	Forêt-Prairie	Modéré	Modéré				
Grand Murin / Petit Murin	Boisement	Faible	Nul		Faible		Non
	Forêt-Prairie	Nul	Nul		Faible		
Grand Rhinolophe	Boisement	Faible	Modéré		Faible		Oui
	Forêt-Prairie	Modéré	Modéré		Faible		
Grande Noctule	Boisement	Nulle	Modéré		Nul		Oui
	Forêt-Prairie	Modéré	Modéré		Nul		
Minoptère de Schreibers	Boisement	Faible	Faible		Nul		Non
	Forêt-Prairie	Nulle	Faible		Nul		
Murin à oreilles échancrées	Boisement	Faible	Faible				Non
	Forêt-Prairie	Faible	Faible				
Murin d'Alcathoe	Boisement	Nul	Faible		Nul		Non
	Forêt-Prairie	Faible	Faible		Nul		
Murin de Bechstein	Boisement	Nul	Nul				Non
	Forêt-Prairie	Nul	Nul				
Murin de Daubenton	Boisement	Faible	Faible				Non
	Forêt-Prairie	Faible	Faible				
Murin de Natterer	Boisement	Nul	Très faible		Nul		Non
	Forêt-Prairie	Très faible	Très faible		Nul		
Murin sp.	Boisement	Nul	Faible		Nul		Non
	Forêt-Prairie	Faible	Faible		Nul		
	Boisement	Nul	Fort				Oui

Espèce	Habitat de la zone d'étude	Risque de collision par habitat	Impact				Nécessité de mesure ERC
			E1	E2	E3	E4	
			Lisière	Lisière	Boisement	Boisement	
Noctule commune	Forêt-Prairie	Nul	Fort				
Noctule de Leisler	Boisement	Nul	Fort				Oui
	Forêt-Prairie	Nul	Fort				
Oreillard roux	Boisement	Nul	Faible				Non
	Forêt-Prairie	Faible	Faible				
Oreillard sp.	Boisement	Faible	Faible				Non
	Forêt-Prairie	Nul	Faible				
Petit Rhinolophe	Boisement	Nul	Très faible		Nul		Non
	Forêt-Prairie	Très faible	Très faible		Nul		
Pipistrelle commune	Boisement	Fort	Fort				Oui
	Forêt-Prairie	Fort	Fort				
Pipistrelle de Kuhl	Boisement	Modéré	Modéré				Oui
	Forêt-Prairie	Modéré	Modéré				
Pipistrelle de Nathusius	Boisement	Fort	Fort				Oui
	Forêt-Prairie	Fort	Fort				
Séroline commune	Boisement	Faible	Modéré		Faible		Oui
	Forêt-Prairie	Modéré	Modéré		Faible		

Tableau 100 : Risque de dérangement en période de travaux

Espèce	Habitat de la zone d'étude	Sensibilité au dérangement sur la zone d'étude	Impact				Nécessité de mesure ERC
			E1	E2	E3	E4	
			Lisière	Lisière	Boisement	Boisement	
Barbastelle d'Europe	Boisement	Fort	Faible		Fort		Oui
	Forêt-Prairie	Faible	Faible		Fort		
Grand Murin / Petit Murin	Boisement	Faible	Nul		Faible		Non
	Forêt-Prairie	Nul	Nul		Faible		
Grand Rhinolophe	Boisement	Faible	Faible				Non
	Forêt-Prairie	Faible	Faible				
Grande Noctule	Boisement	Nul	Faible		Nul		Non
	Forêt-Prairie	Faible	Faible		Nul		
Minoptère de Schreibers	Boisement	Faible	Nul		Faible		Non
	Forêt-Prairie	Nul	Nul		Faible		

Espèce	Habitat de la zone d'étude	Sensibilité au dérangement sur la zone d'étude	Impact				Nécessité de mesure ERC
			E1	E2	E3	E4	
			Lisière	Lisière	Boisement	Boisement	
Murin à oreilles échancrées	Boisement	Fort	Faible		Fort	Oui	
	Forêt-Prairie	Faible					
Murin d'Alcathoe	Boisement	Nul	Faible		Nul	Non	
	Forêt-Prairie	Faible					
Murin de Bechstein	Boisement	Nul	Nul			Non	
	Forêt-Prairie	Nul					
Murin de Daubenton	Boisement	Faible	Faible			Non	
	Forêt-Prairie	Faible					
Murin de Natterer	Boisement	Nul	Faible		Nul	Non	
	Forêt-Prairie	Faible					
Noctule commune	Boisement	Nul	Nul			Non	
	Forêt-Prairie	Nul					
Noctule de Leisler	Boisement	Nul	Nul			Non	
	Forêt-Prairie	Nul					
Oreillard roux	Boisement	Nul	Faible		Fort	Oui	
	Forêt-Prairie	Faible				Oui	
Oreillard sp.	Boisement	Fort	Faible		Fort	Oui	
	Forêt-Prairie	Nul				Oui	
Petit Rhinolophe	Boisement	Nul	Faible		Nul	Non	
	Forêt-Prairie	Faible					
Pipistrelle commune	Boisement	Fort	Faible		Fort	Oui	
	Forêt-Prairie	Faible				Oui	
Pipistrelle de Kuhl	Boisement	Fort	Faible		Fort	Oui	
	Forêt-Prairie	Faible				Oui	
Pipistrelle de Nathusius	Boisement	Fort	Faible		Fort	Oui	
	Forêt-Prairie	Faible				Oui	
Sérotine commune	Boisement	Fort	Faible		Fort	Oui	
	Forêt-Prairie	Faible				Oui	

Tableau 101 : Risque de destruction de gîtes en période de travaux

Espèce	Habitat de la zone d'étude	Sensibilité à la perte de gîte sur la zone d'étude	Impact				Nécessité de mesure ERC
			E1	E2	E3	E4	
			Lisière	Lisière	Boisement	Boisement	
Barbastelle d'Europe	Boisement	Modérée	Faible		Modéré	Oui	
	Forêt-Prairie	Faible					
Grand Murin / Petit Murin	Boisement	Faible	Nul		Faible	Non	
	Forêt-Prairie	Nulle					
Grand Rhinolophe	Boisement	Faible	Faible			Non	
	Forêt-Prairie	Faible					
Grande Noctule	Boisement	Nulle	Faible		Nul	Non	
	Forêt-Prairie	Faible					
Minoptère de Schreibers	Boisement	Faible	Nul		Faible	Non	
	Forêt-Prairie	Nulle					
Murin à oreilles échancrées	Boisement	Modérée	Faible		Modéré	Oui	
	Forêt-Prairie	Faible					
Murin d'Alcathoe	Boisement	Nulle	Faible		Nul	Non	
	Forêt-Prairie	Faible					
Murin de Bechstein	Boisement	Nulle	Nul			Non	
	Forêt-Prairie	Nulle					
Murin de Daubenton	Boisement	Faible	Faible			Non	
	Forêt-Prairie	Faible					
Murin de Natterer	Boisement	Nulle	Faible		Nul	Non	
	Forêt-Prairie	Faible					
Noctule commune	Boisement	Nulle	Nul			Non	
	Forêt-Prairie	Nulle					
Noctule de Leisler	Boisement	Nulle	Nul			Non	
	Forêt-Prairie	Nulle					
Oreillard roux	Boisement	Nulle	Faible		Modéré	Oui	
	Forêt-Prairie	Faible				Oui	
Oreillard sp.	Boisement	Modérée	Faible		Modéré	Oui	
	Forêt-Prairie	Nulle				Oui	
Petit Rhinolophe	Boisement	Nulle	Faible		Nul	Non	
	Forêt-Prairie	Faible					
Pipistrelle commune	Boisement	Faible à modérée	Faible		Faible à modérée	Oui	
	Forêt-Prairie	Faible				Oui	
Pipistrelle de Kuhl	Boisement	Faible à modérée	Faible		Faible à modérée	Oui	

Espèce	Habitat de la zone d'étude	Sensibilité à la perte de gîte sur la zone d'étude	Impact				Nécessité de mesure ERC
			E1	E2	E3	E4	
			Lisière	Lisière	Boisement	Boisement	
Pipistrelle de Nathusius	Forêt-Prairie	Faible	Faible		Faible à modérée		Oui
	Boisement	Faible à modérée	Faible		Faible à modérée		
	Forêt-Prairie	Faible	Faible		Faible à modérée		
Sérotine commune	Boisement	Modérée	Faible		Modéré		Oui
	Forêt-Prairie	Faible	Faible		Modéré		

Tableau 102 : Risque de perte d'habitats (chasse et déplacement) en phase travaux

Espèce	Habitat de la zone d'étude	Sensibilités à la perte d'habitats sur le site	Impact				Nécessité de mesure ERC
			E1	E2	E3	E4	
			Lisière	Lisière	Boisement	Boisement	
Barbastelle d'Europe	Boisement	Forte	Modéré		Fort		Oui
	Forêt-Prairie	Modérée	Modéré		Fort		
Grand Murin / Petit Murin	Boisement	Faible	Nul		Faible		Non
	Forêt-Prairie	Nulle	Nul		Faible		
Grand Rhinolophe	Boisement	Faible	Fort		Faible		Oui
	Forêt-Prairie	Forte	Fort		Faible		
Noctule	Boisement	Nulle	Faible		Nul		Non
	Forêt-Prairie	Faible	Faible		Nul		
Minoptère de Schreibers	Boisement	Faible	Nul		Faible		Non
	Forêt-Prairie	Nulle	Nul		Faible		
Murin à oreilles échancrées	Boisement	Faible	Faible				Non
	Forêt-Prairie	Faible	Faible				
Murin d'Alcathoe	Boisement	Nulle	Faible		Nul		Non
	Forêt-Prairie	Faible	Faible		Nul		
Murin de Bechstein	Boisement	Nulle	Nul				Non
	Forêt-Prairie	Nulle	Nul				
Murin de Daubenton	Boisement	Faible	Faible				Non
	Forêt-Prairie	Faible	Faible				
Murin de Natterer	Boisement	Nulle	Faible		Nul		Non
	Forêt-Prairie	Faible	Faible		Nul		
Noctule commune	Boisement	Nulle	Nul				Non
	Forêt-Prairie	Nulle	Nul				
Noctule de Leisler	Boisement	Nulle	Nul				Non
	Forêt-Prairie	Nulle	Nul				
Oreillard roux	Boisement	Nulle	Faible				Oui
	Forêt-Prairie	Faible	Faible				

Espèce	Habitat de la zone d'étude	Sensibilités à la perte d'habitats sur le site	Impact				Nécessité de mesure ERC
			E1	E2	E3	E4	
			Lisière	Lisière	Boisement	Boisement	
Oreillard sp.	Boisement	Faible	Faible				Oui
	Forêt-Prairie	Nulle	Faible				
Petit Rhinolophe	Boisement	Nulle	Faible		Nul		Non
	Forêt-Prairie	Faible	Faible		Nul		
Pipistrelle commune	Boisement	Modérée	Faible		Modéré		Oui
	Forêt-Prairie	Faible	Faible		Modéré		
Pipistrelle de Kuhl	Boisement	Faible	Faible				Non
	Forêt-Prairie	Faible	Faible				
Pipistrelle de Nathusius	Boisement	Faible	Modéré		Faible		Oui
	Forêt-Prairie	Modérée	Modéré		Faible		
Sérotine commune	Boisement	Faible	Faible				Non
	Forêt-Prairie	Faible	Faible				

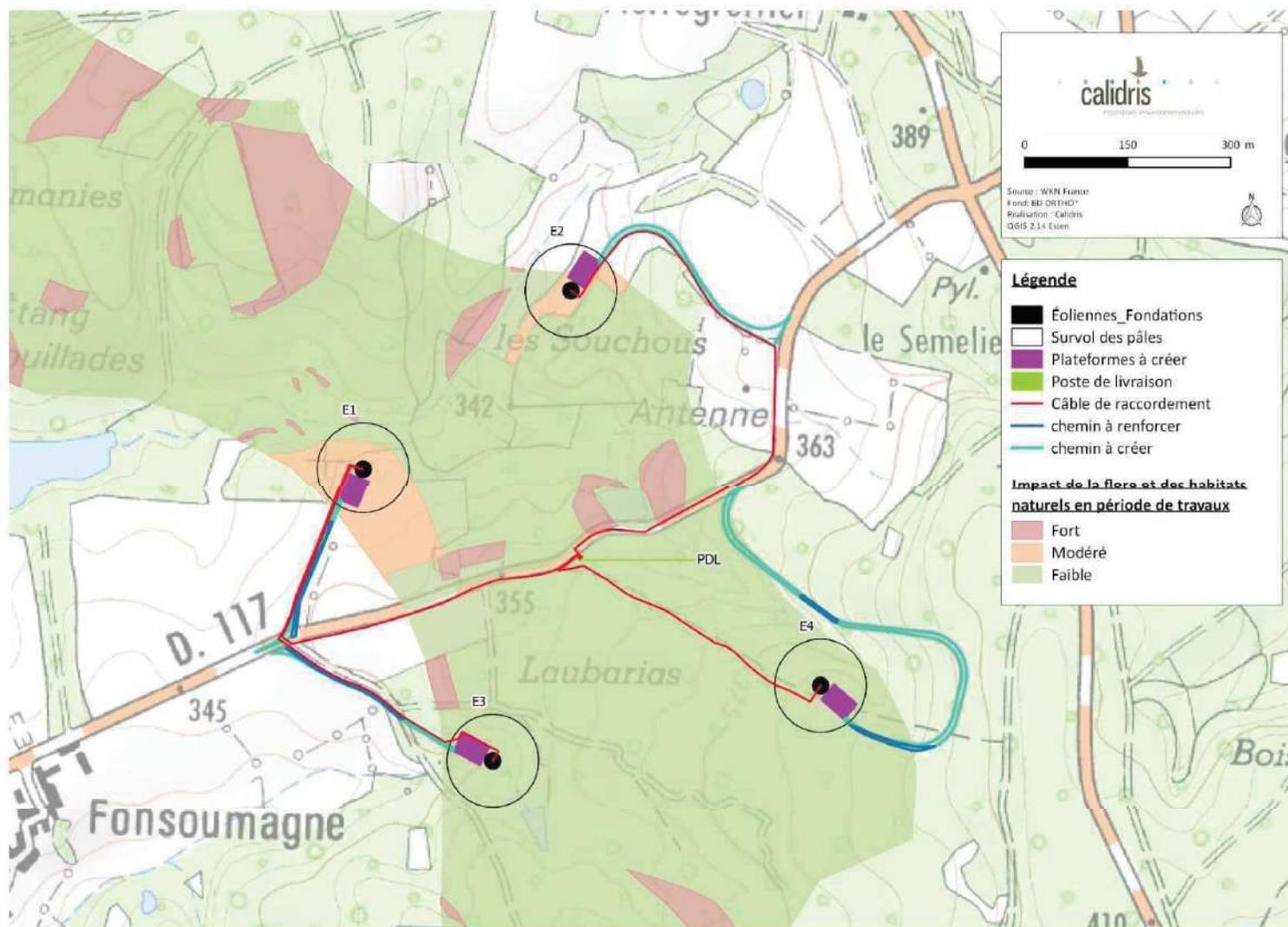
5.4. Analyse des impacts sur la flore et les habitats

Attendu que relativement aux implantations projetées aucun habitat à enjeu n'est impacté par l'implantation des éoliennes projetées (zone d'emprise et zones de servitudes techniques), aucune sensibilité des habitats n'est relevée relativement au développement du projet.

Le défrichement interviendra sur une surface de 9 546 m² principalement composée de taillis de Châtaignier (*Castanea sativa*). Dans cet habitat, le Châtaignier y est quasiment la seule essence présente, les autres arbres ayant été éliminés et leur développement empêché. Quelques individus de Chênes pédonculés sont également présents et seront coupés. Le sous-bois est pauvre en espèces, généralement dominé par les ronces (*Rubus sp.*). Cet habitat ne possède aucun intérêt patrimonial et n'abrite aucune plante protégée et/ou patrimoniale. Considérant que le projet n'impactera ni un habitat patrimonial ni une plante protégée ou patrimoniale, considérant également que la principale espèce végétale impactée est une espèce cultivée et non indigènes (bien que son introduction soit très ancienne), il est possible de conclure que le défrichement aura un impact faible sur la flore et les habitats.

En revanche, une espèce patrimoniale (la Pensée des champs) a été observée sur les parcelles de cultures/jachères où se situe les éoliennes E1 et E2.

Ainsi, il est possible de conclure à un impact **modéré** des éoliennes E1 et E2 sur la végétation et un impact **faible** des éoliennes E3 et E4.



Carte 84 : Projet éolien et flore et habitats (phase de travaux)

5.5. Analyse des impacts sur les zones humides et milieux aquatiques et nomenclature IOTA concernée

La surface de zone humide impactée est d'environ 2 850 m². Les zones impactées sont des cultures ou prairies temporaires pour une surface d'environ 900 m² (E1 et E2) et un boisement humide de type Aulnaie marécageuse pour une surface d'environ 1 950 m² (E3) (confer carte suivante). Pour les éoliennes E1 et E2 en l'absence de végétation hygrophile, les zones humides ont été déterminées uniquement grâce aux sondages pédologiques. Ces zones humides présentent une fonctionnalité plutôt dégradée notamment liée aux pratiques agricoles qui ne permettent pas le développement d'une éventuelle végétation hygrophile. La zone humide impactée par E3 présente quant à elle une meilleure fonctionnalité globale.

Ces impacts correspondent à la thématique assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais de la Nomenclature 3.3.1.0.

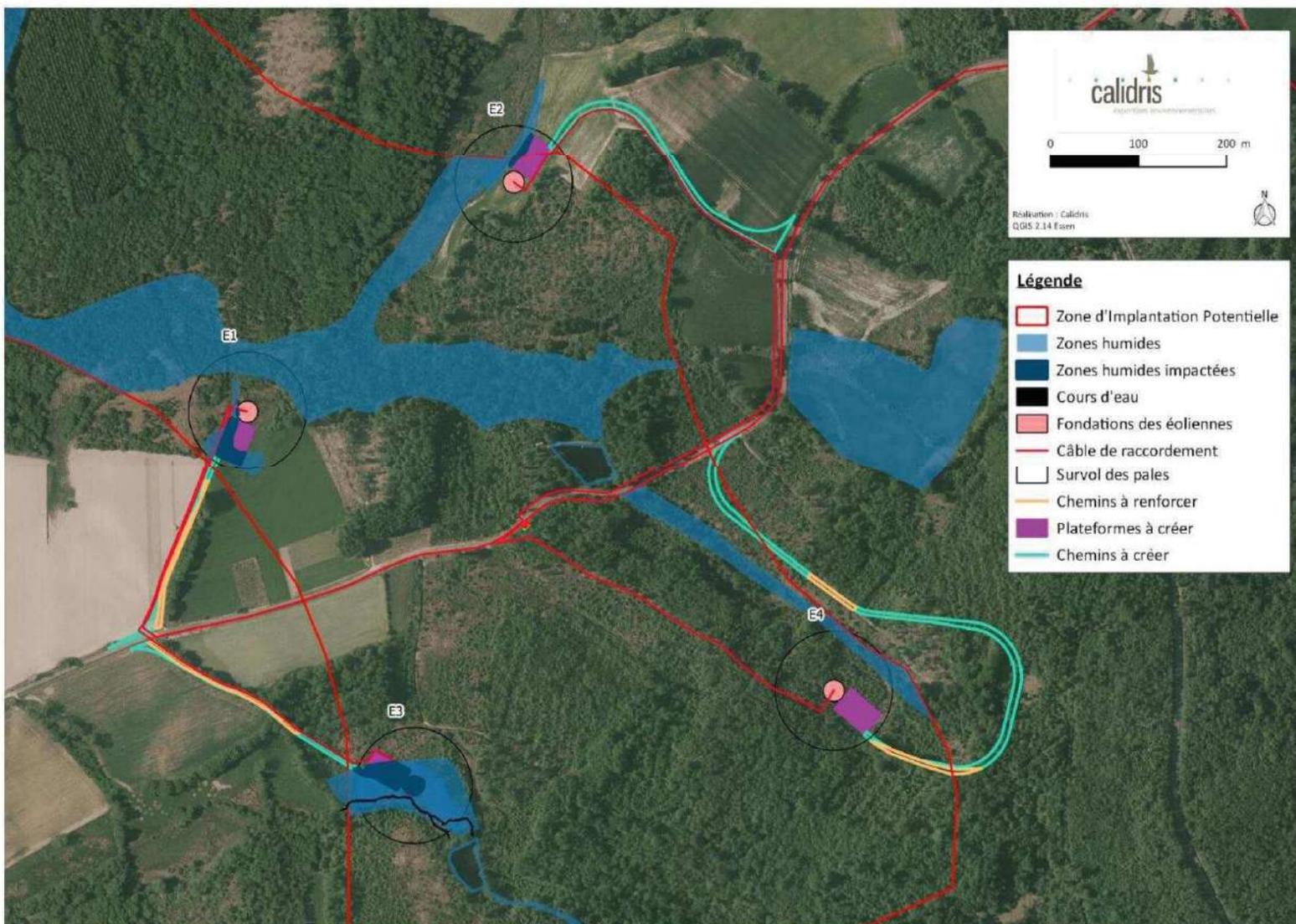
Le cours d'eau présent à proximité de l'éolienne E3 ne sera pas impactée directement par des aménagements permanents. En effet, la fondation de l'éolienne se localise à quelques mètres du lit du cours d'eau. Toutefois pour le préserver de tout impact indirect (pollution accidentelle, rejet, etc.) et lié à la phase travaux, des mesures d'évitement de réduction mais aussi de suivi seront mises en place. Celles-ci sont présentées au chapitre 9.

Concernant le cours d'eau présent à proximité de E2, celui-ci se localise à une distance suffisamment importante pour ne pas être impactée par le projet.

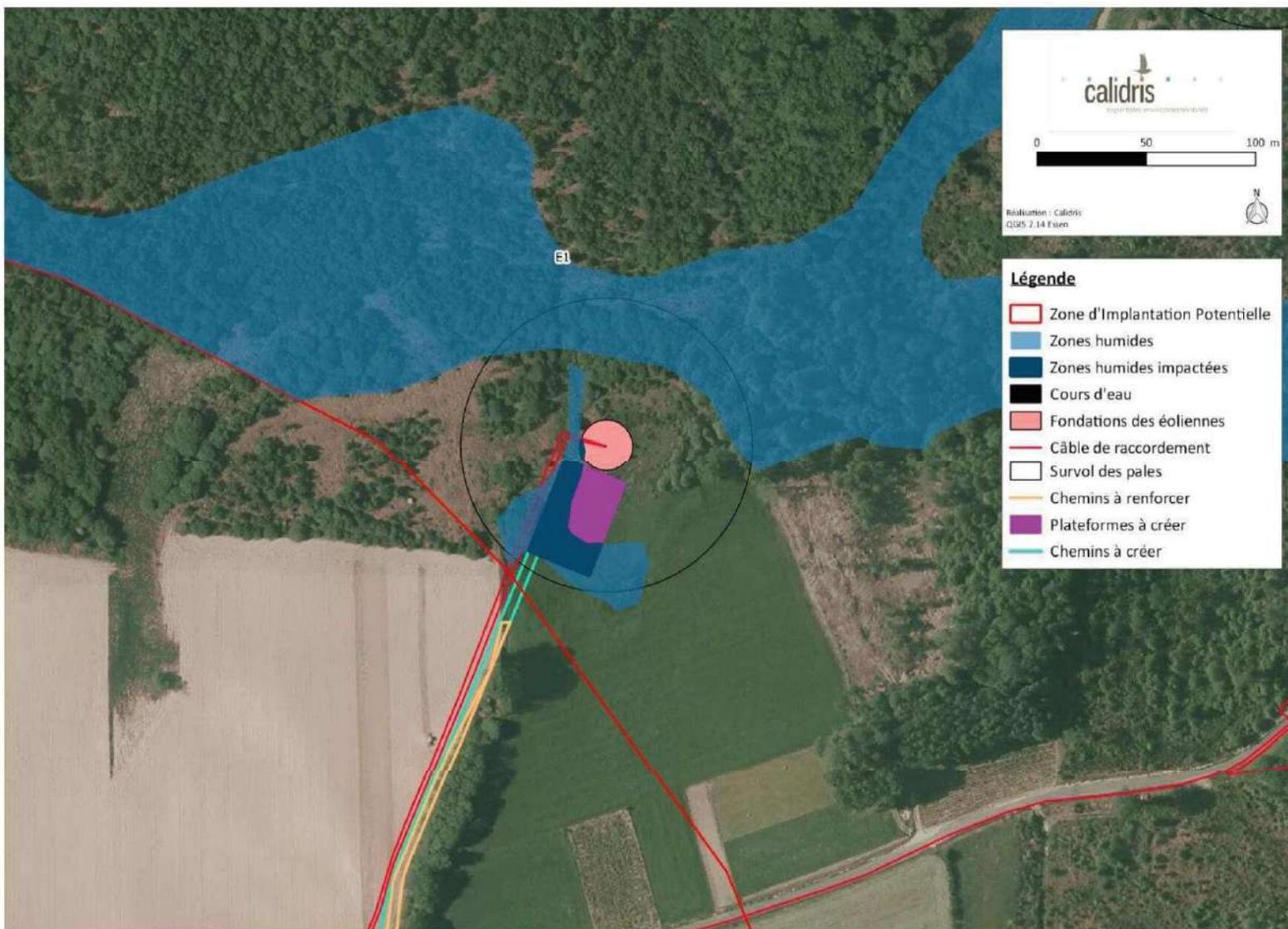
En phase exploitation, aucun impact supplémentaire sur ces milieux n'est à attendre.

En phase de démantèlement, la réglementation oblige le porteur de projet à supprimer une partie des fondations telles que définies à l'article 1 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Toutefois, conscient des impacts de son projet sur ces milieux d'intérêt et notamment au niveau de l'éolienne E3, le porteur de projet s'engage à la suppression totale de la fondation de l'éolienne E3 et la remise en état du terrain comme avant son aménagement. Cette mesure est détaillée dans le chapitre 9.3.

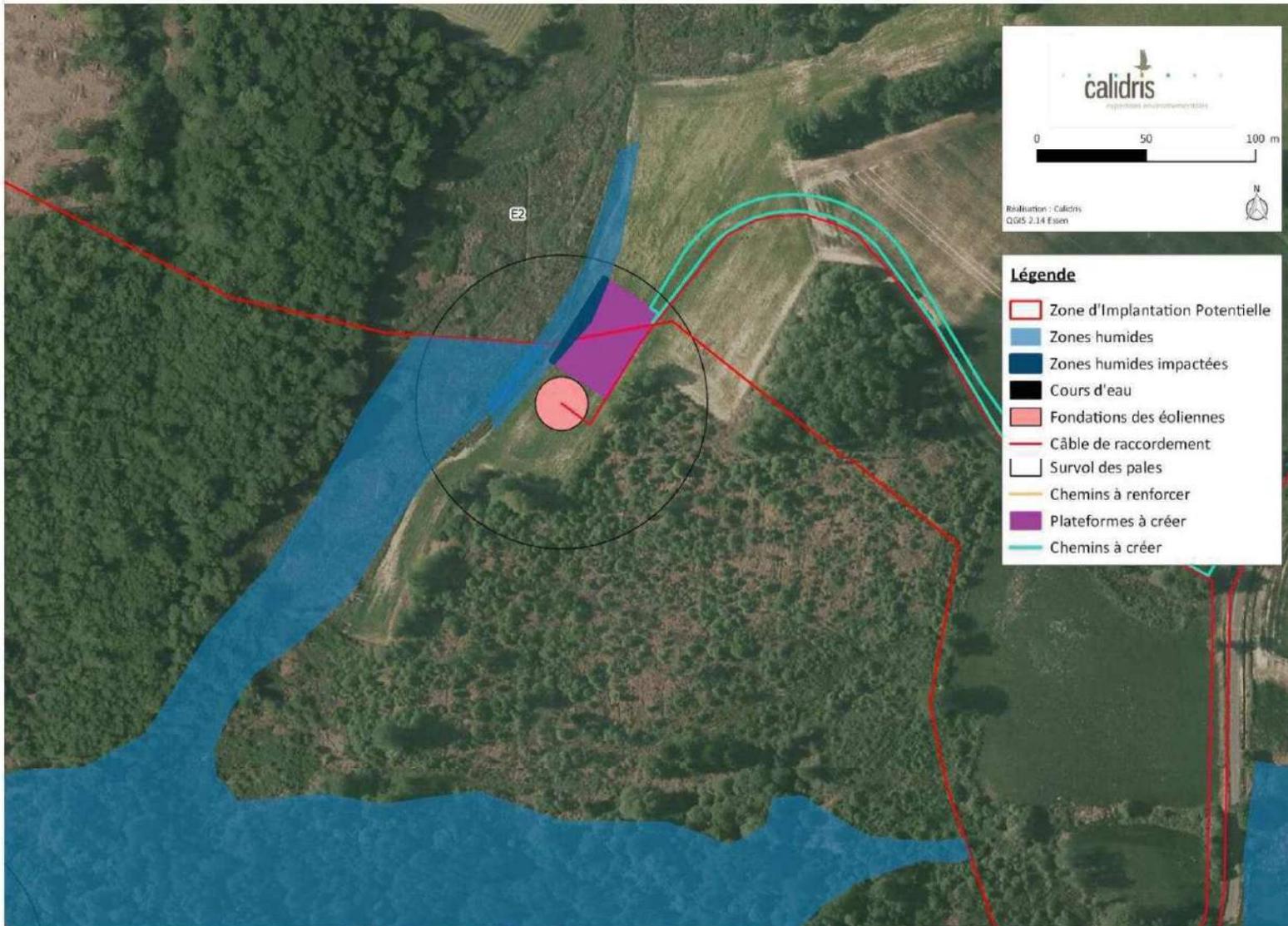
Ainsi, tout laisse à penser qu'après exploitation (durée de vie du parc éolien estimée à 20 ans) et remise en état du site, la surface de la zone humide et son alimentation seront restaurées.



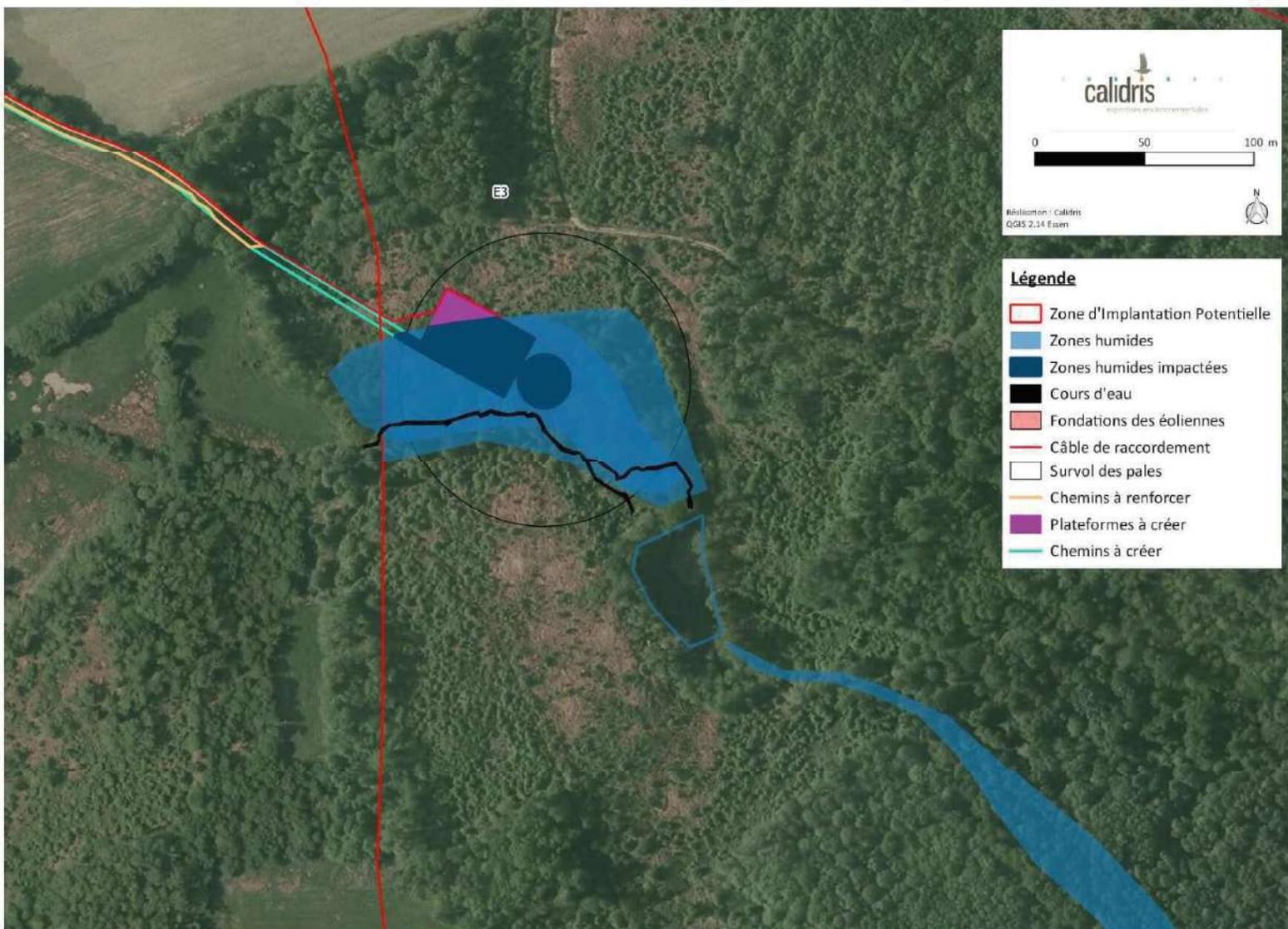
Carte 85 : Localisation des zones humides au niveau du parc éolien



Carte 86 : Localisation des zones humides au niveau de l'éolienne E1



Carte 87 : Localisation des zones humides au niveau de l'éolienne E2



Carte 88 : Localisation des zones humides au niveau de l'éolienne E3

Le tableau présenté ci-après synthétise les impacts sur les zones humides du projet éolien des Monts du Chalus. Celui-ci se base notamment sur les tableaux de synthèse issues de la fiche « Comment compenser la destruction de Zones Humides » DDT 87.

Tableau 103 : Analyse des impacts du projet sur les zones humides

Localisation	Aménagement concerné	Habitat prédominant	Détermination	Type de zone humide	Etat de la fonctionnalité globale de la zone humide	Type d'impact principal	Surface estimée	Besoin de compensation
Saint-Mathieu (87)	Aménagements éolienne E1 (Principalement plateforme)	Culture/prairies temporaires Culture : Mélange de légumineuses prépondérantes au semis et de graminées fourragères de 5 ans ou moins (source RPG 2018)	Critère pédologique majoritaire (végétation non spontanée)	Nappe perchée	<p>Dégradée</p> <p>(Végétation hygrophile absente de la zone impactée bien que des patchs très localisés soit présents à proximité).</p> <p>La fonctionnalité hydrologique est dégradée en raison de la mise en culture du site qui limite les potentialités de rétention de l'eau d'autant que la zone humide est située sur une pente. Un système de drainage est potentiellement présent dans la parcelle réduisant encore cette fonctionnalité.</p> <p>La fonctionnalité biogéochimique est également dégradée. La culture de la parcelle induit un apport d'azote notamment. La présence potentiel d'un drain et l'absence de végétation permanent réduit les capacités de la zone à traiter l'azote, le phosphore et à séquestrer le carbone.</p> <p>La fonctionnalité d'accomplissement du cycle biologique des espèces est elle aussi dégradée. La végétation hygrophile est en grande partie absente en raison de la culture. Aucune espèce exotique n'est cependant présente.</p>	Imperméabilisation des sols	Environ 730 m ²	Oui
	Aménagements E2 (Bordure plateforme)	Culture Soja et Sarrasin (source RPG 2018)	Critère pédologique uniquement (végétation)	Alluviale, la zone humide correspond aux abords d'un petit ruisseau	<p>Dégradée</p> <p>La fonctionnalité hydrologique est relativement dégradée en raison de la mise en culture du site qui limite les potentialités de rétention de l'eau. Cependant la zone humide</p>	Imperméabilisation des sols	Environ 170 m ²	

Localisation	Aménagement concerné	Habitat prédominant	Détermination	Type de zone humide	Etat de la fonctionnalité globale de la zone humide	Type d'impact principal	Surface estimée	Besoin de compensation
			non spontanée)		<p>est située en fond de vallon et se trouve en connection avec un ruisseau.</p> <p>La fonctionnalité biogéochimique est également dégradée. La culture de la parcelle induit un apport d'azote notamment. L'absence de végétation permanent réduit les capacités de la zone à traiter l'azote, le phosphore et à séquestrer le carbone.</p> <p>La fonctionnalité d'accomplissement du cycle biologique des espèces est elle aussi dégradée. La végétation hygrophile est absente en raison de la culture. Aucune espèce exotique n'est cependant présente.</p>			
	Aménagements E3 (Plateforme et fondation)	Boisement humide (Aulnaie marécageuse)	Critère végétation et pédologique	Forêt Alluviale, la zone humide correspond à un boisement d'aulnes et de chênes aux abords d'un petit ruisseau. Ce dernier est l'exutoire d'un étang.	<p>Bonne</p> <p>La fonctionnalité hydrologique est bonne car la pente sur le site est faible, et la présence d'une végétation arborée et d'une matière organique importante favorise la rétention d'eau sur le site. La zone humide est en connection avec un ruisseau servant d'exutoire à un petit étang.</p> <p>La fonctionnalité biogéochimique est également bonne. Pour les mêmes raisons que la fonctionnalité hydrologique, les capacités de stockage et de traitement de l'azote et du phosphore paraissent bonne et celle du stockage du carbone sont excellent.</p> <p>La fonctionnalité d'accomplissement du cycle biologique des espèces est elle aussi bonne, avec une végétation hygrophile présente, une absence d'espèce exotique et un milieu naturel laissé en une libre évolution.</p>	Imperméabilisation des sols	Environ 1 950 m ²	Oui

De part les incidences que peut créer ce projet sur les milieux aquatiques, ce dernier est soumis à l'article R214-1 du code de l'environnement en vue de définir la (ou les) procédure(s) auquel sera soumis l'installation du projet éolien sur ce secteur.

Aucun prélèvement ou rejet ne sont prévus dans le cadre de ce projet, seuls les impacts sur le milieu aquatique seront pris en compte et concernent ainsi le titre III « Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique ».

Tableau 104 Rubriques de la nomenclature IOTA

Type/ Code rubriques	Intitulé	Procédure	Commentaires
3. 1. 1. 0.	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : 1° Un obstacle à l'écoulement des crues (Autorisation) ; 2° Un obstacle à la continuité écologique : Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments. Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (Autorisation) ; Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (Déclaration)	Non concerné	Aucun obstacle ne sera créé dans le lit des deux affluents. L'effacement de l'étang en tant que mesure compensatoire vise même à restaurer les écoulements originaux sur ce secteur et à éliminer un ouvrage créant une rupture au transport solide.
3. 1. 2. 0.	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3. 1. 4. 0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (Autorisation) 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (Déclaration)	Déclaration	Le parc éolien en tant que tel n'a pas d'incidence sur les profils en long et en travers du lit mineur des deux affluents du Nauzon. Cependant, l'effacement du seuil dans la mise en œuvre de la mesure compensatoire peut nécessiter de reprendre les berges et le lit mineur du ruisseau en aval de la retenue. Dans l'ancien plan d'eau, le lit se reconstituera naturellement et progressivement. Le linéaire d'intervention sera inférieur à 100 m (longueur de l'étang 60 m) et ne devrait pas dépasser une dizaine de mètres.

Type/ Code rubriques	Intitulé	Procédure	Commentaires
3. 1. 3. 0.	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur : 1° Supérieure ou égale à 100 m (Autorisation) ; 2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m (Déclaration).	Non concerné	Aucun recouvrement du cours d'eau n'est prévu. Si un busage de franchissement est nécessaire en aval du seuil pour assurer sa déconstruction, le linéaire sera inférieur à 10 ml (3-4 ml uniquement).
3. 1. 4. 0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes : 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (Autorisation) ; 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (Déclaration).	Non concerné	Des opérations de terrassement, de déblaiement, de reprofilage et d'évacuation d'ouvrage seront menées dans le cadre de ce projet. À ce stade, il n'est envisagé aucune opération de consolidation ou protection de berge pour l'aménagement de la zone humide.
3. 1. 5. 0.	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet : 1° Destruction de plus de 200 m ² de frayères (Autorisation) ; 2° Dans les autres cas (Déclaration).	Déclaration	Les deux affluents du Nazon sont temporaires et ne sont pas de nature à héberger une faune piscicole, hormis dans les plans d'eau qui jalonnent leur parcours. Aucune incidence n'est à prévoir sur les plans d'eau aval. Il n'y a pas sur ce secteur, de frayères de plus de 200 m ² . Ces ruisseaux de Fonsomagne et de l'étang de Pouillades sont susceptibles de recevoir des eaux de ruissellement lors des travaux de terrassement et de déconstruction du seuil amont. Ces eaux chargées, bien qu'accidentelles, pourraient créer des troubles aux batraciens. Ces impacts ne seraient que temporaires et de faible durée. De plus, l'effacement de l'étang peut avoir des incidences sur la faune piscicole présente et sera de nature à détruire les zones de croissance et d'alimentation de ce peuplement.
3. 2. 1. 0.	Entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'article L. 215-14 réalisé par le propriétaire riverain, du maintien et du rétablissement des caractéristiques des chenaux de navigation, des dragages visés à la rubrique 4. 1. 3. 0 et de l'entretien des ouvrages visés à la rubrique 2. 1. 5. 0, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année : 1° Supérieur à 2 000 m ³ (A) ; 2° Inférieur ou égal à 2 000 m ³ dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1 (Autorisation) ; 3° Inférieur ou égal à 2 000 m ³ dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1 (Déclaration).	Non concernée	Suite à la vidange, les sédiments présents dans la retenue seront maintenus sur site et ne feront pas l'objet de curage. Ils seront remobilisés naturellement lors des hautes eaux pour ceux présents dans l'ancien lit mineur du cours d'eau. Les autres matériaux déposés seront colonisés par la végétation et devraient connaître un ressuyage de leurs eaux avec une consolidation sur site.

Type/ Code rubriques	Intitulé	Procédure	Commentaires
3. 2. 2. 0.	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m ² (Autorisation) ; 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m ² et inférieure à 10 000 m ² (Déclaration).	Non concerné	La mise en place des éoliennes ne se situent pas dans la zone d'influence des inondations de ces ruisseaux temporaires. De plus, les surfaces concernées sont inférieures à 400 m ² , les créations de voies d'accès ou de plateforme permettant toujours l'expansion des eaux, le cas échéant.
3. 2. 4. 0	1° Vidanges de plans d'eau issus de barrages de retenue, dont la hauteur est supérieure à 10 m ou dont le volume de la retenue est supérieur à 5 000 000 m ³ (Autorisation) 2° Autres vidanges de plans d'eau, dont la superficie est supérieure à 0,1 ha, hors opération de chômage des voies navigables, hors piscicultures mentionnées à l'article L. 431-6, hors plans d'eau mentionnés à l'article L. 431-7 (Déclaration)	Déclaration	Avant le début des travaux d'effacement de l'étang, il sera nécessaire de procéder à la vidange de l'étang. La digue fait moins de 10 m. La superficie de l'étang est d'environ 1 550 m ² et il stocke un volume d'eau inférieur à 5 000 000 m ³ .
3. 3. 1. 0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha (Autorisation) ; 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (Déclaration).	Déclaration	La mise en place des plateformes des éoliennes et des voies d'accès nécessite l'assèchement et le terrassement de zones humides d'une surface d'environ 2850 m ² et la mise en eau d'une nouvelle zone humide après effacement du seuil (environ 1 500 m ²). Ces zones asséchées ou mise en eau sont inférieures à 1 ha, mais supérieures à 1000 m ² .

Remarque concernant la rubrique 2.1.5.0 Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol :

Type/ Code rubriques	Intitulé	Procédure	Commentaires
2.1.5. 0.	<p>Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :</p> <p>1° Supérieure ou égale à 20 ha (Autorisation) ;</p> <p>2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (Déclaration).</p>	Non concerné	<p>Les chemins à créer et plateformes ne seront pas constitués d'éléments imperméabilisant. Les écoulements pluviaux seront maintenus en grande partie comme à l'état initial, et pourront alimenter les surfaces naturelles voisines ou souterraines comme actuellement.</p> <p>Il n'est pas prévu de fossés permanents ou de bassins de stockage permanents.</p> <p>Seules les fondations des éoliennes, la plateforme d'accueil et le poste de livraison formeront des aires imperméabilisées. Les eaux pluviales seront là aussi restituées directement sur les milieux naturels voisins.</p> <p>Ces surfaces représentent une superficie très nettement inférieure au seuil déclaratif d'un hectare (moins de 2 000 m²).</p> <p>Les eaux du bassin versant amont ne seront pas interceptées par les ouvrages créés et seront restituées sur les mêmes zones qu'actuellement.</p> <p>Hormis les eaux pluviales réceptionnées sur les aires imperméabilisées, qui seront restituées aux abords immédiats de celles-ci, les autres écoulements pluviaux ne seront pas modifiés.</p>

Les autres rubriques du titre III (3.2.3.0 ; 3.2.5.0 ; 3.2.7. 0 ; 3.3. 2.0 ; 3.3. 3.0) ne sont pas concernées par le projet d'aménagement du parc éolien et l'effacement de l'étang en amont de l'éolienne E3 (confer MC-01).

La déclaration sera donc la procédure retenue au titre de la Loi sur l'eau (rubriques visées 3. 1. 2. 0., 3. 1. 5. 0, 3.2.4.0 et 3.3.1.0) elle s'intégrera dans l'autorisation environnementale qui regroupe d'autres réglementations plus exigeantes en termes de procédure.

Les seuils des différentes opérations concernées par la loi sur l'eau ne nécessitent pas une demande d'examen cas par cas au titre de de l'article R122-2 et de son annexe.

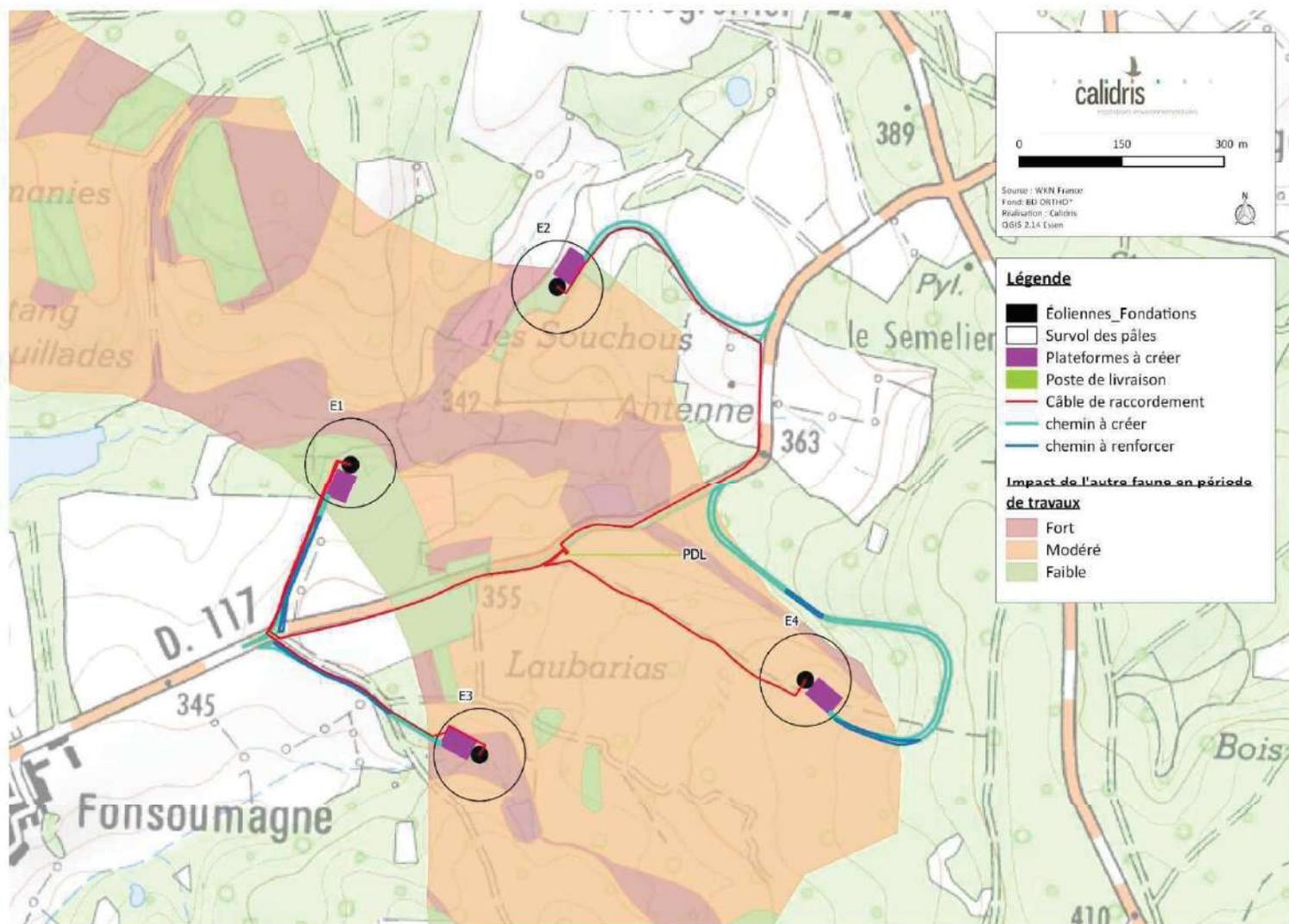
L'étude d'impact et ses annexes jointes au dossier de demande d'autorisation environnementale permettent de préciser les modalités mises en œuvre des différents chantiers en vue d'éviter et réduire les impacts des travaux et de la création du parc éolien des Monts de Chalus.

5.6. Analyse des impacts sur l'autre faune

La faune hors oiseaux et chiroptères n'est pas sensible aux éoliennes en fonctionnement, seule la destruction des habitats et des individus en phase travaux peut nuire à ces espèces.

Deux éoliennes ainsi que certains aménagements annexes sont situées dans des zones de sensibilités fortes ou modérées pour l'autre faune.

Les impacts du projet sur l'autre faune en phase travaux, seront donc forts pour les une éolienne (E3), modérés pour E4 et faible pour deux éoliennes (E1 et E2).



Carte 89 : Projet éolien et autre faune (phase de travaux)

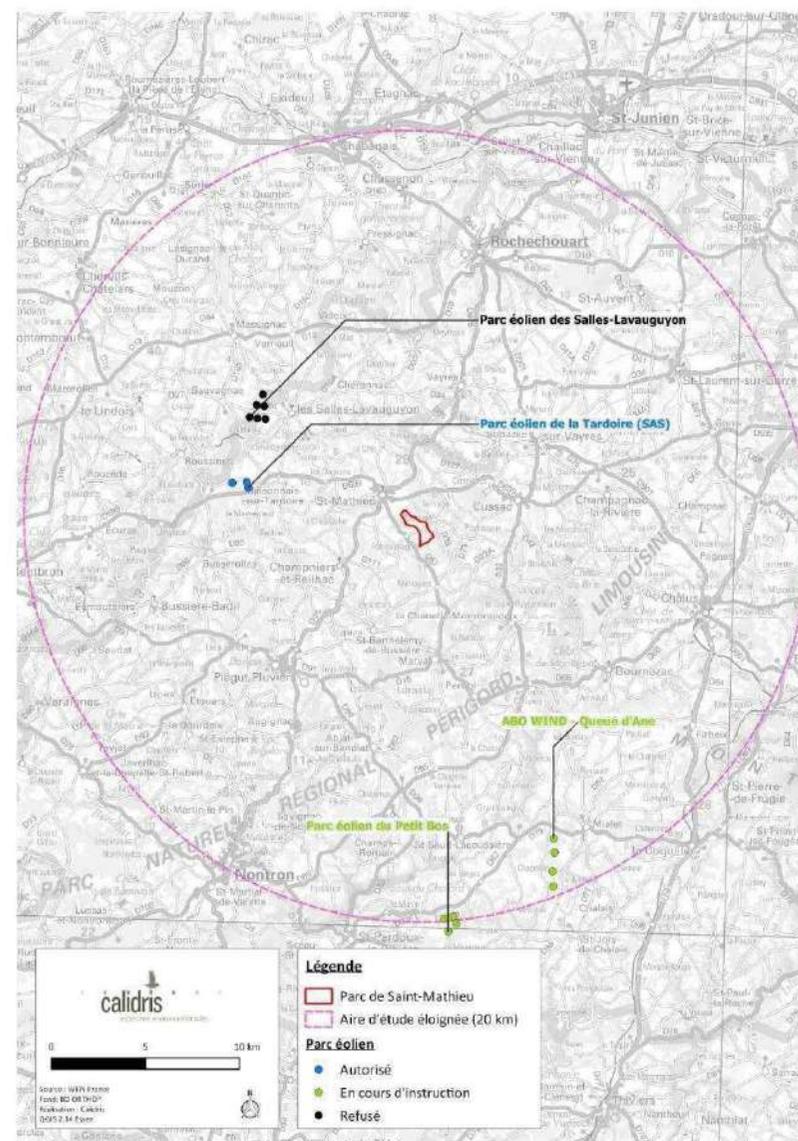
6. Effets cumulés

Le projet du parc éolien des Monts de Chalus se situe dans un contexte où aucun parc éolien n'est déjà implantés. En revanche, deux parcs éoliens sont en cours d'instruction, un projet éolien a été autorisé et un a été refusé dans les 20 kilomètres autour du projet de Saint-Mathieu (confer tableau suivant).

Tableau 105 : Liste des projets éoliens dans un périmètre de 20 km autour du projet de Chaufour et Bonnecourt

Nom du projet	Statut	Nombre d'éoliennes	Localisation
Parc éolien de la Tardoire (SAS)	Accordé	3	8,2 km à l'ouest
Parc éolien des Salles-Lavauguyon	Refusé	6	8,8 km au nord-ouest
Queue d'Ane	En instruction	4	17,1 km au sud
Parc éolien du Petit Bois	En instruction	4	19,8 km au sud

Les effets sur la faune du projet du parc éolien des Monts de Chalus cumulés avec ceux des sites proches (en instruction ou acceptés) doivent être envisagés tant pour ce qui est de la perturbation des habitats que de la mortalité tout au long des cycles biologiques.



Carte 90 : Localisation des parcs jusqu'à 20 km du projet éolien

6.1. Effets cumulés sur la flore

Concernant la flore, la sensibilité réside sur la zone des emprises (éoliennes, chemins à créer, plateformes...). Or, la surface d'un parc éolien est globalement faible, notamment si l'on considère la superficie des habitats favorables alentours et les chemins sont déjà en grande partie existants. L'emprise du projet est donc trop limitée pour qu'il y ait d'effet cumulé pour la flore.

6.2. Effets cumulés sur les oiseaux

Pour l'avifaune nicheuse, les impacts du projet de Saint-Mathieu sont uniquement liés à la période de travaux, qui pourrait entraîner un dérangement. La grande majorité des espèces observées sur le site d'étude sont peu sensibles aux éoliennes en fonctionnement que ce soit pour le risque de collision ou la perte de territoire. **Les effets cumulés sur l'avifaune nicheuse seront donc nuls.**

Concernant l'avifaune migratrice, les sensibilités sont globalement faibles en raison de la faiblesse des effectifs observés. Les quelques espèces patrimoniales observées sont présentes en effectifs faibles et ne présentent pas de sensibilité particulière à l'éolien à ce moment de leur cycle biologique. Les impacts du projet de Saint-Mathieu sont donc faibles. De ce fait, les effets **cumulés avec les autres parcs éoliens seront faibles pour toutes les espèces.**

Enfin, pour l'avifaune hivernante, il n'y a aucun impact identifié pour le projet de Chauffourt et Bonnacourt. **De fait, il n'y aura pas d'effet cumulé.**

6.3. Effets cumulés sur les chiroptères

Les impacts potentiels de Saint-Mathieu, pour le risque de collision, concernent principalement la Barbastelle d'Europe, le Grand Rhinolophe, la Grande Noctule, les Noctules commune et de Leisler, le groupe des pipistrelles, précisément les Pipistrelles commune, de Kuhl et de Nathusius ainsi que la Sérotine commune.

D'après Eurobats (GROUPE CHIROPTERES DE LA SFPEM, 2016), la Barbastelle d'Europe et le Grand Murin pourraient parcourir jusqu'à 25 km entre son gîte et ses zones de chasse. **Des effets cumulés avec les autres parcs éoliens sont donc envisageables pour ces taxons.**

Le Grand Rhinolophe parcourt généralement de 10 à 60 km entre ses gîtes d'hivernation et de mise bas (GAISLER, 2001). **Des effets cumulés avec les autres parcs éoliens sont donc envisageables pour ce taxon.**

La Pipistrelle commune peut parcourir jusqu'à 5,1 km (GROUPE CHIROPTERES DE LA SFPEM, 2016). **Des effets cumulés avec les autres parcs éoliens ne sont donc pas envisageables pour ce taxon.**

La Sérotine commune peut parcourir entre 5 et 7 km (GROUPE CHIROPTERES DE LA SFPEM, 2016). **Des effets cumulés avec les autres parcs éoliens ne sont donc pas envisageables pour ce taxon.**

Concernant la Pipistrelle de Kuhl, aucune information sur son domaine vitale n'est présent dans la bibliographie (GROUPE CHIROPTERES DE LA SFPEM, 2016). Ainsi, par mesure de précaution, **des effets cumulés avec les autres parcs éoliens sont envisageables pour ce taxon.**

Pour finir, l'impact du projet sur la Pipistrelle de Nathusius ainsi que sur les noctules est considéré comme fort ou modéré au vu de leur effectif identifié sur le site et/ou de leur sensibilité à l'éolien. Ces espèces migratrices, parcourent de longues distances aux intersaisons (HARGREAVES *et al.*, 2015), et peuvent donc être sensibles au cumul des projets éoliens. **Des effets cumulés avec les autres parcs éoliens sont donc envisageables pour ces taxons.**

6.4. Effets cumulés sur l'autre faune

Concernant la faune terrestre (hors oiseaux et chiroptères), la sensibilité réside sur la zone des emprises (éoliennes, chemins à créer, plateformes...). Or, la surface d'un parc éolien est globalement faible, notamment si l'on considère la superficie des habitats favorables alentours. L'emprise du projet est donc trop limitée pour qu'il y ait d'effet cumulé pour la faune hors chiroptères et oiseaux.

6.5. Synthèse des effets cumulés

Les effets cumulés du projet de Saint-Mathieu vis-à-vis des autres parcs en fonctionnement sont faibles sauf pour cinq espèces de chiroptères pour qui un effet cumulé modéré à forte peut être envisagé (confer tableau suivant).

Tableau 106 : Synthèse des effets cumulés sur le patrimoine naturel

	Effets cumulés
Flore	Négligeables
Avifaune	
Avifaune nicheuse	Faibles
Avifaune migratrice	Négligeables
Avifaune hivernante	Négligeables
Chiroptères	
Barbastelle d'Europe	Modérés
Pipistrelle commune	Négligeables
Pipistrelle de Kuhl	Modérés
Sérotine commune	Négligeables
Grand Rhinolophe	Négligeables
Pipistrelle de Nathusius	Forts
Noctule de Leisler / commune	Forts
Grande Noctule	Modérés
Autre faune	Négligeables

7. Impacts sur les corridors et les trames vertes et bleues

Le projet de parc éolien des Monts de Chalus est situé dans une zone fonctionnelle écologiquement et coupe un petit morceau d'un corridor écologique des milieux boisés et aquatique ainsi qu'un réservoir de biodiversité humide. Ces corridors écologiques et réservoirs ne seront pas impactés par le projet.

Le projet ne présente pas d'effet significatif sur les trames vertes et bleues identifiées par le SRCE sur le secteur de la ZIP. Ainsi, le parc éolien des Monts de Chalus se trouve en adéquation avec le SRCE de l'ex-région Limousin.

8. Scénario de référence

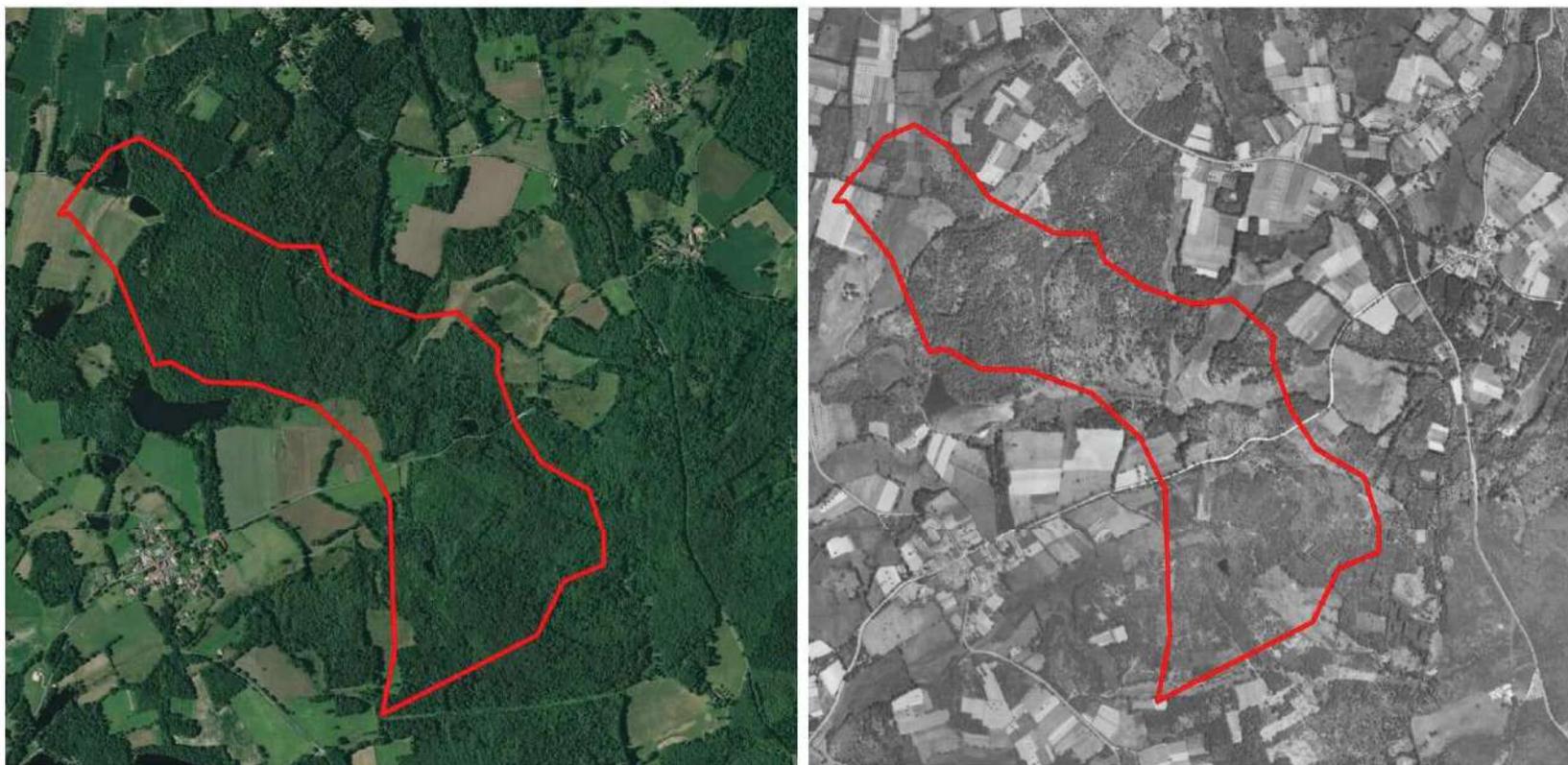
Depuis l'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 et le décret n°2016-1110 du 11 août 2016, l'étude d'impact doit présenter un « scénario de référence » et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.

8.1. Analyse générale

L'analyse comparative des photographies aériennes des années 1950-65 et actuelles montre que le site a subi une dynamique marquée quant à l'usage des sols. En effet, on constate que le boisement s'est étendu (*confer* cartes page suivante). Le centre et le nord de la ZIP sont aujourd'hui constitué de boisement. De façon globale la forêt s'est densifié tout autour de la zone d'étude.

Compte tenu de l'évolution du site, liée à une évolution structurelle de l'agriculture et de l'occupation du sol, il ne semble pas envisageable, à court terme, de modification significative des pratiques agricoles.

Les éoliennes ne modifient pas la manière dont la dynamique d'occupation du sol est en cours. Le déboisement engendré par le parc éolien aura des conséquences négligeables localement compte tenu de la forte augmentation des surfaces boisés lors des dernières décennies. Le projet ne semble donc pas devoir influencer sur l'évolution de la zone, sauf de manière marginale par le déboisement et la mise en place de mesures d'accompagnement favorables à la biodiversité.



Carte 91 : Occupation du sol entre 1960 (droite) et 2014 (gauche) sur le site de Saint-Mathieu

8.2. Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement

8.2.1. Les boisements

Des boisements sont l'habitat majoritaire sur la zone d'étude. Ce sont pour la plus grande partie des taillis de Châtaigner. S'y retrouve également des Chênaies acidiphiles et des plantations de résineux. Ces zones constituent une zone refuge pour la faune. Les lisières abritent les reptiles et sont utilisées comme zone de chasse ou de transit par les chiroptères. Les boisements servent également à la reproduction de certaines espèces d'oiseaux comme le Pic noir ou la Tourterelle des bois.

8.2.2. Les cultures et prairies

La zone d'étude de Saint-Mathieu comprend également quelques parcelles de cultures et de jachères où pousse une plante patrimoniale (la Pensée des champs). Généralement ces zones sont moins favorables à la biodiversité.

Quelques petites zones sont colonisées par des landes ou des prairies considérées comme des habitats patrimoniaux.

8.2.3. Les plans d'eau

Quelques plans d'eau sont présents dans la zone d'étude. Ils peuvent être intéressants pour les amphibiens (zones de reproduction) bien que la majorité présente une faune piscicole (prédatrices des œufs, larves voire des adultes et limitation du développement des herbiers aquatiques) et servent de zone de chasse pour les chiroptères en particulier pour le Murin de Daubenton. A noter toutefois que certains de ces étangs ont été aménagés sur le lit mineur de cours d'eau et peuvent par conséquent nuire à la bonne continuité écologique des ruisseaux (absence ou très faible entretien des ouvrages, augmentation de la température de l'eau, etc.).

8.3. Évolution en cas de mise en œuvre du projet

La mise en œuvre du projet éolien de Saint-Mathieu n'entraînera qu'une légère modification au niveau des boisements présents sur le site. 9 546 m² de boisements vont être impactés pour l'implantation des quatre éoliennes ainsi que leur plateformes et chemins d'accès.

La surface impactée au niveau des boisements est relativement faible au regard des accès déjà existants et de la surface des boisements restante. Cet impact ne fera pas évoluer le site de manière notable.

L'impact au niveau des parcelles cultivées ne fera pas évoluer le site de manière notable tant les surfaces transformées représentent une faible superficie, cet impact peut donc être considéré comme négligeable.

Concernant la faune, il n'est pas possible de déterminer l'évolution car la dynamique des populations est complexe et trop de paramètres sont à prendre en compte.

8.4. Évolution en l'absence de mise en œuvre du projet

En l'absence de mise en œuvre du projet de Saint-Mathieu, l'aspect paysager du site restera sensiblement le même. Il sera dépendant de l'évolution des pratiques agricoles et sylvicoles.

9. Mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC)

Selon l'article R.122-5 du Code de l'environnement, le projet retenu doit comprendre : « Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet (...);

Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ».

Ces mesures ont pour objectif d'assurer l'équilibre environnemental du projet et l'absence de perte globale de biodiversité. Elles doivent être proportionnées aux impacts identifiés. La doctrine ERC se définit comme suit :

1- **Les mesures d'évitement** (« E ») consistent à prendre en compte en amont du projet les enjeux majeurs comme les espèces menacées, les sites Natura 2000, les réservoirs biologiques et les principales continuités écologiques et de s'assurer de la non-dégradation du milieu par le projet.

Les mesures d'évitement pourront porter sur le choix de la localisation du projet, du scénario d'implantation ou toute autre solution alternative au projet (quelle qu'en soit la nature) qui minimise les impacts.

2- **Les mesures de réduction** (« R ») interviennent dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possible.

3- **Les mesures de compensation** (« C ») interviennent lorsque le projet n'a pas pu éviter les enjeux environnementaux majeurs et lorsque les impacts n'ont pas été suffisamment réduits, c'est-à-dire qu'ils peuvent être qualifiés de significatifs. Les mesures compensatoires sont de la responsabilité du maître d'ouvrage du point de vue de leur définition, de leur mise en œuvre et de leur efficacité, y compris lorsque la réalisation ou la gestion des mesures compensatoires est confiée à un prestataire. Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet (y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets) qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont conçues de manière à produire des impacts qui présentent un caractère pérenne et sont mises en œuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté. Elles doivent permettre de maintenir, voire le cas échéant, d'améliorer la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle territoriale pertinente. Les mesures compensatoires sont étudiées après l'analyse des impacts résiduels.

4- **Les mesures de compensation au titre de la loi sur la biodiversité de 2016.** En 2016 fut votée la Loi de reconquête de la biodiversité. Ce texte précise que les projets d'aménagement ont à prévoir des mesures spécifiques pour que ces derniers aient un effet positif sur la biodiversité ; ou qu'à défaut ils ne provoquent pas de perte nette de biodiversité. Les mesures loi biodiversité 2016 permettent donc d'éviter la perte nette de biodiversité.

En complément de ces mesures, des suivis post-implantation doivent être mis en place conformément à l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011.

9.1. Liste des mesures d'évitement et de réduction des impacts

Le tableau suivant présente les diverses mesures d'évitement et de réduction d'impact intégrées au projet. Plusieurs mesures peuvent interagir entre-elles ou répondre à plusieurs thématiques. Pour améliorer la compréhension globale des mesures biodiversité et zones humides ont été regroupées.

Tableau 107 : Ensemble des mesures de type « évitement / réduction » intégrées au projet

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Type de mesure
Conception	ME-1	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Tous les taxons et zones humides	Évitement
Travaux	ME-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Avifaune, chiroptères et zones humides	Évitement
Travaux	ME-3	Coordinateur environnemental de travaux	Tous les taxons et zones humides	Évitement
Exploitation	ME-4	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Faune	Évitement
Démantèlement	ME-5	Suppression totale de la fondation de l'éolienne E3 et remise en état du site	Tous les taxons et zones humides	Évitement
Travaux	MR-1	Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux	Faune et zones humides	Évitement
Exploitation	MR-2	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Chiroptères	Réduction
Exploitation	MR-3	Bridage des éoliennes	Chiroptères (et avifaune)	Réduction
Travaux	MR-4	Plantation de haies	Faune	Réduction
Travaux	MR-5	Réduction des impacts sur les zones humides et le cours d'eau à proximité de l'éolienne E3	Zones humides	Réduction
Travaux	MA-1	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune	Avifaune et chiroptères	Accompagnement

Les mesures sont détaillées dans les fiches suivantes.

9.2. Notice de lecture des fiches mesure

Les détails relatifs à chaque mesure sont rassemblés sous forme d'un tableau (confer tableau ci-dessous).

Code de la mesure	Intitulé de la mesure				
Correspondance avec une ou plusieurs mesures du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)					
E	R	C	A	S	Phase de la mesure
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune	
Contexte et objectifs					
Descriptif de la mesure					
Localisation					
Modalités techniques					
Coût indicatif					
Suivi de la mesure					

Les quatre premières lignes du tableau permettent de se repérer au sein des fiches :

Code de la mesure	Intitulé de la mesure			
-------------------	-----------------------	--	--	--

- La première ligne reprend le code et intitulé de la mesure ;

Correspondance avec une ou plusieurs mesures du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)

- La seconde ligne indique la correspondance avec une ou plusieurs mesures du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC*

E	R	C	A	S	Phase de la mesure
---	---	---	---	---	--------------------

- La troisième permet de visualiser rapidement à quelle phase du projet et à quelle séquence la mesure se rapporte (coloriage plus sombre de la case) :
 - o E : mesure d'évitement ;
 - o R : mesure de réduction ;
 - o C : mesure de compensation ;
 - o A : mesure d'accompagnement ;
 - o S : mesure de suivi.

Habitats & Flore	Avifaune	Chiroptères	Autre faune
------------------	----------	-------------	-------------

- La quatrième permet de visualiser rapidement la ou les taxons concernés par la mesure. Par exemple lorsque la case « chiroptère » est colorisée cela veut dire que la mesure est de nature à répondre à un impact identifié sur ce taxon.

Contexte et objectifs	La ligne « contexte et objectifs » rappelle pourquoi cette mesure est proposée, c'est-à-dire quel est l'impact identifié et indique l'objectif de la mesure.
Descriptif de la mesure	Cette ligne permet d'expliquer en détail la mesure.
Localisation	Cette partie permet de préciser la localisation de la mesure.
Modalités techniques	Cette ligne indique les modalités techniques de la mesure concernant la mise en place ou le calendrier par exemple.
Coût indicatif	Cette ligne indique à titre indicatif, le prix de la mesure.
Suivi de la mesure	Le « suivi de la mesure » indique par quel biais sera vérifiée la bonne mise en œuvre de la mesure.

9.3. Mesures d'évitement

ME-1 : Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès

Mesure ME-1	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès			
Correspond aux mesures E1.1a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats et E1.1b Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)				
E	R	C	A	S
Phase de conception du projet				
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune
Contexte et objectifs	Afin que le projet soit le moins impactant pour la faune, la flore et les zones humides, différentes variantes ont été proposées par le porteur de projet. Le choix de l'implantation final correspond ainsi à variante la moins impactante pour l'environnement.			
Descriptif de la mesure	Des échanges et consultations avec le porteur de projet ont permis de prendre en compte les enjeux environnementaux et ainsi définir un maximum de mesures afin d'éviter au maximum les impacts du projet de parc éolien des Monts de Chalus. Les impacts ont été anticipés dès la conception du projet, comme le montre le chapitre « Analyse des variantes ». Ainsi, lors du développement du projet, les variantes comportant les impacts les plus importants sur la biodiversité ont été écartées. Cela comprend, la diminution du nombre d'éoliennes, l'éloignement des éoliennes le plus possible des zones à enjeux pour la faune et la flore. Les aménagements d'un projet éolien en contexte forestier nécessitent généralement des surfaces plus conséquentes de travaux que des projets en milieu ouvert. Toutefois, après discussion avec un turbinier, les emprises du projet ont été réduites au strict minimum afin de limiter les impacts sur les zones humides et les milieux boisés. Cela concerne notamment les zones accueillant les terres d'excavations.			
Localisation	Ensemble de la zone de travaux			
Modalités techniques	-			
Coût indicatif	Pas de coût direct			
Suivi de la mesure	Proposition des variantes, choix de la variante la moins impactante pour l'environnement			

ME-2 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

Mesure ME-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année																																					
Correspond à la mesure E4.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).																																						
E	R	C	A	S	Évitement temporel en phase travaux																																	
Habitats & Flore et zones humides			Avifaune			Chiroptère			Autre faune																													
Contexte et objectifs					Un des impacts du projet pour les oiseaux concerne la période de nidification et notamment les espèces telles que le Bouvreuil pivoine, le Pic noir et la Tourterelle des bois qui peuvent installer leurs nids dans les boisements à proximité des travaux. Afin d'éviter d'écraser un nid potentiellement présent dans l'emprise des travaux ou de déranger un couple en période de reproduction, il est proposé que les travaux de défrichage et VRD (voirie et réseaux divers) ne commencent pas en période de reproduction et se déroulent de manière ininterrompue pour éviter la nidification et le cantonnement d'oiseaux sur site. De même pour les chiroptères, afin de limiter la perte d'habitat ou de zone de chasse, il est proposé que les travaux soient réalisés en dehors de période où l'activité est la plus importante. Enfin pour les zones humides dont la végétation hygrophile s'est développée notamment au niveau des aménagements prévus pour l'éolienne E3 ainsi que pour le cours d'eau à proximité, il peut exister un risque plus important d'impact si les travaux lourds ont lieu en période humide (marquage du sol, diffusion de pollution accidentelle, etc.). Un planning travaux spécifiques à l'éolienne E3 est donc prévue pour répondre à ces enjeux. Cette adaptation répond notamment à la spécificité décrite dans la fiche n°3 Anticipé du guide Guide technique AFB - Bonnes pratiques environnementales - Protection des milieux aquatiques en phase chantier - Février 2018.																																	
Descriptif de la mesure					Afin de limiter l'impact du projet sur l'avifaune nicheuse et les chiroptères, le calendrier de travaux de défrichage, terrassement et de VRD exciura la période du 1 ^{er} avril au 31 août pour tout début de travaux. Les autres travaux peuvent s'ils commencent en dehors de cette période être poursuivis, dans la mesure où les travaux de défrichage, terrassement et de VRD ont été réalisés ou sont continus. L'objectif est ainsi de ne pas arrêter les travaux pour éviter toutes nouvelles colonisations par la biodiversité et ainsi réduire les risques de dérangement et de destruction d'habitats. Au niveau de l'éolienne E3 les travaux de défrichage, terrassement et de VRD éviteront la période de début décembre à fin août, ce qui en plus de répondre aux enjeux biodiversité limitera tout rejet éventuel d'eau dans le milieu naturel et en particulier dans le ruisseau qui jouxte la zone humide (limitation des écoulements). Une intervention qui privilégiera la période sèche permettra de limiter les impacts sur les sols (sol plus portant, limitation du tassement et marquage). En cas d'impératif majeur à réaliser les travaux de défrichage, terrassement ou de VRD entre le 1 ^{er} avril et le 31 août, une expertise naturaliste sera nécessaire en amont des travaux. Les éléments recueillis lors de cette expertise permettront de formuler une demande de modification des dates d'exclusions auprès des services de la préfecture.																																	
Localisation					Ensemble de l'emprise du projet dont période spécifique pour les travaux de l'éolienne E3.																																	
Modalités techniques					<p align="center">Calendrier d'intervention</p> <p>Le calendrier des travaux doit tenir compte des périodes de reproduction de la faune, en particulier des oiseaux et des chiroptères.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Calendrier civil</th> <th>Janv.</th> <th>Fév.</th> <th>Mars</th> <th>Avril</th> <th>Mai</th> <th>Juin</th> <th>Juil.</th> <th>Août</th> <th>Sept.</th> <th>Oct.</th> <th>Nov.</th> <th>Dec.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Réalisation des travaux (E1, E2, E4 et PDL)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Calendrier civil	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Réalisation des travaux (E1, E2, E4 et PDL)												
Calendrier civil	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.																										
Réalisation des travaux (E1, E2, E4 et PDL)																																						

Mesure ME-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année
	<p>Réalisation des travaux au niveau de l'éolienne E3</p> <p>Période d'interdiction de démarrage des travaux et de réalisation des travaux défrichage/terrassement/VRD</p> <p>Période de travaux possible sans condition</p>
Coût indicatif	Possible surcoût lié aux phasages des travaux par éolienne.
Suivi de la mesure	<p>Déclaration de début de travaux auprès de l'inspecteur ICPE ou demande de modification de la date de début des travaux auprès de la préfecture.</p> <p>Suivis travaux par un écologue indépendant.</p> <p>Suivis du cours d'eau à proximité de l'éolienne E3.</p>

ME-3 : Coordinateur environnemental de travaux

Mesure ME-3	Coordinateur environnemental de travaux				
Corresponds aux mesures E1.1a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats et E1.1b Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)					
E	R	C	A	S	Phase de travaux
Habitats & Flore et zones humides		Avifaune	Chiroptères	Autre faune	
Contexte et objectifs	Il s'agit de mettre en place un contrôle indépendant de la phase travaux afin de limiter les impacts du chantier sur la faune et la flore.				
Descriptif de la mesure	<p>Durant la phase de réalisation des travaux, un suivi sera engagé par un expert écologue afin d'attester le respect des préconisations environnementales émises dans le cadre de l'étude d'impact (mises en place de pratiques de chantier non impactantes pour l'environnement, etc.) et d'apporter une expertise qui puisse orienter les prises de décision de la maîtrise d'ouvrage dans le déroulement du chantier.</p> <p>Une attention renforcée sera portée à la préservation du cours d'eau au niveau de l'éolienne E3. Ainsi, il veillera à la mise en place et au respect des mesures visant à la préservation des zones humides et du cours d'eau à proximité de E3 en phase travaux (confer MR-5).</p> <p>L'écologue participera à la définition du balisage de la zone travaux.</p> <p>L'écologue réalisera ainsi le suivi des différents systèmes de protection (balisages, barrière pour la petite faune, protection du cours d'eau à proximité de E3, etc.) et veillera à leur maintien durant toute la période des travaux. L'étanchéité de la barrière pour la petite faune sera particulièrement surveillée afin de maintenir son efficacité tout au long du chantier.</p> <p>Le temps entre la demande d'autorisation d'exploiter et le lancement des travaux peut être long (de l'ordre de quelques années). Pour répondre à d'éventuelles nouvelles problématiques environnementales, un passage sera réalisé la semaine précédant les travaux pour contrôler qu'aucun nouvel enjeu naturaliste (ex : présence d'un nid, etc.) n'est présent au sein des travaux. Un minimum de cinq passages seront réalisés pour suivre l'avancement du chantier et le bon respect des mesures de préservation de la biodiversité. Une attention sera notamment portée lors des travaux de défrichage, travaux les plus sensibles pour la biodiversité ainsi que les travaux concernant l'éolienne E3.</p> <p>Il rédigera le livret de chantier biodiversité (confer MR-1) et veillera à son respect.</p> <p>En cas de travaux qui se poursuivraient au printemps/début d'été, un passage aura lieu tous les 15 jours entre le 1^{er} avril et le 15 juillet soit au maximum 8 passages. Un compte rendu sera produit à l'issue de chaque visite.</p> <p>Le coordinateur environnemental portera une attention particulière à la problématique des espèces végétales envahissantes et notamment l'Ambrosie qui pourraient potentiellement se développer lors de la phase chantier (veille de l'état de propreté des engins de chantier, veille sur les éventuels matériaux extérieurs, etc.). Un programme de lutte contre les espèces invasives sera intégré au livret d'accueil pour éviter toute dissémination au sein des zones de travaux.</p> <p>Le porteur de projet s'engage à suivre les préconisations éventuelles de l'expert écologue destinées à assurer la préservation de la biodiversité et des zones humides en prenant en compte les impératifs intrinsèques au bon déroulement des travaux.</p> <p>Des comptes rendus seront rédigés à l'issue de chaque visite du coordinateur, ils seront tenus à la disposition des services de l'état par le maître d'ouvrage.</p>				
Localisation	Sur l'ensemble de la zone des travaux				
Modalités techniques	-				
Coût indicatif	10 000 € HT				

Mesure ME-3	Coordinateur environnemental de travaux
	Incluant les visites de terrain, participation et suivi du balisage, participation aux réunions de chantier rédaction des comptes-rendus
Suivi de la mesure	Rapport et compte rendu de terrain et rapport de suivi des milieux d'intérêt (notamment cours d'eau)

ME-4 : Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes

Mesure ME-4	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes				
Corresponds aux mesures R2.1k et R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2018)					
E	R	C	A	S	Phase d'exploitation
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune	
Contexte et objectifs	Afin de limiter les impacts du projet sur la faune, une mesure pour limiter l'attractivité des éoliennes est proposée. L'objectif est d'entretenir le pied des éoliennes afin de ne pas attirer la faune et limiter ainsi le risque de collision.				
Descriptif de la mesure	Aucune plantation de haies ou autre aménagement attractif pour les insectes (parterres fleuris), l'avifaune (buissons) et les chauves-souris ne sera mise en place en pied d'éolienne (au niveau de la plateforme). Les plateformes et pourtours des fondations des éoliennes seront empierrées. Elles feront l'objet d'un entretien régulier de manière à éviter toute attractivité pour l'entomofaune et les micromammifères, et s'ensuivant l'avifaune et les chiroptères sera mis en place). L'entretien de la végétation omettra l'utilisation de produits phytosanitaires et tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu (privilégier un entretien manuel par désherbage thermique ou débroussaillage). Un entretien mensuel des plateformes est préconisé entre avril et fin septembre soit 6 passages par an.				
Localisation	Toutes les éoliennes				
Modalités techniques	-				
Coût indicatif	Environ 3 600 € HTpar an soit environ 72 000 € HT sur 20 ans				
Suivi de la mesure	Plan d'aménagement des plateformes. Constatation sur site.				

ME-5 : Suppression totale de la fondation de l'éolienne E3 et remise en état du site

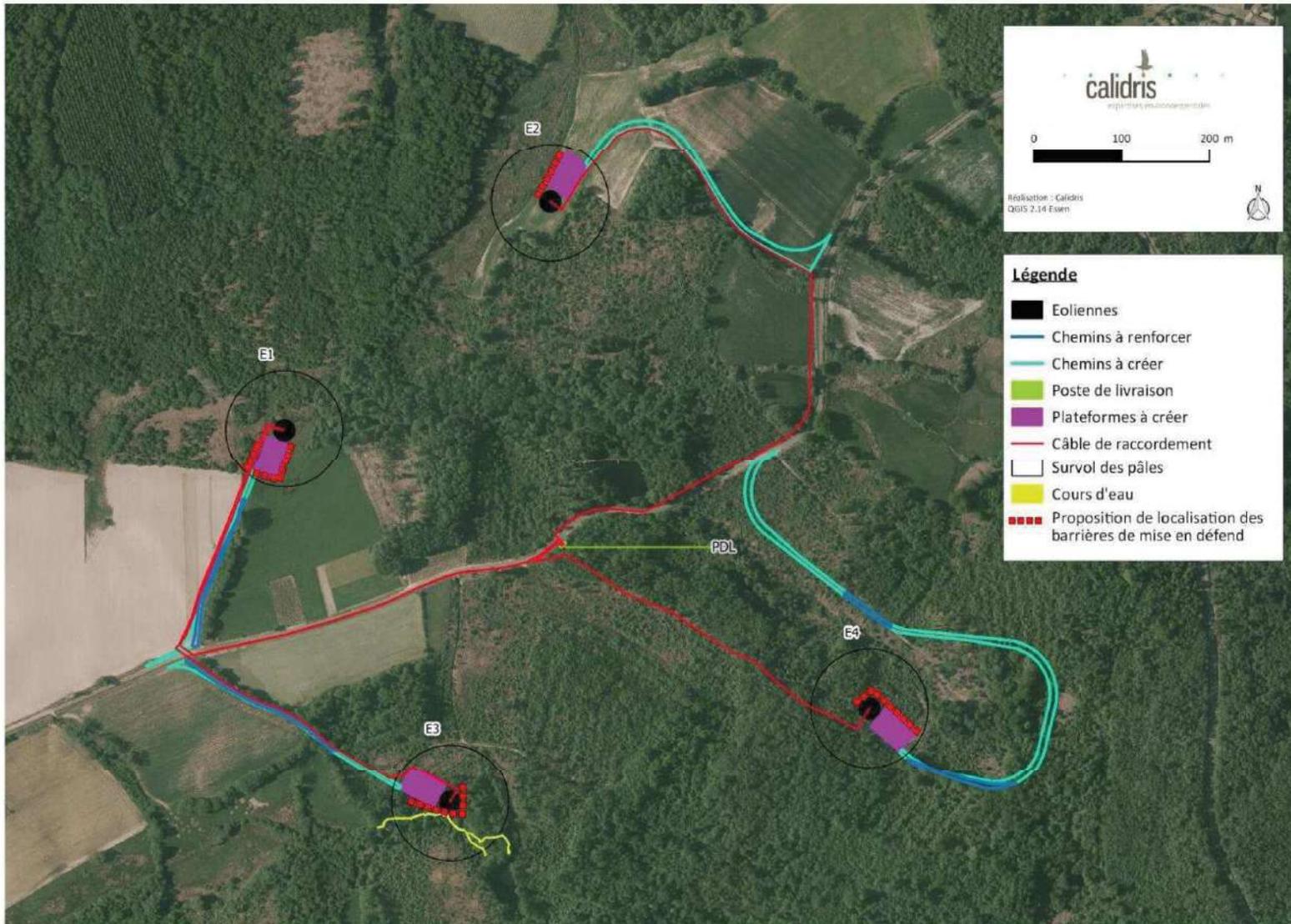
Mesure ME-5	Suppression totale des fondations de l'éolienne E3 et remise en état du site		
Corresponds à la mesure R2.1r Dispositif de repli du chantier du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)			
E	R	C	A S Phase de démantèlement
Habitats & Flore et zones humides	Avifaune	Chiroptères	Autre faune
Contexte et objectifs	<p>La mise en place d'éolienne demande la création de plateformes, chemins, poste de livraison et enfouissement d'un câble de raccordement. L'objectif de cette mesure est de permettre un retour à la normal des activités en milieu agricole et forestier mais surtout de restaurer les écoulements naturels de la zone humide impactée par l'éolienne E3.</p> <p>De base, il s'agit d'une obligation réglementaire visée à l'article 1 de l'Arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent qui précise :</p> <p>« Les opérations de démantèlement et de remise en état des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent prévues à l'article R. 553-6 du code de l'environnement comprennent :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison. 2. L'excavation des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation : <ul style="list-style-type: none"> - sur une profondeur minimale de 30 centimètres lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante ; - sur une profondeur minimale de 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable ; - sur une profondeur minimale de 1 mètre dans les autres cas. 3. La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état. <p>Les déchets de démolition et de démantèlement sont valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. ».</p> <p>Toutefois, au regard de ces impacts évalués et notamment au niveau de l'éolienne E3 (environ 1950 m² de zones humides impactées déterminées par le critère végétation), le porteur de projet s'engage renforcer cette obligation en supprimant l'intégralité des matériaux des aménagements de cette éolienne lors des travaux de démantèlement.</p> <p>L'objectif de cette mesure est donc de réduire les surfaces et sols imperméabilisés afin notamment de restaurer les écoulements naturels de cette zone humide (réduction des impacts dans le temps).</p>		
Descriptif de la mesure	<p>Lors des travaux de démantèlement, les éléments constitutifs et les déchets induits seront retirés du chantier au fur et à mesure de l'avancement de celui-ci. Les matériaux seront envoyés dans des structures spécialisées afin de les traiter.</p> <p>Le nivellement du terrain selon la topographie naturelle des terrains sera effectué de manière à permettre une exploitation agricole ou sylvicole.</p> <p>Lors de la remise en état du site après exploitation, les matériaux de remise en état utilisés seront locaux et adaptés particularité édaphique locale. Une attention sera notamment portée dans la sélection de ces matériaux afin d'éviter toute prolifération d'espèces végétales invasives et notamment concernant la dissémination de l'Ambrosie.</p> <p>Actuellement, l'éolienne E3 se localise au sein d'un boisement humide présentant un caractère spontané. Ainsi, après exploitation de cette éolienne, il n'est pas prévu de replanter ce secteur mais davantage de le laisser évoluer naturellement (dynamique naturelle tendant à une finalité boisée</p>		

Mesure ME-5	Suppression totale des fondations de l'éolienne E3 et remise en état du site
	estimée à quelques dizaines d'année). Cette disposition s'inscrit notamment dans la continuité de la mesure de compensation d'effacement d'étang présentée dans le chapitre dédié.
Localisation	Aménagements concernant l'éolienne E3 (suppression totale de la fondation et remise en état) et ensemble des aménagements (restauration réglementaire et remise en état).
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Surcoût (par rapport au démantèlement réglementaire) à prévoir pour la suppression intégrale de la fondation de l'éolienne E3 (environ 30 000 € HT)
Suivi de la mesure	Visite de fin de chantier Suivi de la zone humide

9.4. Mesure de réduction

MR-1 : Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux

Mesure MR-1		Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux			
Correspond à la mesure R1.1.a Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).					
E	R	C	A	S	Réduction géographique en phase travaux
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptère	Autre faune	
Contexte et objectifs	<p>Lors de la phase travaux, les différentes activités liées au chantier (déplacements d'engins, de personnes, stockage de matériel, etc.) peuvent entraîner la destruction non volontaire des éléments naturels d'intérêt situés à proximité de l'emprise du chantier.</p> <p>Il est possible de citer par exemple la présence de la Pensée des champs, espèce patrimoniale non protégée, située dans les parcelles où seront implantées les éoliennes E1 et E2.</p> <p>Cette mesure est notamment nécessaire dans le cadre de la préservation du cours d'eau à proximité de l'éolienne E3.</p>				
Descriptif de la mesure	<p>Afin de limiter les impacts plusieurs actions seront à mettre en œuvre pour les éoliennes situées en forêt :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Délimitation précise et visible des secteurs ou des éléments d'intérêt écologiques dont la destruction accidentelle doit être évitée à tout prix. Un balisage des secteurs sera donc réalisé en amont du chantier. Le balisage sera adapté à chaque cas de figure (rubarise, filet orange, etc.). - Information des personnes et des entreprises intervenant sur le chantier. Ceci sera réalisé à l'aide de panneaux d'informations situés à l'entrée du chantier et d'un livret de chantier biodiversité, remis à toutes les personnes intervenant sur le chantier au même titre que l'habituel livret de chantier. - Limitation des possibilités d'accès des espèces terrestres notamment amphibiens et reptiles au chantier. Les dispositifs anti-faune sont généralement constitués d'une structure pleine et lisse d'une hauteur hors sol de 0,4 m. La tenue mécanique de celle-ci est faite par un ancrage au sol de 0,3 m et des piquets de soutien tous les 3 à 5 m environ à adapter au contexte d'implantation. <p>Les travaux seront assurés par l'entreprise en charge du chantier sous contrôle et vérification du coordinateur environnemental (confer ME-3).</p>				
Localisation	La localisation des barrières à poser sera à définir précisément en collaboration étroite avec le coordinateur environnemental quelques jours avant le lancement du chantier. La carte suivante représente une proposition de balisage à mettre en œuvre notamment au niveau du cours d'eau proche de l'éolienne E3.				
Modalités techniques	<p>La pose des barrières mobiles est rapide et ne nécessite généralement que deux personnes. Il convient de prévoir une préparation préalable du terrain avec débroussaillage et éventuellement enlèvement des obstacles ne permettant pas un plaquage parfait de la bâche au sol. Le temps d'installation pour environ 500 mètres linéaires au total est de deux journées pour deux personnes pour la pose de la barrière sur terrain préalablement nettoyé et plat.</p> <p>La mise en place de ce genre de dispositif permettra de limiter le déplacement des engins et le stockage des matériaux au niveau de l'emprise des travaux tel que défini dans la présente étude.</p>				
Coût indicatif	Environ 6 000 HT € pour 500 m linéaire.				
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental (confer mesure ME-3)				



Carte 92 : Localisation des barrières de mise en défend des ruisseaux

MR-2 : Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères

Mesure MR-2		Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères		
Corresponds aux mesures R2.1k et R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).				
E	R	C	A	S
Phase d'exploitation				
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptère	Autre faune
Contexte et objectifs	Sur certains parcs, de fortes mortalités de chauves-souris ont été enregistrées en lien avec un probable éclairage nocturne inapproprié. BEUCHER <i>et al.</i> (2013) ont d'ailleurs pu mettre en évidence sur un parc aveyronnais qu'un arrêt de l'éclairage nocturne du parc, couplé à un bridage des machines, permettait de réduire de 97 % la mortalité observée des chauves-souris, soit une réduction de 98 à 2 individus morts en une année. Cet éclairage nocturne était déclenché par un détecteur de mouvements. Le passage de chauves-souris en vol pouvait déclencher le système qui attirait alors les insectes sous les éoliennes, attirant à leur tour les chauves-souris qui concentraient probablement leur activité sur une zone hautement dangereuse de par la proximité des pales.			
Descriptif de la mesure	L'absence d'éclairage nocturne représente donc le meilleur moyen d'éviter d'attirer les chauves-souris au pied des éoliennes. Néanmoins, dans certains cas, les exigences liées à la maintenance des machines peuvent nécessiter d'avoir un éclairage nocturne sur le parc. Le cas échéant, un éclairage manuel sera installé.			
Localisation	Sur l'ensemble des éoliennes.			
Coût indicatif	Pas de coût direct.			
Suivi de la mesure	Constataion sur site.			

MR-3 : Bridage des éoliennes

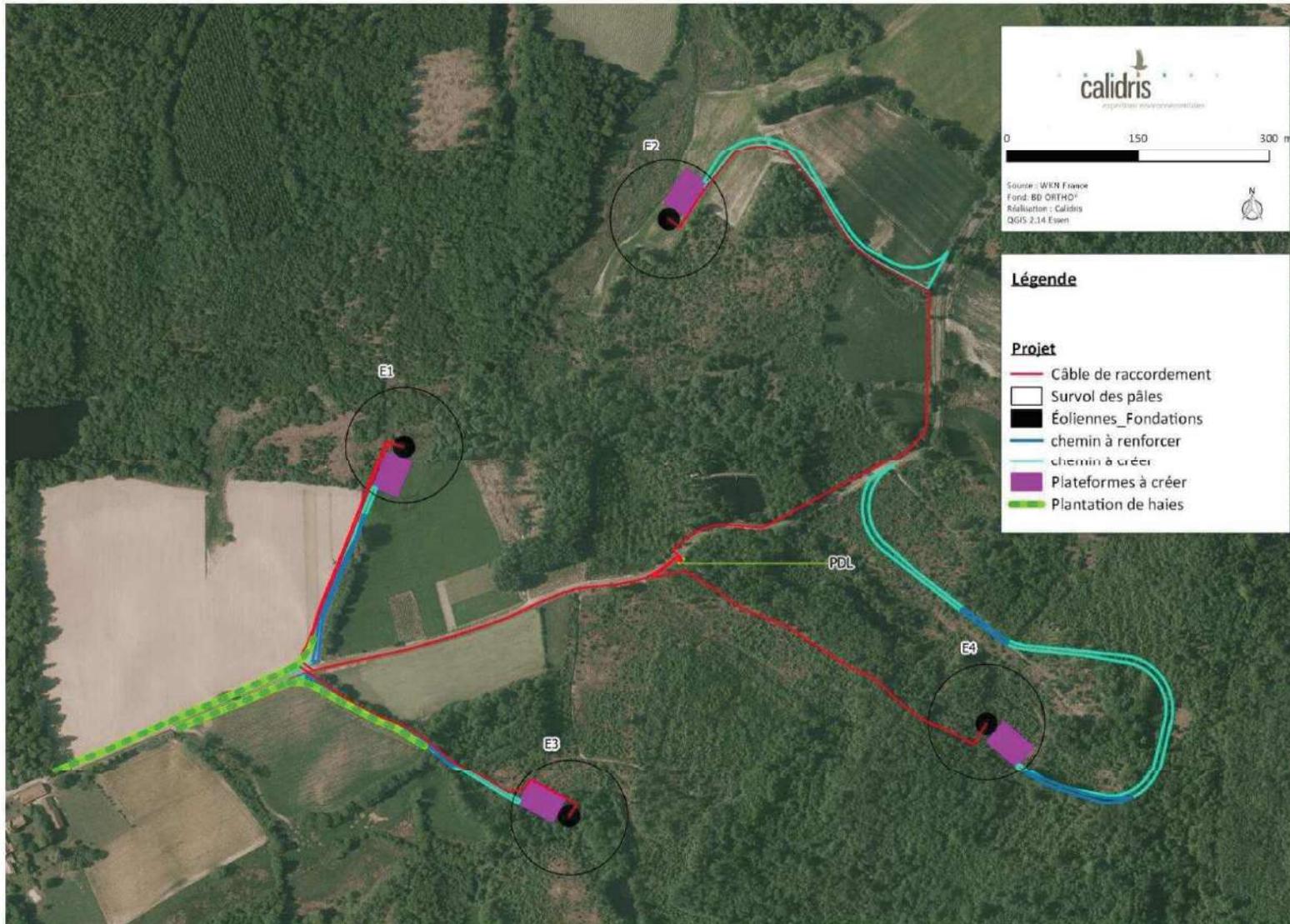
Mesure MR-3		Bridage des éoliennes		
Corresponds aux mesures E4.2b et R3.2b- Adaptation des horaires d'exploitation / d'activité / d'entretien (fonctionnement diurne, nocturne, tenant compte des horaires de marées) du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).				
E	R	C	A	S
Réduction temporelle en phase d'exploitation				
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptère	Autre faune
Contexte et objectifs	Si aucune mesure de réduction n'est mise en place pour le projet de parc éolien des Monts de Chalus, celui-ci est susceptible d'induire des impacts non-négligeables en termes de potentialités de collisions directes ou par barotraumatisme, et donc de mortalité pour les espèces de chauves-souris locales. L'impact est estimé fort pour la Noctule de Leisler, la Noctule commune, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius et modéré pour la Barbastelle d'Europe, le Grand Rhinolophe, la Grande Noctule, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune. Pour le reste des espèces de chauves-souris présentes sur la zone d'étude, l'impact est jugé faible. Il est donc nécessaire de mettre au point un plan de bridage afin de limiter les collisions et, ainsi, ne pas remettre en cause le bon état écologique des espèces locales et migratrices.			
Descriptif de la mesure	<p>Le bridage est défini selon différents paramètres décrits ci-après :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bridage en fonction de la vitesse du vent <p>Le vent est un facteur limitant l'activité de chasse et de transit des chiroptères. En effet, un vent fort impose aux chauves-souris une dépense d'énergie trop élevée par rapport au gain d'énergie décollant de la capture d'insectes. Aussi, l'activité des insectes décroît significativement et conduit les chauves-souris à privilégier des habitats de chasse « abrités » du vent (boisements et autres). Enfin, l'efficacité du système d'écovocation des chiroptères pourrait être affectée, en cas de vents forts, conduisant ainsi à une diminution de l'efficacité de la capture de proies.</p> <p>Différentes études ont testé la mise en place de différentes conditions de bridage sur le taux de mortalité. ARNETT et son équipe ont montré qu'un bridage à 5 m/s engendre 3 % de perte de productivité et qu'un bridage à 6,5 m/s engendre 11 % de perte, sur une durée de test de 75 jours (ARNETT <i>et al.</i>, 2011). Cela correspondrait, sur une année complète, pour un bridage de 3 à 6,5 m/s, à une perte de seulement 1 % de la production. Aussi, la mise en place de bridage permettrait une réduction moyenne de la mortalité entre 44 et 93 %. Des résultats similaires ont été obtenus par BAERWALD, suite à l'étude de mise en place de méthodes d'atténuation sur un parc éolien en Amérique du Nord. Un bridage du rotor, lorsque la vitesse du vent était inférieure à 5,5 m/s, a permis une diminution de 60 % de la mortalité des chauves-souris (BAERWALD <i>et al.</i>, 2008).</p> <p>Compte tenu des résultats obtenus sur le site, la vitesse de bridage sera adaptée par saison</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au printemps (avril-mai) lorsque la vitesse de vent est inférieure à 7m/s ; - En été (juin-juillet) lorsque la vitesse de vent est inférieure à 6m/s ; - En automne (août-septembre-octobre) lorsque la vitesse de vent est inférieure à 6m/s. <p>Les mesures de bridage seront mises en place lorsque la vitesse moyenne du vent, à hauteur de nacelle, sera inférieure ou égale à ces valeurs.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bridage en fonction de l'activité horaire <p>En moyenne l'activité des chiroptères est plus importante durant le premier quart de la nuit. Après ce pic en début de nuit, l'activité va diminuer de manière plus ou moins constante jusqu'au lever du soleil. Cependant, il a été observé des distributions d'activité avec deux pics ou un pic également important juste à l'aube (BRINKMANN <i>et al.</i>, 2011). Certaines espèces assez précoces comme la Pipistrelle commune s'envolent un quart d'heure avant le coucher du soleil, tandis que d'autres attendent que l'obscurité soit totale comme la Barbastelle d'Europe (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).</p> <p>Au niveau du mat de mesures, les enregistrements indiquent que le bridage doit s'effectuer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au printemps : du coucher du soleil à 3h du matin ; - En été : du coucher du soleil à 5h du matin ; 			

Mesure MR-3		Bridage des éoliennes		
Corresponds aux mesures E4.2b et R3.2b - Adaptation des horaires d'exploitation / d'activité / d'entretien (fonctionnement diurne, nocturne, tenant compte des horaires de marées) du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).				
E	R	C	A	S
Réduction temporelle en phase d'exploitation				
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptère	Autre faune
<p>- En automne : toute la nuit.</p> <p>Le bridage devra donc être effectif sur ces plages horaires.</p> <p>- Bridage en fonction de la température</p> <p>L'activité des chiroptères est grandement influencée par le niveau des températures. Les températures très basses et très élevées inhibent l'activité de transit et de chasse des chauves-souris. En effet, les chiroptères sont des animaux homéothermes, c'est-à-dire qu'ils régulent en permanence la température de leur corps en fonction de la température extérieure. Ainsi, lors de températures faibles, l'énergie thermique dissipée est trop élevée pour que l'animal puisse maintenir sa température corporelle constante (contraste trop important entre la température extérieure et la température corporelle de l'animal). De surcroît, l'activité des insectes chute avec la baisse de la température, réduisant considérablement les ressources trophiques disponibles pour les chauves-souris. Inversement, en cas de températures trop élevées, les chauves-souris rencontrent de grandes difficultés à évacuer la chaleur produite par l'effort de leur vol.</p> <p>AMORIM <i>et al.</i>, 2012 ont démontré que 94 % de la mortalité induite par les éoliennes à lieu à des températures supérieures à 13°C. De plus, le Groupe Chiroptères de la SFEPM préconise des sorties d'écoute des chauves-souris, lorsque la température est supérieure à 10°C car, en dessous, l'activité diminue fortement (ROCHAUD <i>et al.</i>, 2015 ; Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2014). En règle générale, les protocoles de bridage recommandent un bridage, en plus de la vitesse du vent, lorsque la température, au niveau de la nacelle, est supérieure à 13°C ou 15°C (VOIGT <i>et al.</i>, 2015).</p> <p>Sur le site d'étude, les valeurs retenues compte tenu des données enregistrées seront :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au printemps : températures égale ou supérieure à 10°C ; - En été : températures égale ou supérieure à 12°C ; - En automne : températures égale ou supérieure à 10°C ; <p>Le bridage devra être effectif lorsque les températures, à hauteur de nacelle seront égales ou supérieures à ces valeurs.</p> <p>- Bridage en fonction de la saison</p> <p>Les études concernant la mortalité par collisions indiquent une forte corrélation avec la période de l'année (ERICKSON <i>et al.</i>, 2001). Cette étude indique qu'aux États-Unis, 90 % de la mortalité est observée entre mi-juillet et mi-septembre dont 50 % en août. (BACH, 2005) indique des rapports similaires en Allemagne où 85 % de la mortalité est observée entre mi-juillet et mi-septembre. Enfin, (DULAC, 2008) montre également que 91 % de la mortalité a été constatée entre juillet et octobre, sur le parc de Bouvin, en Vendée. La majorité des espèces impactées étant des espèces migratrices.</p> <p>Si l'on s'intéresse aux données enregistrées lors de cette étude, on constate que l'activité moyenne est la plus importante en septembre (période de transit automnal), et que celle-ci est fortement liée aux conditions météorologiques de la nuit d'écoute.</p> <p>Au vu des sensibilités sur le site et des fluctuations saisonnières, un bridage entre le 1er avril et le 30 septembre est proposé.</p> <p>Ce bridage sera mis en place uniquement en l'absence de précipitation.</p>				
Localisation		L'emprise du rotor des éoliennes E1 à E4 est située dans une zone de sensibilité forte. <u>Toutes les éoliennes sont donc concernées par le bridage.</u>		

Mesure MR-3		Bridage des éoliennes		
Corresponds aux mesures E4.2b et R3.2b - Adaptation des horaires d'exploitation / d'activité / d'entretien (fonctionnement diurne, nocturne, tenant compte des horaires de marées) du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).				
E	R	C	A	S
Réduction temporelle en phase d'exploitation				
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptère	Autre faune
<p>Synthèse des caractéristiques de bridages</p> <p>Les caractéristiques proposées dans ce plan de bridage reposent sur les données récoltées lors de cette étude. Les valeurs seuil choisies, en particulier concernant la vitesse de vent et le niveau des températures, se veulent être le meilleur compromis entre la diminution du risque de mortalité des chauves-souris et la minimisation des pertes économiques induites par le bridage des éoliennes.</p> <p>Cette mesure concerne toutes les éoliennes qui comportent un risque important de collision pour les chiroptères.</p> <p>Le fonctionnement des éoliennes devra être stoppé entre le coucher et jusqu'à 3 heures du matin entre le 1^{er} avril et le 30 mai, lorsque les conditions météorologiques présenteront :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une température supérieure à 10°C ; - Un vent dont la vitesse, à hauteur de nacelle, est inférieure à 7 m/s ; - Une absence de pluie ou brouillard. <p>Le fonctionnement des éoliennes devra être stoppé 30 minutes avant le coucher et jusqu'à 4 heures du matin entre le 1^{er} juin et le 30 juillet, lorsque les conditions météorologiques présenteront :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une température supérieure à 12°C ; - Un vent dont la vitesse, à hauteur de nacelle, est inférieure à 6 m/s ; - Une absence de pluie ou brouillard. <p>Le fonctionnement des éoliennes devra être stoppé 30 minutes avant le coucher et jusqu'à 5 heures du matin entre le 1^{er} août et le 30 octobre, lorsque les conditions météorologiques présenteront :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une température supérieure à 10°C ; - Un vent dont la vitesse, à hauteur de nacelle, est inférieure à 6 m/s ; - Une absence de pluie ou brouillard. <p>Cette mesure, conçue pour les chiroptères, est également favorable à l'avifaune, notamment aux rapaces nocturnes ou encore aux passereaux migrant de nuit.</p> <p>En fonction des résultats des suivis post-implantation, des adaptations pourront être apportées sur la mise en œuvre de cette mesure.</p> <p>Un enregistrement automatique de l'activité en altitude à hauteur de nacelle durant un cycle biologique complet après mise en service du parc permettra également d'adapter les protocoles de bridage (voir mesure de suivi présentée ci-après).</p>				
Coût indicatif		Perte de production estimée à 2,6%		
Suivi de la mesure		Vérification du système de bridage et des paramètres du bridage. Vérification de l'efficacité du bridage grâce au suivi réglementaire d'activité et de la mortalité ICPE.		

MR-4 : Replantation de haies

Mesure MR-4		Réduire la perte d'habitat d'espèce et de corridor à l'échelle locale		
Corresponds à la mesure R2.1q Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).				
E	R	C	A	S
Phase travaux				
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptère	Autre faune
Contexte et objectifs	Le projet entrainera la coupe de 393 mètres linéaire de haies. Bien que cet habitat ne contienne pas de gîte avéré pour les chiroptères, des oiseaux peuvent s'y reproduire et des espèces de faune peuvent l'utiliser en tant que corridor. Le phasage des travaux de la mesure ME-2 permet d'éviter la destruction d'espèce et le caractère très forestier du site limite les impacts de cette coupe, les espèces pouvant se reporter sur d'autres habitats. Néanmoins, pour réduire l'effet du parc sur la modification de l'habitat, une plantation sera réalisée à proximité du site.			
Descriptif de la mesure	La plantation pourra se faire par le truchement d'une structure (société, association, ...) compétente. Les essences choisies seront indigènes et produits localement pour éviter la pollution génétique du milieu (Chêne sessile ou pédonculé, fusain, Cornouiller sanguin, noisetier, Aubépine, prunellier, etc.) La replantation prévue est de 629 mètres linéaires.			
Localisation	(Confer carte page suivante).			
Modalités techniques	A définir avec la structure retenue pour la plantation. La plantation interviendra dès que l'arrêté d'autorisation sera purgé de tout recours.			
Coût indicatif	20€ du mètre linéaire.			
Suivi de la mesure	Constatation sur site.			



Carte 93 : Localisation des plantations de haies

MR-5 : Réduction des impacts sur les zones humides et le cours d'eau à proximité de l'éolienne E3

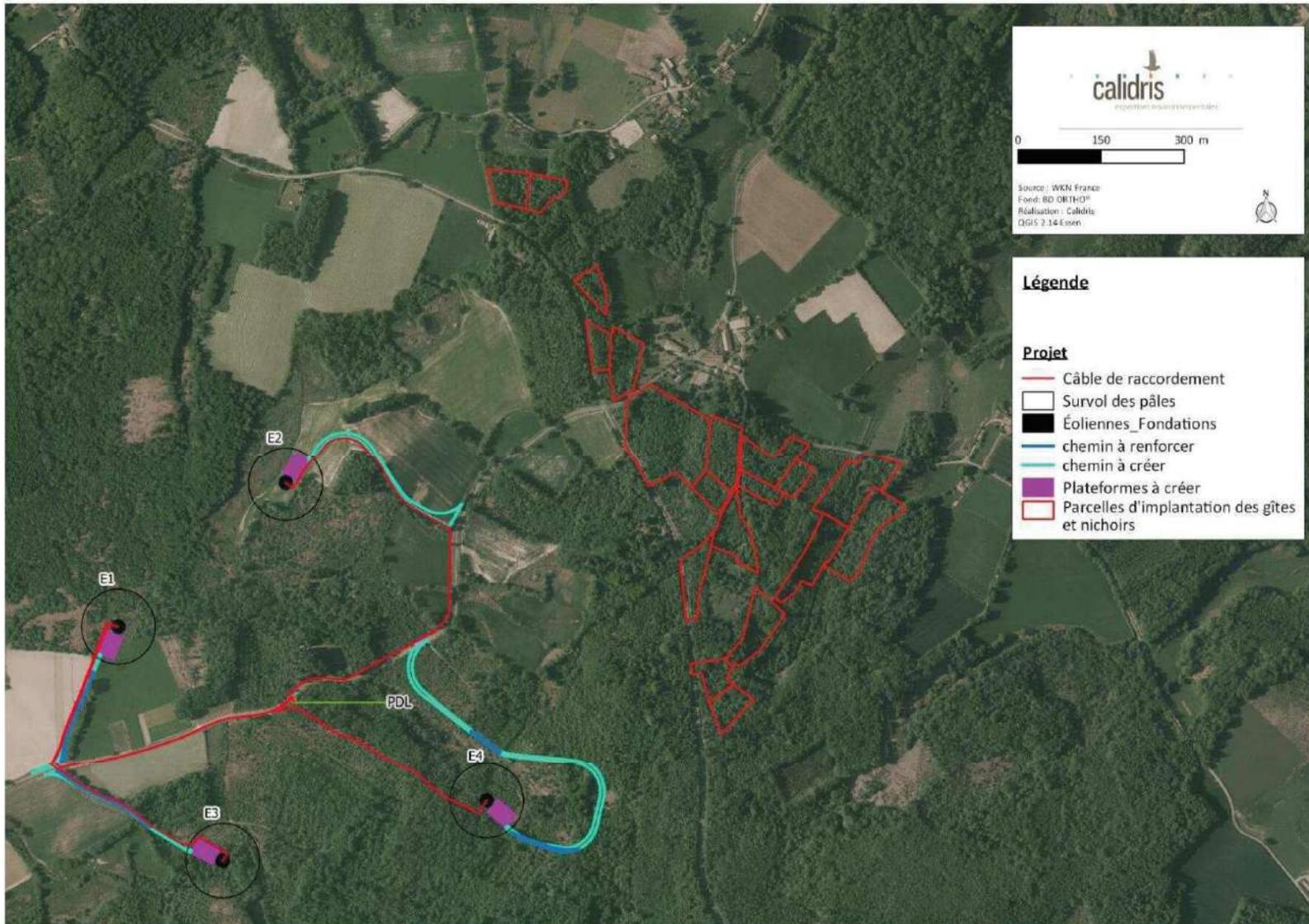
Mesure MR-5		Réduction des impacts sur les zones humides et le cours d'eau à proximité de l'éolienne E3		
Correspond à la mesure R2.1.g Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier et R2.1.d Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).				
E	R	C	A	S
Réduction géographique en phase travaux				
Zones humides		Avifaune	Chiroptère	Autre faune
Contexte et objectifs		<p>Afin de réduire les impacts sur les zones humides que va engendrer le projet en phase chantier plusieurs mesures sont prises et réparties dans différentes fiches mesure. Ces mesures sont généralement classiquement prévues dans le cadre des chantiers en zones humides ou en bordure de milieux aquatiques et seront intégrées au cahier de consultation des entreprises travaux.</p> <p>Cette série de mesure, couplée à un planning de travaux adapté aux sensibilités ainsi que la présence d'un coordinateur environnement vise à préserver toutes atteintes notamment par pollution/rejet des zones humides et milieux aquatiques.</p> <p>Elles s'appuient notamment sur les mesures décrites dans le guide publié par l'AFB (anciennement OFB) intitulé Guide technique AFB - Bonnes pratiques environnementales - Protection des milieux aquatiques en phase chantier - Février 2018</p>		
Descriptif de la mesure		<p>Afin de réduire les impacts plusieurs actions seront à mettre en œuvre pour les éoliennes situées en forêt :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation des travaux concernant les aménagements de l'éolienne E3 en période sèche (confer mesure ME-2) ; - Réduire les risques de pollutions des zones humides. Création d'une aire étanche de stationnement des engins de chantier. Stockage des produits potentiellement polluant sur une zone adaptée par un bac de rétention ou une bâche imperméable posée sur un terrain modelé en conséquence ; - Présence d'un kit anti-pollution dans chaque engin de chantier et au sein du chantier (point d'accès proche des milieux sensibles) ; - Dispositif de stockage des déchets ou des résidus produits dans les meilleures conditions possibles (prévention d'un lessivage par les eaux météoriques, d'une pollution des eaux superficielles et souterraines). - Mise en défend du cours d'eau (confer mesure MR-1). - Réduction de la vitesse des engins de chantier afin de limiter les émissions de poussières pouvant ensuite se retrouver dans les milieux aquatiques - En cas de besoin (non prévu à ce stade), la création de fossés de collecte provisoire des eaux de ruissellement de chantier Ces fossés seront dimensionnés et localisés par une étude géotechnique ; - En cas de besoin (non prévu à ce stade) création de bassin de décantation provisoire avec dispositif de filtrage (filtre à paille) pour les eaux de pompages et récupération des eaux pluviales collectées par les fossés. Ces bassins seront dimensionnés et localisés par une étude géotechnique. Dès à présent, si création de bassins de décantation, le porteur de projet s'engage à ne pas les localiser à proximité du cours d'eau. Afin d'éviter dans la mesure du possible, tout rejet dans le milieu naturel, le pompage des eaux collectées par ces bassins sera privilégié pour ensuite être traités dans une filiale spécialisée. - Privilégier l'utilisation d'engins équipés de pneus dits « de basse pression », plus légers que les autres. Cet élément sera notamment un critère de sélection de l'entreprise en charge des travaux préparatoires ; - Suivi des travaux plus stricts au niveau de l'éolienne E3 (confer mesure ME-3) ; - Suivi du cours d'eau quantitatif (débit) et qualitatif (biologique et physico-chimique) du cours d'eau à proximité de l'éolienne E3 sur 4 ans (N-1, N, N+1 et N+5 où N étant l'année de 		

	<p>lancement des travaux). Ce suivi sera réalisé par une entreprise spécialisée en lien direct avec le coordinateur environnement.</p> <p>D'autres mesures pourront venir compléter cette série de mesures efficaces après la réalisation de l'étude géotechnique qui intervient généralement quelques mois avant le lancement des travaux de construction du parc éolien.</p> <p>Un rapport listant et décrivant la bonne réalisation de l'ensemble des mesures visant à réduire les impacts du projet en phase travaux sur les zones humides et le cours d'eau sera tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.</p>
Localisation	Ces mesures sont à mettre en place sur l'ensemble du chantier et en particulier au niveau de l'éolienne E3.
Modalités techniques	L'ensemble des mesures devra être prévu en amont du chantier avec les entreprises intervenant sur le chantier. Cette série de mesure sera notamment définie dans le cahier de consultation des entreprises chantier.
Coût indicatif	Prix en charge dans le coût global des travaux (hors suivi du cours d'eau dont le coût est précisé au chapitre Mesure de suivi des zones humides et milieux aquatiques)
Suivi de la mesure	Ces mesures seront suivies par le coordinateur environnemental (confer mesure ME-3) Suivi quantitatif et qualitatif du cours d'eau à proximité de E3

9.5. Mesure d'accompagnement

MA-1 : Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité

Mesure MA-1		Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité			
Correspond à la mesure A3.a – Aménagement ponctuel du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).					
E	R	C	A	S	Phase de travaux
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptère	Autre faune	
Contexte et objectifs	Offrir de nouveaux gîtes et abris pour la faune en cas de destruction ou de dérangement de phase travaux				
Descriptif de la mesure	<p>10 Gîtes pour les chiroptères arboricoles : Ces gîtes pourront servir soit de site de mise bas (murins à moustaches, pipistrelles, barbastelles, oreillard, etc.), de site isolé pour les mâles ou encore de lieu de transit et d'accouplement à l'automne. L'installation doit se faire entre mars et mi-septembre sur un arbre (hauteur idéale entre 3,5m et 5m) dans un endroit ensoleillé (lisière) orienté plein sud ou sud-est. Aucun entretien n'est nécessaire pour les gîtes à chiroptères.</p> <p>10 Nichoirs pour les oiseaux forestiers (comme les pics) : L'installation de nichoirs facilite la reproduction des oiseaux. C'est dans un secteur de conservation de la nature et de maintien de la biodiversité. Chaque espèce a des exigences en termes de nid. Il faut donc s'assurer que le nichoir choisi soit adapté à l'espèce. Par exemple pour le Pic noir, il faut une ouverture de 85mm de diamètre. Pour les pics, les nichoirs sont équipés d'un fond renforcé et incurvé pour accueillir les œufs. En hiver, il abrite souvent les oiseaux qui fuient les intempéries hivernales. Les nichoirs doivent être placés dans des grands arbres (à 2 ou 3m de hauteur). L'ouverture doit être orientée vers l'est, le sud ou le sud-est, partiellement ombragée, sans obstacle pour la trajectoire d'envol. Outre l'installation initiale, les nichoirs sont de nature à nécessiter des actions complémentaires d'entretien et de gestion pour être et rester efficaces.</p>				
Localisation	Il s'agit d'une installation au droit du projet ou à sa proximité immédiate qui est mise en œuvre au plus tard au début de la phase d'exploitation. Ces installations devront être placées à plus de 200 mètres des éoliennes.				
Modalités techniques	Les gîtes seront installés dans les parcelles situées sur la carte suivante. La structure en charge de l'installation sélectionnera les meilleurs sites au sein de ces parcelles.				
Coût indicatif	Gîte : entre 10 € et 55 € Nichoir : entre 30 € et 40 € Pose : 1 200 € Soit un budget compris entre 1 600 € HT et 2 150 € HT				
Suivi de la mesure	Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) et suivi de la colonisation par les espèces ciblées.				



Carte 94 : Localisation des parcelles sélectionnées pour l'implantation des gîtes et nichoirs

9.6. Coût des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement

Tableau 108 : Coût des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement

Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Objectif	Coût estimé de la mesure
ME-1	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Choix de la variante la moins impactante sur la faune et la flore	Pas de coût direct
ME-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Limiter le dérangement sur l'avifaune nicheuse, les chiroptères et les zones humides	Possible surcoût à prévoir (non évalué à ce stade)
ME-3	Coordinateur environnemental de travaux	Limiter les impacts du chantier sur la faune, la flore et les zones humides	10 000 € HT
ME-4	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Limiter l'attractivité de la faune	Environ 3 600 € HT par an soit environ 72 000 € sur 20 ans
ME-5	Suppression totale de la fondation de l'éolienne E3 et remise en état du site	Permettre un retour normal des activités en milieu agricole et forestier ainsi que des fonctionnalités de la zone humide concernée par les aménagements de l'éolienne E3	Surcoût évalué à environ 30 000 € HT
MR-1	Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux	Limiter les impacts involontaires sur la faune en forêt et sur les zones humides	Environ 6 000 HT € pour 500 m linéaire
MR-2	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Réduire l'attractivité des chiroptères	Pas de coût direct
MR-3	Bridage des éoliennes	Réduction du risque de mortalité des chauves-souris	Perte de production estimée à 2,6%
MR-4	Plantation de haie	Conservier les habitats favorables à la faune localement.	15 720 €
MR-5	Réduction des impacts sur les zones humides et le cours d'eau à proximité de l'éolienne E3	Préservation des zones humides et milieux aquatiques	Pas de coût direct (Pris en charge lors de la consultation des entreprises)
MA-1	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	Offrir de nouveaux gîtes et abris pour la faune en cas de destruction ou de dérangement de phase travaux	Environ 2 150 € HT

9.7. Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction des impacts

9.7.1. Impacts résiduels sur les oiseaux

Les impacts résiduels pour les oiseaux sont détaillés dans le tableau suivant. On notera, qu'après la mise de place des mesures d'évitement ME-2 plus aucun impact n'est à envisager sur les espèces d'oiseaux patrimoniaux.

Tableau 109 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase de travaux pour les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèces	Impacts en phase travaux		Nécessité de mesure(s)	Mesure proposées	Impacts résiduels
	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids			
Alouette lulu	Faible	Faible	Non		Faibles
Bondrée apivore	Faible	Faible	Non		Faibles
Bouvreuil pivoine	Modérée à forte en période de reproduction	Modérée à forte en période de reproduction	Oui	ME-1, ME-2, ME-3	Faibles
Bruant jaune	Faible	Faible	Non		Faibles
Cigogne noire	Faible en période de migration	Faible en période de migration	Non		Faibles
Grue cendrée	Négligeable	Négligeable	Non		Faibles
Hirondelle de fenêtre	Faible	Faible	Non		Faibles
Pic noir	Modérée période de reproduction	Modérée période de reproduction	Oui	ME-1, ME-2, ME-3	Faibles
Tourterelle des bois	Modérée à forte en période de reproduction	Modérée à forte en période de reproduction	Oui	ME-1, ME-2, ME-3	Faibles
Autres espèces en période de reproduction	Forte	Forte	Oui	ME-1, ME-2, ME-3 et MA-1	Faibles
Autres espèces en période de migration	Faible	Faible	Non		Faibles
Autres espèces en hivernage	Faible	Faible	Non		Faibles

Tableau 110 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase d'exploitation pour les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Nécessité de mesure(s)	Mesure proposées	Impacts résiduels
	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière			
Alouette lulu	Faible	Négligeable	Négligeable	Non	MR-4	Faibles
Bondrée apivore	Faible	Négligeable	Négligeable	Non		Faibles
Bouvreuil pivoine	Faible	Faible	Négligeable	Non		Faibles
Bruant jaune	Faible	Négligeable	Négligeable	Non	MR-4	Faibles
Cigogne noire	Faible	Faible	Négligeable	Non		Faibles
Grue cendrée	Faible	Négligeable	Négligeable	Non		Faibles
Hirondelle de fenêtre	Faible	Négligeable	Faible	Non		Faibles
Pic noir	Faible	Négligeable	Négligeable	Non		Faibles
Tourterelle des bois	Faible	Négligeable	Négligeable	Non	MR-4	Faibles
Autres espèces en période de reproduction	Faible	Faible	Négligeable	Non	MR-4	Faibles
Autres espèces en période de migration	Faible	Faible	Négligeable	Non		Faibles
Autres espèces en hivernage	Faible	Faible	Négligeable	Non		Faibles

9.7.2. Impacts résiduels sur les chiroptères

Les impacts résiduels pour les chiroptères sont détaillés dans le tableau suivant. On notera qu'après la prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, l'impact résiduel est jugé faible et non significatif. Un suivi d'activité et de mortalité est prévu dès la première année d'exploitation, afin de vérifier l'efficacité des mesures de bridage et d'affiner les conditions du bridage en fonction des résultats, en cas de découverte d'une mortalité fortuite non intentionnelle imprévisible.

Tableau 111: Synthèse des impacts résiduels de destruction de gîtes pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèce	Impact				Nécessité de mesure ERC	Mesure proposées	Impacts résiduels
	E1	E2	E3	E4			
	Lisière	Lisière	Boisement	Boisement			
Barbastelle d'Europe	Faible		Modéré		Oui	ME-2, MR-4 et MA-1	Faibles
Grand Murin / Petit Murin	Nul		Faible		Non		Faibles
Grand Rhinolophe	Faible				Non		Faibles
Grande Noctule	Faible		Nul		Non		Faibles
Minioptère de Schreibers	Nul		Faible		Non		Faibles
Murin à oreilles échancrées	Faible		Modéré		Oui	ME-2, MR-4 et MA-1	Faibles
Murin d'Alcathoe	Faible		Nul		Non		Faibles
Murin de Bechstein	Nul				Non		Faibles
Murin de Daubenton	Faible				Non		Faibles
Murin de Natterer	Faible		Nul		Non		Faibles
Noctule commune	Nul				Non		Faibles
Noctule de Leisler	Nul				Non		Faibles
Oreillard roux	Faible		Modéré		Oui	ME-2, MR-4 et MA-1	Faibles
Oreillard sp.	Faible		Modéré		Oui		Faibles
Petit Rhinolophe	Faible		Nul		Non		Faibles
Pipistrelle commune	Faible		Faible à modérée		Oui	ME-2, MR-4 et MA-1	Faibles
Pipistrelle de Kuhl	Faible		Faible à modérée		Oui		Faibles
Pipistrelle de Nathusius	Faible		Faible à modérée		Oui		Faibles
Sérotine commune	Faible		Modéré		Oui		Faibles

Tableau 112 : Synthèse des impacts résiduels de perte d'habitats pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèce	Impact				Nécessité de mesure ERC	Mesure proposées	Impacts résiduels
	E1	E2	E3	E4			
	Lisière	Lisière	Boisement	Boisement			
Barbastelle d'Europe	Modéré		Fort		Oui	ME-2, MR-4 et MA-1	Faibles
Grand Murin / Petit Murin	Nul		Faible		Non		Faibles
Grand Rhinolophe	Fort		Faible		Oui	ME-2, MR-4 et MA-1	Faibles
Grande Noctule	Faible		Nul		Non		Faibles
Minioptère de Schreibers	Nul		Faible		Non		Faibles
Murin à oreilles échancrées	Faible				Non		Faibles
Murin d'Alcathoe	Faible		Nul		Non		Faibles
Murin de Bechstein	Nul				Non		Faibles
Murin de Daubenton	Faible				Non		Faibles
Murin de Natterer	Faible		Nul		Non		Faibles
Noctule commune	Nul				Non		Faibles
Noctule de Leisler	Nul				Non		Faibles
Oreillard roux	Faible		Nul		Oui	ME-2, MR-4 et MA-1	Faibles
Oreillard sp.	Faible				Oui		Faibles
Petit Rhinolophe	Faible		Nul		Non		Faibles
Pipistrelle commune	Faible		Modéré		Oui	ME-2, MR-4 et MA-1	Faibles
Pipistrelle de Kuhl	Faible				Non		Faibles
Pipistrelle de Nathusius	Modéré		Faible		Oui	ME-2, MR-4 et MA-1	Faibles
Sérotine commune	Faible				Non		Faibles

Tableau 113 : Synthèse des impacts résiduels de dérangement pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèce	Impact				Nécessité de mesure ERC	Mesure proposées	Impacts résiduels
	E1	E2	E3	E4			
	Lisière	Lisière	Boisement	Boisement			
Barbastelle d'Europe	Faible		Fort		Oui	ME-2, MR-4 et MA-1	Faibles
Grand Murin / Petit Murin	Nul		Faible		Non		Faibles
Grand Rhinolophe	Faible				Non		Faibles
Grande Noctule	Faible		Nul		Non		Faibles
Minioptère de Schreibers	Nul		Faible		Non		Faibles
Murin à oreilles échancrées	Faible		Fort		Oui	ME-2, MR-4 et MA-1	Faibles
Murin d'Alcathoe	Faible		Nul		Non		Faibles
Murin de Bechstein	Nul				Non		Faibles
Murin de Daubenton	Faible				Non		Faibles
Murin de Natterer	Faible		Nul		Non		Faibles
Noctule commune	Nul				Non		Faibles
Noctule de Leisler	Nul				Non		Faibles
Oreillard roux	Faible		Fort		Oui	ME-2, MR-4 et MA-1	Faibles
Oreillard sp.	Faible				Oui		Faibles
Petit Rhinolophe	Faible		Nul		Non		Faibles
Pipistrelle commune	Faible		Fort		Oui		Faibles
Pipistrelle de Kuhl	Faible		Fort		Oui	ME-2, MR-4 et MA-1	Faibles
Pipistrelle de Nathusius	Faible		Fort		Oui		Faibles
Sérotine commune	Faible		Fort		Oui		Faibles

Tableau 114 : Synthèse des impacts résiduels au niveau des collisions pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèce	Impact				Nécessité de mesure ERC	Mesure proposées	Impacts résiduels
	E1	E2	E3	E4			
	Lisière	Lisière	Boisement	Boisement			
Barbastelle d'Europe	Modéré				Oui	MR-2 + MR-3 + Mesures de suivi et mesures correctives si besoin	Faibles
Grand Murin / Petit Murin	Nul		Faible		Non		Faibles
Grand Rhinolophe	Modéré		Faible		Oui	MR-2 + MR-3 + Mesures de suivi et mesures correctives si besoin	Faibles
Grande Noctule	Modéré		Nul		Oui		Faibles
Minioptère de Schreibers	Faible		Nul		Non		Faibles
Murin à oreilles échancrees	Faible				Non		Faibles
Murin d'Alcathoe	Faible		Nul		Non		Faibles
Murin de Bechstein	Nul				Non		Faibles
Murin de Daubenton	Faible				Non		Faibles
Murin de Natterer	Très faible		Nul		Non		Faibles
Murin sp.	Faible		Nul		Non		Faibles
Noctule commune	Fort				Oui	MR-2 + MR-3 + Mesures de suivi et mesures correctives si besoin	Faibles
Noctule de Leisler	Fort				Oui		Faibles
Oreillard roux	Faible				Non		Faibles
Oreillard sp.	Faible				Non		Faibles
Petit Rhinolophe	Très faible		Nul		Non		Faibles
Pipistrelle commune	Fort				Oui	MR-2 + MR-3 + Mesures de suivi et mesures	Faibles
Pipistrelle de Kuhl	Modéré				Oui		Faibles

Espèce	Impact				Nécessité de mesure ERC	Mesure proposées	Impacts résiduels
	E1	E2	E3	E4			
	Lisière	Lisière	Boisement	Boisement			
Pipistrelle de Nathusius	Fort				Oui	correctives si besoin	Faibles
Sérotine commune	Modéré		Faible		Oui		Faibles

9.7.3. Impacts résiduels sur la flore et les habitats

Les impacts résiduels sur la flore et les habitats seront non significatifs. En effet, suite à la mise en place de la mesure de réduction MR-1 visant à baliser les plants de Pensée des champs, aucun impact sur ces taxons n'est attendu.

9.7.4. Impacts résiduels sur l'autre faune

Les impacts résiduels sur l'autre faune seront non significatifs. En effet, suite à la mise en place de la mesure de réduction MR-1 visant à empêcher l'autre faune d'avoir accès aux zones de travaux, aucun impact sur ces taxons n'est attendu.

9.7.5. Impacts résiduels sur les effets cumulés

En l'absence d'effets cumulés du projet sur l'avifaune, la flore, les habitats et l'autre faune, aucun impact résiduel n'est attendu. Pour les cinq espèces de chiroptères (la Barbastelle d'Europe, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius ainsi que la Grande Noctule et les Noctules commune et de Leisler) pour qui un effet cumulé modéré à fort peut être envisagé, il est possible de conclure à un impact résiduel jugé faible et non significatif après la prise en compte des mesures d'évitement et de réduction.

9.7.6. Synthèse

Les impacts résiduels après application des mesures d'évitement et de réduction sont faibles et non significatifs sur l'ensemble des taxons étudiés. Pour rappel un niveau d'impact faible correspond à un impact résiduel non significatif, en tant qu'il y a une absence de risque de mortalité de nature à remettre en cause le bon accomplissement et la permanence des cycles biologiques des populations d'espèces protégées et leur maintien ou leur restauration dans un état de conservation favorable. Aucune mesure de compensation supplémentaire n'est donc nécessaire.

9.8. Mesure de compensation L.411-1 du code de l'environnement

Suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction des impacts, aucun impact résiduel significatif ne ressort de l'analyse des impacts résiduels du projet de Saint-Mathieu. Il n'est ainsi pas nécessaire de mettre en place des mesures de compensation des impacts au titre de l'article L.411-1 du code de l'environnement.

9.9. Mesures de compensation Loi biodiversité

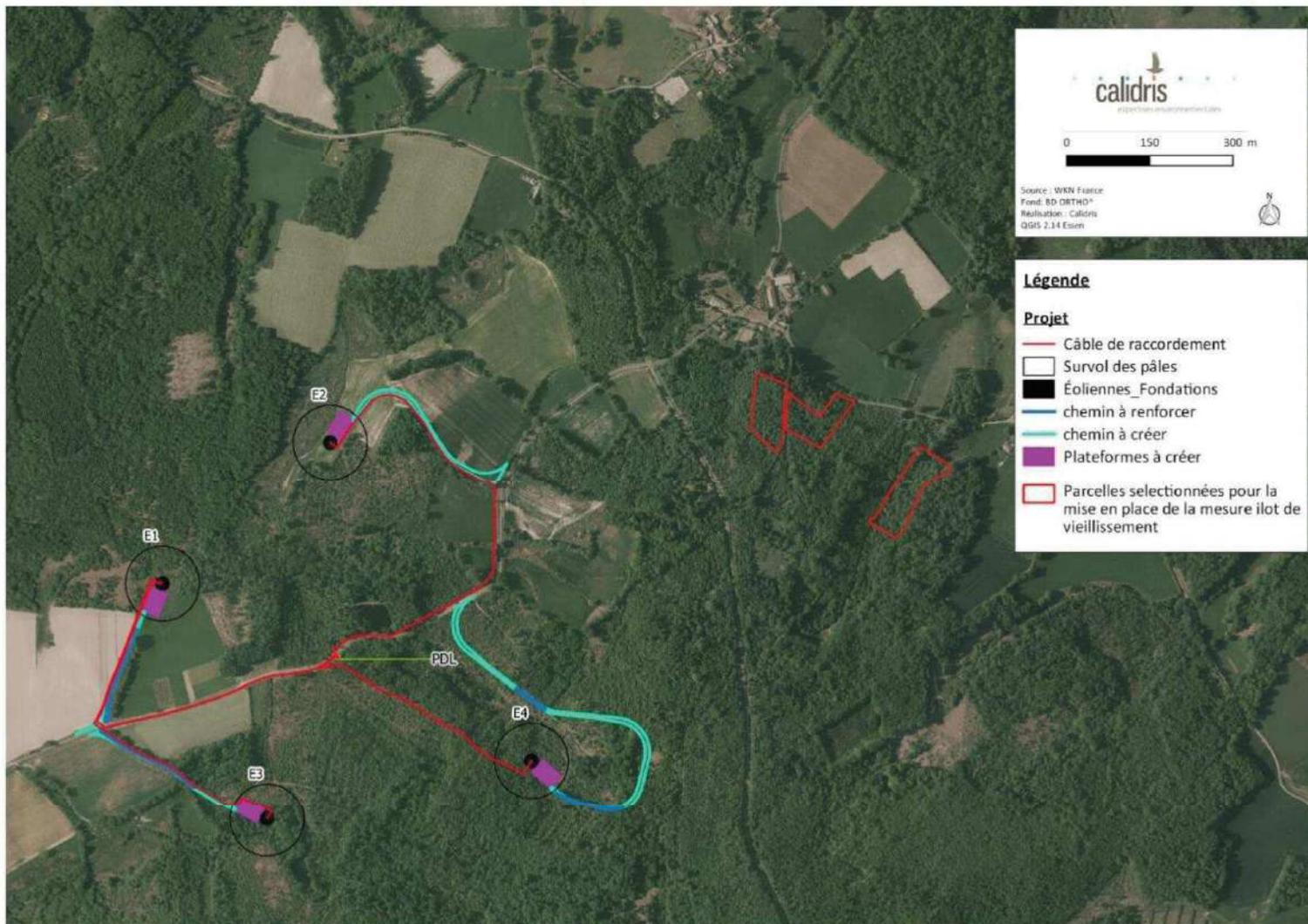
En 2016 fut votée la Loi de reconquête de la biodiversité. Ce texte précise que les projets d'aménagement ont à prévoir des mesures spécifiques pour que ces derniers aient un effet positif sur la biodiversité ; ou qu'à défaut ils ne provoquent pas de perte nette de biodiversité.

Si aucun impact résiduel significatif n'est envisagé suite à la mise en place des mesures de réduction et d'évitement des impacts, des impacts faibles sont persistants et le projet n'aura pas une absence de perte nette de biodiversité. Ainsi, la mise en place de mesure de compensation au titre de la loi sur la reconquête de la biodiversité est elle nécessaire.

MC-1 : Mise en vieillissement d'une parcelle de bois

Mesure MC-1	Mise en vieillissement d'une parcelle de bois			
Correspond aux mesures C3.1b - Abandon ou forte réduction de toute gestion : îlot de sénescence, autre (à préciser par le maître d'ouvrage) du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).				
E	R	C	A	S
Phase de travaux ou d'exploitation				
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune
Contexte et objectifs		Maintenir et valoriser la biodiversité forestière, améliorer l'habitat chênaie acidiphile		
Descriptif de la mesure		Les arbres dépérissant, sénescents, morts et à cavités sont indispensables pour la biologie de nombreuses espèces (oiseaux, chiroptères, insectes, champignons, lichens, etc.). Les îlots de vieillissement sont des peuplements adultes dont le cycle sylvicole est prolongé jusqu'à deux fois l'âge d'exploitabilité prévu. La qualité des écosystèmes sylvatiques se trouvera renforcée par ce complément de stades matures. Les interventions sylvicoles seront donc interrompues sur la durée d'exploitation du parc éolien. Cette mesure permettra de favoriser et d'améliorer l'état de conservation de l'habitat chênaie charmaie impacté par le projet. Elle devra donc être mise en place sur une surface d'environ 1 hectare.		
Localisation		Confer carte suivante		
Modalités techniques		Sur la parcelle il n'y aura durant la durée de vie du parc aucun entretien. Les arbres ne seront pas coupés, même s'ils sont morts ou sénescents. Le bois mort au sol ne sera pas ramassé et les sous-bois ne seront pas entretenus.		

Mesure MC-1	Mise en vieillissement d'une parcelle de bois			
Correspond aux mesures C3.1b - Abandon ou forte réduction de toute gestion : îlot de sénescence, autre (à préciser par le maître d'ouvrage) du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).				
E	R	C	A	S
Phase de travaux ou d'exploitation				
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune
Coût indicatif		Variable selon perte économique, nécessite un chiffrage précis avec l'exploitant, mais dans le cas de Saint-Mathieu sans doute très faible.		
Suivi de la mesure		Document de contractualisation entre le propriétaire et l'exploitant éolien, vérification sur site		



Carte 95 : localisation des parcelles préselectionnées pour la mise en place de la mesure « îlot de vieillissement »

Tableau 115 : Coût des mesures de compensation Loi Biodiversité

Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Objectif	Coût estimé de la mesure
MC-1	Mise en vieillissement d'une parcelle de bois	Maintenir et valoriser la biodiversité forestière	/

Les mesures de compensation au titre de la loi sur la reconquête de la biodiversité auront un effet bénéfique sur les différentes composantes de la biocénose allant au-delà de la compensation des impacts résiduels globalement faibles grâce aux mesures d'évitement et de réduction des impacts.

Ainsi, par la mise en œuvre des mesures ERC proposées dans le cadre de la réalisation du projet de Saint-Mathieu, le parc aura une absence de perte nette de biodiversité.

9.10. Mesures de compensation zones humides

Les mesures de compensation détaillées ci-après concernent principalement la thématique zones humides. En effet, le projet éolien des Monts du Chalus va entraîner la destruction d'environ 2 850 m² de zones humides réparties en trois principaux secteurs :

- ‡ Environ 730 m² de zones humides déterminées uniquement par le critère pédologique au niveau des aménagements de l'éolienne E1
- ‡ Environ 170 m² de zones humides déterminées uniquement par le critère pédologique au niveau des aménagements de l'éolienne E2
- ‡ Environ 1 950 m² de zones humides déterminées par le critère végétation et pédologique au niveau de l'éolienne E3

La fiche « Comment compenser la destruction de Zones humides ? » éditée par la DDT 87 rappelle les éléments suivants :

- ‡ « Recréation ou restauration de ZH, répondant aux critères cumulatifs :
 - Équivalente sur le plan fonctionnel ;
 - Équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;
 - Dans le bassin versant (BV) de la masse d'eau du projet.

- ‡ À défaut de pouvoir réunir les 3 critères, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même BV ou sur le BV d'une masse d'eau à proximité. »

Le porteur de projet s'engage en la mise en place de deux principales mesures de compensation qui sont synthétisés dans le tableau suivant (issu de la fiche « Comment compenser la destruction de Zones humides » DDT87) :

Tableau 116 Présentation des mesures de compensation zones humides

Nom de la zones humides de compensation	Localisation	Habitat prédominant	Type de pression exercée sur cette zone humide avant compensation	Objectif(s) de la mesure de compensation	Nature des travaux de génie écologique envisagés	Modalités de gestion conservatoire	Modalités de sécurisation foncière du site
Effacement d'étang et gestion de la zone humide créée (environ 1 500 m² pour l'étang)	Commune de Saint-Mathieu Parcelles cadastrales D917, D918, D919 et D922 Bassin versant du Nauzon SAGE Charente SDAGE Adour Garonne	Code EUNIS : C1.2 – Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents & D5.216 – Cariçaias à Laïche paniculée Code CORINE : CB 22.12 Eaux mésotrophes	Etang construit sur le lit mineur d'un cours d'eau affectant la continuité écologique du cours d'eau existant Ouvrages actuels existant ne permettant pas l'écoulement naturel du cours d'eau	Restaurer la bonne continuité écologique du cours d'eau et gestion de la zone humide	Vidange de l'étang par pompage (environ 2500 m ³) Création d'une ouverture au sein de la chaussée existante afin de restaurer l'écoulement naturel du cours d'eau Reméandrage si nécessaire du cours d'eau au niveau de l'étang effacé (environ 60 m) Reprofilage si nécessaire des abords de la zone humide nouvellement créée	Evolution libre de la zone humide créée Suivi de l'évolution de la végétation	Pré-étude réalisée par le bureau d'étude ISL Ingénierie présentée en annexe 7 Engagement signé du propriétaire présenté en annexe 6
Pérénnisation, restauration et gestion d'une zone humide (environ 3,4 ha)	Commune de Saint-Mathieu Parcelles cadastrales D1185 et D2101 Bassin versant du Nauzon SAGE Charente SDAGE Adour Garonne	Prairie méso-hygrophile (1,7ha), Molinaie (0,3ha), Boulaie humide (0,3 ha), Prairie à Dactylorhiza maculata (0,07ha) Formation à fougères aigles (0,7 ha) Saulaie et roncier(0,2ha)	Prairie gérée par fauche ayant fait l'objet de travaux de drainage à ciel ouvert fin des années 70 Les dépressions humides correspondants aux secteurs drainés sont actuellement en cours de colonisation par les ronces et les saules Des fronts de colonisation par la Fougère aigle se développe en bordure de parcelles Présence d'une ancienne station de pompage aucune mesure de protection concernant ces parcelles connues à ce jour	Péreniser la gestion par fauche annuelle avec exportation de la prairie Suppression des ronciers et coupes ponctuelles de ligneux Limitation des fronts de colonisation de la Fougère aigle Rajeunissement des végétations humides au sein des secteurs drainés Préservation et gestion d'une frange de 3 mètres de part et d'autre des fossés de drainage Evolution libre du boisement humide (saulaie)	Définition d'un plan d'opération	Engagement signé par le propriétaire / exploitant en annexe 6	

La description des mesures compensatoires qui seront mises en place est présentée dans les fiches suivantes :

Mesure MC-1 Effacement d'étang et gestion de la zone humide créée (environ 1 500 m²)

Mesure MC-1	Effacement d'étang et gestion de la zone humide créée (environ 1 500 m ²)			
Correspond aux mesures C2.2i – Arasement ou dérasement d'un obstacle transversal, d'un seuil, d'un busage du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).				
E R C A S				
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune et zones humide
Contexte et objectifs	<p>Le projet éolien des Monts du Chalus va entraîner la destruction d'environ 2 850 m² de zones humides. Dans ce cadre et pour compenser cet impact, le porteur de projet s'engage en l'effacement d'un étang construit au sein du lit mineur d'un cours d'eau localisé au sein du même bassin versant que les zones humides impactées. Cette mesure avait par ailleurs été évoquée lors d'une visite de site avec les agents de l'Office National de la Biodiversité (ONB).</p> <p>Ce type de mesure doit notamment permettre de restaurer l'écoulement naturel du cours d'eau et favoriser la continuité écologique.</p> <p>Elle répond par ailleurs aux dispositions du SAGE Charente dont notamment (liste non exhaustive) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • C26 Engager des actions de restauration de zones humides • C30 Restaurer le fonctionnement hydromorphologique des cours d'eau • C32 Restaurer la continuité écologique 			
Descriptif de la mesure	<p>Une étude de préféabilité concernant cette mesure a été réalisée par le bureau d'étude ISL Ingénierie. Celle-ci détaille les opérations présentées ci-après et est présentée en annexe 7.</p> <p>Les principales actions prévues dans le cadre de l'effacement d'étang sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etudes préliminaires (Topographie, Bathymétrie et estimation du volume de sédiments, etc.) ; • Définition et rédaction d'un cahier des charges pour la consultation des entreprises travaux ; • Transmission du cahier des charges et opérations envisagés au service de l'Etat concerné (DDT87) ; • Vidange par pompage du plan d'eau. En l'état, il est prévu une vidange par pompage afin de limiter le rejet de sédiment dans le cours d'eau en aval de l'ouvrage et ainsi limiter tout colmatage du lit mineur. Le volume d'eau établi est estimé à environ 2 500 m³ ; • Pêche de sauvetage si nécessaire de la faune piscicole ; • Mise en place d'un filtre à paille au droit de l'ouverture pour permettre la rétention des sédiments dans la retenue en cas de précipitations et d'augmentation du débit ; • Ouverture de la chaussée pour permettre l'écoulement naturel du ruisseau ; • Evacuation si nécessaire des sédiments (non prévu à ce stade) ; • Reméandrage si nécessaire du cours d'eau nouvellement recréé ; • Reprofilage si nécessaire des abords de la zone humide nouvellement créé ; <p>Les opérations concernant l'effacement de l'étang seront réalisées préférentiellement en même temps que le chantier du projet éolien ce qui permettra :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'utiliser les accès à l'éolienne E3 ; • Limiter les impacts sur la biodiversité et notamment le dérangement (défrichage réalisé durant la même période et soumis aux planning travaux présentés dans la fiche mesure ME-2). 			

Mesure MC-1	Effacement d'étang et gestion de la zone humide créée (environ 1 500 m ²)			
Correspond aux mesures C2.2i – Arasement ou dérasement d'un obstacle transversal, d'un seuil, d'un busage du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).				
E R C A S				
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune et zones humide
		<p>Toutefois le porteur de projet n'exclut pas la possibilité de réaliser cette opération avant le lancement des travaux du projet de parc éolien afin de rendre cette mesure efficace avant tout impact engendré par le chantier du parc éolien.</p> <p>A ce jour, le porteur de projet a conventionné avec le propriétaire de l'étang pour pouvoir réaliser ces opérations. La convention établie est présentée en annexe 6. Elle garantit la pérennité de la mesure dans le temps (durée d'exploitation du parc éolien).</p> <p>Un suivi des opérations (coordinateur environnemental) ainsi que du cours d'eau en aval et de l'évolution de la végétation au sein de la zone humide nouvellement créée sera réalisé. Ces suivis sont présentés au sein du chapitre Mesures de suivi des zones humides et des milieux aquatiques.</p> <p>Un rapport de réalisation des opérations sera établi par le coordinateur environnement et sera tenu à la disposition des services de l'Etat.</p> <p>A partir de ces données, des opérations de gestion pourront si nécessaire être établies. En l'état actuelle des connaissances, il est proposé de laisser en évolution libre cette zones humide nouvellement créée.</p>		
Localisation		Etang localisé au sein de la commune de Saint-Mathieu (parcelles cadastrales D917, D918, D919 et D922) au sein du même bassin versant où le projet éolien va entraîner des impacts sur les zones humides (Bassin versant du Nauzon)		
Modalités techniques		<p>Les rubriques de la nomenclature « Loi sur l'eau » pouvant être concernées par cette mesure sont présentées au chapitre 5.5 <i>Analyse des impacts sur les zones humides et milieux aquatiques et nomenclature IOTA concernée.</i></p> <p>Globalement toutes les rubriques concernent la catégorie « Déclaration »</p> <p>Les travaux seront réalisés par des entreprises spécialisées.</p>		
Coût indicatif		Le budget global de la mesure hors suivis est estimé à environ 73 600 € HT Le chiffrage détaillé des opérations prévues est présenté en annexe 7.		
Suivi de la mesure		Suivi en phase travaux Suivi de l'évolution de la zone humide		

Mesure MC-2 Périennisation, restauration et gestion d'une zone humide (environ 3,4 ha)

Mesure MC-2		Périennisation, restauration et gestion d'une zone humide (environ 3,4 ha)			
Correspond aux mesures C1.1a – Création ou renaturation du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).					
E R C A S					
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune et zones humide	
Contexte et objectifs		<p>Le projet éolien des Monts du Chalus va entraîner la destruction d'environ 2 850 m² de zones humides. Dans ce cadre et pour compenser cet impact, le porteur de projet s'engage en la restauration et au maintien d'une activité agricole respectueuse des végétations humides au sein d'un complexe d'environ 3,4 ha</p> <p>Ce type de mesure doit notamment permettre de favoriser la biodiversité et notamment le maintien du Campagnol amphibie ainsi que le développement de végétation hygrophile caractéristique de zones humides. Rappelons que l'une des principales causes de disparition des zones humides est liée à certaines pratiques agricoles ne permettant pas le maintien de végétation hygrophile spontanée.</p> <p>Elle répond par ailleurs aux dispositions du SAGE Charente dont notamment (liste non exhaustive) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • C26 Engager des actions de restauration de zones humides 			
Descriptif de la mesure		 <p><i>Photographie des parcelles de compensation (WKN France, mars 2020)</i></p> <p>Ce terrain d'une superficie totale d'environ 3,4ha est drainé de longue date. Vers la fin des années 70 cependant, des travaux plus conséquents semblent avoir été menés. Les photos aériennes permettant l'analyse diachronique suivante montrent à cette époque une modification du tracé des drains et les bourrelets de curage le long des drains créés ou approfondis.</p>			

Mesure MC-2		Périennisation, restauration et gestion d'une zone humide (environ 3,4 ha)			
Correspond aux mesures C1.1a – Création ou renaturation du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).					
E R C A S					
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune et zones humide	
		 <p>1966 1968</p>		 <p>1978 1981</p>	
Evolution du terrain de 1966 à 19681 (source IGN Remonter le Temps)					
Le secteur apparaissait donc comme un unique complexe de prairies humides dont les travaux de drainage réalisés ont eu pour conséquence de :					
<ul style="list-style-type: none"> • Modifier la topographie naturelle de la parcelle ; • Drainer les écoulements naturels au niveau des fossés ; • D'assécher le terrain pour l'exploitation agricole (prairie de fauche). 					
Etat initial					
Les expertises pédologiques réalisées par le bureau d'études Calidris le 11/03/2020 ont montré que l'ensemble du terrain concerné présente des sols caractéristiques des zones humides. La végétation hygrophile se développe principalement aux abords des fossés générés et en point bas de la parcelle. Les patches de végétation humide sont très nettement visibles sur les photographies aériennes récentes :					

Mesure MC-2 Périennisation, restauration et gestion d'une zone humide (environ 3,4 ha)

Correspond aux mesures C1.1a – Création ou renaturation du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).

E R C A S

Habitats & Flore	Avifaune	Chiroptères	Autre faune et zones humide
------------------	----------	-------------	-----------------------------



Photographie aérienne du site de compensation

Un passage d'un botaniste a permis de cartographier les différents types de végétation présentes au sein de ces parcelles (passage réalisé le 12/05/2020 par le bureau d'études Calidris) ainsi les végétations suivantes ont été identifiées :

• Formations à fougères aigle

Fougère aigle (<i>Pteridium aquilinum</i>)	Jeunes Chênes (<i>Quercus sp.</i>)	Renoncule âcre (<i>Ranunculus acris</i>)
Petit ajonc (<i>Ulex minor</i>)	Grande oseille (<i>Rumex acetosa</i>)	Génet à balais (<i>Cytisus scoparius</i>)
Marguerite (<i>Leucanthemum vulgare</i>)	Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>)	Ronce (<i>Rubus sp.</i>)
Houx (<i>Ilex aquifolium</i>)	Plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>)	Véronique petit-chêne (<i>Veronica chamaedrys</i>)
Achillée millefeuille (<i>Achillea millefolium</i>)	Dactyle aggloméré (<i>Dauctylis glomerata</i>)	Potentille tormentille (<i>Potentilla erecta</i>)

Mesure MC-2 Périennisation, restauration et gestion d'une zone humide (environ 3,4 ha)

Correspond aux mesures C1.1a – Création ou renaturation du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).

E R C A S

Habitats & Flore	Avifaune	Chiroptères	Autre faune et zones humide
------------------	----------	-------------	-----------------------------

• Prairies à molinaies et communautés apparentées

Molinie bleue (<i>Molinia caerulea</i>)	Dactyle aggloméré (<i>Dauctylis glomerata</i>)	Brize intermédiaire (<i>Briza media</i>)
Petit ajonc (<i>Ulex minor</i>)	Ronce (<i>Rubus sp.</i>)	Carex sp.
Plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>)	Cirse des champs (<i>Cirsium arvense</i>)	Jonc à fleurs aiguës (<i>Juncus acutiflorus</i>)
Potentille tormentille (<i>Potentilla erecta</i>)	Jeunes Chênes (<i>Quercus sp.</i>)	Fétuque (<i>Festuca arundinacea</i>)

• Prairie à *Dactylorhiza maculata*

Orchis tachetée (<i>Dactylorhiza maculata</i>)	Potentille tormentille (<i>Potentilla erecta</i>)	Plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>)
Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>)	Achillée millefeuille (<i>Achillea millefolium</i>)	Cirse des champs (<i>Cirsium arvense</i>)
Dactyle aggloméré (<i>Dauctylis glomerata</i>)	Brize intermédiaire (<i>Briza media</i>)	-

• Prairie meso-hygrophiles

Trèfle commun (<i>Trifolium pratense</i>)	Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>)	Plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>)
Grande oseille (<i>Rumex acetosa</i>)	Cirse des champs (<i>Cirsium arvense</i>)	Sphaigne (<i>Sphagnum sp.</i>)
Achillée millefeuille (<i>Achillea millefolium</i>)	Stellaire intermédiaire (<i>Stellaria media</i>)	Jonc à fleurs aiguës (<i>Juncus acutiflorus</i>)
Marguerite (<i>Leucanthemum vulgare</i>)	Silène à fleurs de coucou (<i>Lychnis flos-cuculi</i>)	Pâturin commun (<i>Poa trivialis</i>)

• Boulaie humide

Bouleau pubescent (<i>Betula pubescens</i>)	Molinie bleue (<i>Molinia caerulea</i>)	Dryopteris des Chartreux (<i>Dryopteris carthusiana</i>)
Ronce (<i>Rubus sp.</i>)	Agrostis des chiens (<i>Agrostis canina</i>)	-

La végétation est donc caractéristique des zones humides sur une grande partie de la zone.

Une grande partie de la zone (1,7 ha) est occupée par des prairies méso-hygrophiles. Ces prairies sont entrecoupées de Molinaie en cours d'enfrichement. Certaines parties de ces molinaie sont

Mesure MC-2 Pérénisation, restauration et gestion d'une zone humide (environ 3,4 ha)

Correspond aux mesures C1.1a – Création ou renaturation du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).

E R C A S

Habitats & Flore Avifaune Chiroptères Autre faune et zones humide

complètement envahis par les ronces et le Saule roux. Enfin en bordure nord de la zone une boulaie humide est présente.

La cartographie des végétations est présentée ci-après :



Carte 96 Cartographie des habitats sur la zone de compensation

Les Molinia et prairies méohygrophiles en bordure de fossés et en point bas font actuellement l'objet d'une colonisation par les ronces et les saules qui ne permettent pas l'expression d'une végétation humide plus pionnière et potentiellement plus remarquable comme le montre les photographies prises en mars 2020 et présentées ci-après :

Mesure MC-2 Pérénisation, restauration et gestion d'une zone humide (environ 3,4 ha)

Correspond aux mesures C1.1a – Création ou renaturation du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).

E R C A S

Habitats & Flore Avifaune Chiroptères Autre faune et zones humide



Illustrations de la fermeture progressive des patches de végétation humide aux abords des fossés de drainage

Ces secteurs font actuellement l'objet d'aucune gestion particulière, alors qu'il présente un potentiel intérêt botanique humide remarquable.

Notons également que les remblais liés à la création des fossés ont probablement généré une modification de la topographie naturelle du terrain ne permettant pas l'expression d'une végétation hygrophile sur la totalité des parcelles malgré la présence de sols hydromorphes.

Opérations de gestion à mettre en œuvre

- OPD1 - Suppression des ronciers et coupes de ligneux présents au sein des végétations hygrophiles au niveau des fossés. La gestion des ronciers sera réalisée par débroussaillage manuel deux à trois fois par an afin d'appauvrir les pieds. Les résidus de coupe seront à exporter. Afin de limiter les impacts sur la biodiversité et notamment sur le Campagnol amphibien dont la présence est avérée sur le secteur (source OFB, 2020), les travaux seront donc à réaliser à l'automne et à la sortie de l'hiver ;

Mesure MC-2	Pérennisation, restauration et gestion d'une zone humide (environ 3,4 ha)			
Correspond aux mesures C1.1a – Création ou renaturation du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).				
E	R	C	A	S
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune et zones humide
<ul style="list-style-type: none"> • OP02 - Limitation des fronts de colonisation de la Fougère aigle. Il s'agira de réaliser un débroussaillage avec exportation des résidus de coupe deux à trois fois par an afin d'appauvrir les pieds. Ce débroussaillage sera réalisé principalement entre mi-juillet et fin octobre ; • OP03- Rajeunissement des végétations humides et notamment des touradons de molinies et carex permettant notamment le développement d'une végétation plus diversifiées et pionnière. Ce rajeunissement sera réalisé par patch afin de conserver une mosaïque d'habitat présentant différents stades d'évolution. Un débroussaillage manuel avec exportation des résidus sera réalisé une fois tous les 5 ans en fin d'été début d'automne. Cette action sera précédée par le passage d'un écologue pour adapter les travaux (hauteur de taille, voire absence de taille de la végétation) dans les secteurs où le Campagnol amphibie est présent est présente ; • OP04- Préservation et gestion d'une frange d'environ 3 mètres de part et d'autre des fossés pour favoriser le développement d'une végétation hygrophile plus dense favorable notamment au Campagnol amphibie. Ces franges feront l'objet d'une fauche/débroussaillage avec exportation durant les mêmes périodes et fréquences que définies dans l'OP03 ; • OP05- Fauche annuelle de la prairie avec exportation des résidus de fauche. La fauche sera réalisée préférentiellement à l'automne (à partir de septembre) pour limiter les impacts sur la biodiversité et notamment l'avifaune en période de reproduction (s'étalant généralement de mars à fin juin) ; • OP06- Evolution libre du boisement humide. Aucun travaux de coupe et de défrichement ne sera réalisé sur ce secteur. <p>A ce jour, le porteur de projet a conventionné avec le propriétaire des parcelles pour pouvoir réaliser ces opérations. La convention établie est présentée en annexe 6. Elle garanti la pérennité de la mesure dans le temps (durée d'exploitation du parc éolien plus cinq ans). La pérennisation de la mesure cinq ans après le démantèlement du parc éolien permet de garantir une compensation au-delà de la durée de vie du projet éolien. Au regard des opérations à mettre en place, celles-ci seront réalisées par l'exploitant mis en place</p> <p>Un suivi des opérations de gestion sera réalisé afin d'évaluer leur efficacité et de les adapter si nécessaire. Ce suivi est présenté au sein du chapitre Mesures de suivi des zones humides et des milieux aquatiques.</p> <p>Un rapport de réalisation des opérations sera établi par le coordinateur environnement et sera tenu à la disposition des services de l'Etat.</p>				
Localisation				
Parcelles localisées au sein de la commune de Saint-Mathieu (parcelles cadastrales D 1185 et D2101) au sein du même bassin versant où le projet éolien va entrainer des impacts sur les zones humides (Bassin versant du Nauzon).				
Modalités techniques				
Les rubriques de la nomenclature « Loi sur l'eau » pouvant être concernées par cette mesure sont présentées au chapitre 5.5 Analyse des impacts sur les zones humides et milieux aquatiques et nomenclature IOTA concernée.				
Actuellement aucune mesure de protection n'est identifiée sur ces parcelles.				
Le planning des opérations de gestion est présenté dans la page suivante. Il pourra être revu (fréquence, période) après les premiers résultats de suivi.				
La réalisation des opérations pourra être entreprise par l'exploitant agricole.				

Mesure MC-2	Pérennisation, restauration et gestion d'une zone humide (environ 3,4 ha)			
Correspond aux mesures C1.1a – Création ou renaturation du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).				
E	R	C	A	S
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune et zones humide
Coût indicatif		Le budget global de la mesure hors suivis est estimé à environ 37 100 € HT réparti sur la vie du parc éolien Le chiffrage détaillé des opérations prévues est présenté ci-après.		
Suivi de la mesure		Suivi en phase travaux Suivi de l'évolution de la zone humide		

Tableau 117 Planning et coûts des opérations de gestion proposées dans la mesure MC-2 zones humides

Opérations	N-1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10	N+11	N+12	N+13	N+14	N+15	N+16	N+17	N+18	N+19	N+20	N+21	N+22	N+23	N+24	N+25
OP01 Suppression des ronciers et coupe des ligneux																											
OP02 Limitation des fronts de colonisation de la Fougère aigle																											
OP03 Rajeunissement des patchs de végétation hygrophile																											
OP04 Préservation et gestion d'une frange de part et d'autres des fossés																											
OP05 Fauche annuelle avec exportation des résidus de fauche de la prairie																											
OP06 Evolution libre du boisement																											
Suivi des végétations																											

Opérations	N-1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10	N+11	N+12	N+13	N+14	N+15	N+16	N+17	N+18	N+19	N+20	N+21	N+22	N+23	N+24	N+25	Total
OP01 Suppression des ronciers et coupe des ligneux		1 100 €	550 €	550 €	550 €							550 €	550 €	550 €								550 €	550 €	550 €				6 050 €
OP02 Limitation des fronts de colonisation de la Fougère aigle		550 €	550 €	550 €	550 €	550 €						550 €	550 €	550 €	550 €							550 €	550 €	550 €	550 €	550 €		8 750 €
OP03 Rajeunissement des patchs de végétation hygrophile		550 €					550 €					550 €				550 €						550 €				550 €		3 300 €
OP04 Préservation et gestion d'une frange de part et d'autres des fossés		compris dans OP03					compris dans OP03					compris dans OP03				compris dans OP03						compris dans OP03				compris dans OP03		- €
OP05 Fauche annuelle avec exportation des résidus de fauche de la prairie		750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	750 €	19 500 €
OP06 Evolution libre du boisement																												- €
Suivi des végétations		3 000 €	3 000 €	3 000 €	3 000 €		3 000 €					3 000 €				3 000 €						3 000 €				3 000 €		24 000 €
Coût annuel estimé	- €	5 950 €	4 850 €	4 850 €	4 850 €	1 300 €	4 300 €	750 €	750 €	750 €	750 €	5 400 €	1 850 €	1 850 €	1 300 €	1 300 €	4 300 €	750 €	750 €	750 €	750 €	5 400 €	1 850 €	1 850 €	1 300 €	1 300 €	1 300 €	61 100 €

Tableau 118 Coûts des mesures de compensation zones humides

Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Objectif	Coût estimé de la mesure
MC-1	Effacement d'étang et gestion de la zone humide créée (environ 1 500 m ²)	Compensation de l'impact du projet sur les zones humides.	Environ 73 600 € HT (hors suivi)
MC-2	Prénissation, restauration et gestion d'une zone humide (environ 3,4 ha)		Environ 37 100 € HT (hors suivi)

9.11. Mesures de compensation concernant le défrichement

Pour rappel, le défrichement aura un impact :

- ‡ Faible sur la flore, puisque l'habitat concerné n'accueille aucune espèce protégées et ou patrimoniale ;
- ‡ Faible pour les habitats naturels, car l'habitat naturel concerné n'a aucun intérêt patrimonial,
- ‡ Faible sur la faune, car le mode de traitement (taillis) de cet habitat forestier limite très fortement les capacités d'accueil d'espèce animale, notamment les plus patrimoniales (Rapaces, pics, chiroptères).

Le porteur de projet s'engage, après concertation avec les services de l'Etat, à verser une indemnité au fonds stratégique de la forêt et du bois comme le prévoit l'article L.341-1 du code Forestier (nouveau).

Un CERFA N°13632*07 est joint au dossier de demande d'autorisation environnementale.

Ainsi, le projet va entraîner la destruction d'environ 0,95 ha de boisement. Les discussions ont permis d'évaluer l'indemnité à verser correspondant à 3 420 € HT. Cette indemnité versée a pour but de financer des travaux forestiers qui doivent permettre de retrouver ou d'entretenir des parcelles forestières qui seront favorables à la biodiversité associée.

Par ailleurs, une mesure de vieillissement de bois a été proposé (confer MA-1). Cette dernière permettra localement d'améliorer la qualité d'un boisement et donc de la faune et de la flore forestière. Bien que considérée comme une mesure d'accompagnement, celle-ci a pour objectif de réduire l'impact faible du défrichement en améliorant la qualité (du point de vue de la biodiversité) locale des boisements.

Enfin, il convient de noter que le projet de Saint Mathieu se situe dans une région qui est victime d'une fermeture de ces habitats naturels, lié à la déprise agricole et aux politiques publiques de boisement des espaces peu productifs. Les surfaces forestières dans cette partie du territoire nationale restent donc importantes (entre 35 et 45 % de taux de boisement, source inventaire forestier IGN).

9.12. Mesures de suivis ICPE - biodiversité

Il est obligatoire de mettre en place un suivi post-implantation des parcs éoliens, dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. À l'issue du premier suivi, s'il conclut à l'absence d'impact significatif sur les chiroptères et sur les oiseaux, le prochain suivi sera effectué dans les 10 ans (conformément à l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 et au protocole national de suivi des parcs éoliens terrestres de 2018). En cas d'une mise en évidence d'un impact significatif sur les chiroptères ou sur les oiseaux, un suivi devra être réalisé l'année suivante suite à la mise en place de mesures correctives de réduction, pour s'assurer de leur efficacité.

Pour ce chapitre nous nous appuyerons sur le *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres* (MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018), reconnu par la Direction générale de prévention des risques (DGPR) par décision du 5 avril 2018 (au titre de l'article 13 de l'Arrêté modifié du 26.08.2011 modifié relatif aux installations soumises à autorisation et au titre de l'article 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26.08.2011 relatif aux installations soumises à déclaration).

9.12.1. Suivi de mortalité

Mesure MS-1	Suivi de mortalité													
-														
E	R	C	A	S										
Suivi de mortalité des chiroptères et des oiseaux en phase d'exploitation														
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune										
Contexte et objectifs	<p>Dans les 12 mois suivants le début de l'exploitation du parc éolien, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place un suivi de mortalité pour la faune volante : chiroptères et oiseaux.</p> <p>Les données collectées dans le cadre de ce suivi serviront de base à la réadaptation du modèle de bridage proposé (confer mesure ME-2).</p> <p>Cette étude de l'activité chiroptérologique en altitude sera réalisée selon un échantillonnage spécifiquement localisé au sein du parc éolien.</p>													
Descriptif de la mesure	<p>Ce protocole demande que le suivi de mortalité pour les oiseaux et les chiroptères soit constitué au minimum de 20 prospections réparties en fonction des enjeux du site (source : Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, 2018).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Semaine n°</th> <th>1 à 19</th> <th>20 à 30</th> <th>31 à 43</th> <th>44 à 52</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Le suivi de mortalité doit être réalisé ...</td> <td>Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*</td> <td colspan="2">Dans tous les cas *</td> <td>Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, tout suivi de mortalité devra conduire à rechercher à la fois les oiseaux et les chiroptères (y compris par exemple en cas de suivi étendu motivé par des enjeux avifaunistiques).</p> <p>Pour l'avifaune, les enjeux sur le site de Saint-Mathieu concernent la période de reproduction. Pour les chiroptères, des enjeux sont présents essentiellement en période de mis bas et de transit automnal. Le suivi de mortalité devra donc se dérouler entre mi-mai et fin octobre (soit entre les semaines 20 à 43).</p> <p>Compte tenu du caractère forestier de la zone d'implantation des éoliennes, il est proposé de renforcer le nombre de passages à la période réputée la plus sensible pour les chiroptères soit de mi-août à mi-octobre. Deux passages par semaine seront faits lors de cette période. Le nombre de passages par an sera de 35.</p>				Semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52	Le suivi de mortalité doit être réalisé ...	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*	Dans tous les cas *		Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*
Semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52										
Le suivi de mortalité doit être réalisé ...	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*	Dans tous les cas *		Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*										
Localisation	Le nombre d'éoliennes à suivre est de 4.													
Modalités techniques	<p>Le suivi de mortalité doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Si le suivi mis en œuvre montre une absence d'impact significatif sur les oiseaux, le prochain suivi sera effectué dans les 10 ans. Dans le cas où un impact significatif sur les oiseaux est démontré, des mesures correctives de réduction doivent être mises en place et un nouveau suivi doit être réalisé l'année suivante (ou une autre date définie en concertation avec le Préfet) pour s'assurer de leur efficacité.</p> <p>Ce suivi devra être cependant réalisé conjointement au suivi d'activité en altitude des chiroptères (voir mesure MS-2) afin de réévaluer le modèle de bridage.</p>													
Coût indicatif	Avec un coût journalier estimé à 560 €, les suivis de mortalité devraient représenter un budget entre 40 000 et 50 000 €/an (suivi de mortalité, tests d'efficacité de l'observateur et tests de prédation compris).													
Suivi de la mesure	Réception du rapport de suivi de mortalité													

9.12.2. Suivis d'activité

Mesure MS-2	Suivi de l'activité des chiroptères en altitude													
-														
E	R	C	A	S										
Suivi des chiroptères en phase d'exploitation														
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune										
Contexte et objectifs	<p>Dès la première année d'exploitation du parc éolien, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place une étude de l'activité chiroptérologique en altitude.</p> <p>Les données collectées dans le cadre de ce suivi serviront de base à la réadaptation du modèle de bridage proposé (confer mesure MR-3).</p> <p>Cette étude de l'activité chiroptérologique en altitude sera réalisée selon un échantillonnage spécifiquement localisé au sein du parc éolien.</p>													
Descriptif de la mesure	<p>Ce protocole demande la mise en place d'un suivi croisé de l'activité au niveau des nacelles et de la mortalité au sol. Étant donné que la présente étude d'impact a fait l'objet d'un suivi d'activité des chiroptères en hauteur, les suivis d'activité et de mortalité post-implantation seront réalisés sur les périodes les plus à risque pour les chiroptères c'est-à-dire entre les semaines 24 à 43.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Semaine n°</th> <th>1 à 19</th> <th>20 à 30</th> <th>31 à 43</th> <th>44 à 52</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Suivi d'activité en hauteur des chiroptères</td> <td>Si enjeux sur les chiroptères</td> <td>Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact</td> <td>Dans tous les cas</td> <td>Si enjeux sur les chiroptères</td> </tr> </tbody> </table>				Semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52	Suivi d'activité en hauteur des chiroptères	Si enjeux sur les chiroptères	Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères
Semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52										
Suivi d'activité en hauteur des chiroptères	Si enjeux sur les chiroptères	Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères										
Localisation	Zone d'étude et notamment l'éolienne E3, machine située dans le boisement.													
Modalités techniques	<p>Le maître d'ouvrage s'engage à faire réaliser un suivi, conformément à la réglementation (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 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement), c'est-à-dire au moins une fois au cours des trois premières années.</p> <p>Ce suivi devra être cependant réalisé conjointement au suivi de mortalité (voir mesure MS-1) afin de réévaluer le modèle de bridage.</p> <p>Le suivi sera réalisé sur une seule des quatre éoliennes conformément au protocole de suivi des parcs de 2018.</p>													
Coût indicatif	La mise en place d'écoute en nacelle représente un budget d'environ 12 000 €/an auquel s'ajoute l'analyse des enregistrements acoustiques et la rédaction du rapport de synthèse.													
Suivi de la mesure	Réception du rapport de suivi d'activité													

Remarque : Aucun protocole n'est indiqué dans la révision de 2018 pour le suivi d'activité de l'avifaune. Que ce soit pour les hivernants, les oiseaux nicheurs ou les oiseaux migrateurs, les espèces contactées n'ont pas une sensibilité suffisante à l'éolien pour justifier la réalisation d'un suivi d'activité spécifique à ces cortèges d'espèces.

9.12.3. Coût des suivis environnementaux

35 passages seront réalisées pour le suivi de mortalité pour les chauves-souris et les oiseaux. Un suivi d'activité pour les chauves-souris en nacelle est également demandé.

Avec un coût journalier estimé à 560 €, les suivis de mortalité devraient représenter un budget entre 40 000 € et 50 000 € /an (suivi de mortalité, tests d'efficacité de l'observateur et tests de prédation compris). De plus, la mise en place d'écoute en nacelle représente un budget d'environ 12 000 € /an auquel s'ajoutent l'analyse des enregistrements acoustiques et la rédaction du rapport de synthèse.

Tableau 119 : Coût des suivis environnementaux

Mesure réglementaire ICPE	Objectif	Coût estimé de la mesure
Suivis environnementaux	Suivis de la mortalité et de l'activité des chiroptères	Entre 52 000 € et 62 000 € par année de suivi.

Compte tenu des évolutions rapides dans ce domaine il est nécessaire de préciser que les suivis qui seront mis en place lors de la mise en service du parc éolien seront conformes aux protocoles en vigueur à cette date.

9.13. Mesures de suivis zones humides et milieux aquatiques

Dans le cadre du projet éolien des Monts du Chalus, plusieurs suivis seront à réaliser afin d'évaluer l'impact du projet mais aussi l'efficacité des mesures qui seront mises en place pour cette thématique.

Le tableau ci-après est basé sur le tableau présenté au sein de la fiche « Comment compenser la destruction de Zones humides » DDT87 adaptée pour plus de compréhension.

A noter que les suivis dont la mission revient au coordinateur environnemental durant la phase travaux ne sont pas présentés ci-après.

Tableau 120 Suivis concernant la thématique zones humides et milieux aquatiques

Mesures de suivi	Composantes suivies	Objectifs	Indicateurs retenus	Protocole envisagé	Echantillonnage	Périodicité	Durée	Période	Coût estimé
Suivi du cours d'eau à proximité de l'éolienne E3	Biologique, physico-chimiques et quantitatif	Veiller à la préservation du cours d'eau lors de la phase travaux	Invertébrés aquatiques Débit Paramètres physico-chimiques	IBGN adapté Débit Paramètres physico-chimiques (température, PH, conductivité, turbidité, Dureté, Azote, Kjeldhal, Azte ammoniacal, Nitrites, Nitrates, DCO, DBO5, etc.	3 stations : Station amont des travaux Station à proximité des travaux Station en aval des travaux	4 fois durant la durée de vie du parc éolien	20 ans	N-1, N, N+1 et N+5 N= année travaux du parc éolien	Environ 40 000 € HT
Suivi écologique et topographique de la zone humide liée à l'effacement d'étang (MC-1)	Végétations et flore Topographie cours d'eau Amphibien Reptiles Odonates	Veiller à la création d'une zone humide fonctionnelle (reprise de la végétation et évolution et utilisation par des espèces animales inféodées aux milieux aquatiques)	Végétations et flore Richesse spécifique en espèces animales	Inventaires botaniques (relevés phytosociologiques) et faunistiques (amphibiens, reptiles, et entomologiques) Passage d'un expert botanique en période favorable à l'observation de la flore avant les opérations de gestion (avril à juillet) Passage d'un expert fauniste	Ensemble du site de compensation et abords immédiats	8 fois durant la durée de vie du parc éolien	20 ans	N, N+1, N+2, N+4, N+5, N+8, N+10, N+15 N= année travaux d'effacement d'étang	Environ 80 000 € HT
Suivi de la végétation liée à la restauration et gestion d'une zone humide (MC-2)	Végétation flore	Veiller au maintien d'une végétation hygrophile et au bon état de conservation des habitats (évaluation de l'efficacité des opérations de gestion)	Végétations et flore	Inventaire botanique (relevés phytosociologiques) Passage d'un expert botanique en période favorable à l'observation de la flore avant les opérations de gestion (avril à juillet)		8 fois durant la durée de vie du parc	20 ans	N, N+1 N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20 N= année lancement opération de gestion	Environ 24 000 € HT

9.14. Synthèse des mesures environnementales

Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Objectif	Coût estimé de la mesure
Mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement			
ME-1	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Choix de la variante la moins impactante sur la faune et la flore	Pas de coût direct
ME-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Limiter le dérangement sur l'avifaune nicheuse, les chiroptères et les zones humides	Possible surcoût à prévoir (non évalué à ce stade)
ME-3	Coordinateur environnemental de travaux	Limiter les impacts du chantier sur la faune, la flore et les zones humides	10 000 € HT
ME-4	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Limiter l'attractivité de la faune	Environ 3 600 € HT par an soit 72 000 € HT sur 20 ans
ME-5	Suppression totale des fondations de l'éolienne E3 et remise en état du site	Permettre un retour normal des activités en milieu agricole et forestier ainsi que des fonctionnalités de la zone humide concernée par les aménagements de l'éolienne E3	Surcoût évalué à environ 30 000 € HT
MR-1	Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux	Limiter les impacts involontaires sur la faune en forêt et sur les zones humides.	Environ 6 000 HT € pour 500 m linéaire.
MR-2	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Réduire l'attractivité des chiroptères	Pas de coût direct
MR-3	Bridage des éoliennes	Réduction du risque de mortalité des chauves-souris	Perte de production estimée à 2,6%
MR-4	Plantation de haie	Conserver les habitats favorables à la faune localement.	Environ 15 720 € HT
MR-5	Réduction des impacts sur les zones humides et le cours d'eau à proximité de l'éolienne E3	Préservation des zones humides et milieux aquatiques	Pas de coût direct (pris en charge lors de la consultation des entreprises)
MA-1	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	Offrir de nouveaux gîtes et abris pour la faune en cas de destruction ou de dérangement de phase travaux	Environ 2 150 € HT
Mesure de compensation Loi biodiversité			
MC-1	Mise en vieillissement d'une parcelle de bois	Maintenir et valoriser la biodiversité forestière	/
Mesures de compensation zones humides			
MC-1	Effacement d'étang et gestion de la zone humide créée (environ 1 500 m ²)	Compensation de l'impact du projet sur les zones humides	Environ 73 600 € HT (hors suivi)
MC-2	Pérénisation, restauration et gestion d'une zone humide (environ 3,4 ha)		Environ 37 100 € HT (hors suivi)

Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Objectif	Coût estimé de la mesure
Mesure de compensation défrichement			
Mesure de compensation défrichement	Indemnité versée au fond stratégique de la forêt et du bois	Répondre à l'impact défrichement conformément à l'article L.341-1 du code Forestier (nouveau).	3 420 € HT
Mesures de suivis ICPE			
Suivis environnementaux	Suivis de la mortalité et de l'activité des chiroptères	Suivis rézementaires ICPE	Environ 52000 € HT par an (fourchette haute) soit 156 000 € HT sur 20 ans
Mesures de suivis zones humides milieux aquatiques			
Suivis zones humides et milieux aquatiques	Suivi du cours d'eau à proximité de l'éolienne E3	Evaluation de la préservation du cours d'eau à proximité de E3	Environ 40 000 € HT
	Suivi écologique de la zone humide liée à l'effacement d'étang (MC-1)	Evaluation des mesures compensatoires mises en place	Environ 80 000 € HT
	Suivi de la végétation de la zone humide liée à la pérénisation, restauration et gestion d'une zone humide (MC-2)		Environ 24 000 € HT



DOSSIER CNPN

Dans le cadre de l'autorisation environnementale, il appartient au pétitionnaire de statuer sur la nécessité de solliciter ou non une dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées édictées à l'article L.411-1 du Code de l'environnement. L'application de ce texte est encadrée par une circulaire d'application de mars 2014 : Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres (MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, 2014).

Ce texte dispose que l'octroi d'une dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées édictées à l'article L.411-1, suivant les termes de l'article L.411-2 du Code de l'environnement, n'est nécessaire que dans la mesure où les effets du projet sont susceptibles de remettre en cause la dynamique ou le bon accomplissement du cycle écologique des populations d'espèces présentes.

Ainsi, c'est au regard de cette exigence que s'envisage pour le porteur de projet la nécessité ou non de réaliser un dossier de demande de dérogation dit « dossier CNPN ».

Des éléments issus de l'état initial et de la définition des mesures d'intégration environnementales, il apparaît que les impacts ont été anticipés et évités ou suffisamment réduits (suivant les termes de l'article R.122-5 du Code de l'environnement) :

- ‡ Avifaune et chiroptères : dérangements en phase de travaux => mise en place d'une mesure de phasage des travaux,
- ‡ Chiroptères : collisions en phase exploitation => mise en place d'un bridage pour les éoliennes situées dans les secteurs à risques.
- ‡ Flore & autre faune : impact en phase travaux => mise en place d'un balisage, mise en défens des éléments écologiques

Dans ces conditions, aucun impact résiduel significatif ne subsiste sur les espèces protégées, en tant qu'il y a une absence de risque de mortalité de nature à remettre en cause le bon accomplissement et la permanence des cycles biologiques des populations d'espèces protégées et leur maintien ou leur restauration dans un état de conservation favorable. Aucune demande de dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées n'est donc nécessaire.

On notera de façon subsidiaire que lorsque le projet entrera en phase d'exploitation, des mesures de suivis, conformes au Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres dans sa révision 2018, permettront d'appréhender les effets du parc sur la durée et de mettre en œuvre des mesures complémentaires en cas de besoin par le truchement d'un arrêté préfectoral complémentaire (APC).



CONCLUSION

La société parc éolien des Monts de Chalus souhaite implanter un parc éolien sur les communes de Saint-Mathieu dans le département de la Haute-Vienne. Elle a missionné le bureau d'études Calidris afin de réaliser le volet « faune-flore-milieux naturels » de l'étude d'impact.

† Habitats naturels et flore

Les enjeux pour la flore sont liés à la présence d'un habitat d'intérêt communautaire : les landes humides. Cet habitat déjà observé en 2011 lors de la première série d'inventaires a vu sa surface fortement diminuer en raison d'une absence de gestion de cet habitat laissant libre cours à la dynamique forestière naturelle. Il ne reste aujourd'hui qu'une surface relictuelle. Des enjeux ont également été identifiés en raison de la présence de quatre espèces déterminantes en Limousin. Leur présence est très ponctuelle sur le site et essentiellement au niveau des fonds humides.

Le dernier enjeu pour la flore correspond à la présence de plusieurs zones humides dans la ZIP avec des boisements, des landes et des prairies humides, mais également de plan d'eau ou encore de Molinaie. Tous ces habitats sont définis comme zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008. Leur présence dans la ZIP est minoritaire d'un point de vue surfacique. Ils sont cependant régulièrement répartis dans la ZIP.

† Avifaune

Avifaune nicheuse

Les enjeux pour l'avifaune sont liés aux boisements. Ceux accueillent en effet un cortège d'espèce assez important comportant quelques espèces patrimoniales. Les boisements au nord de la D117 semblent présenter un enjeu plus important en raison d'une diversité d'espèce et de la présence

d'espèce patrimoniale plus importante qu'au sud qui est néanmoins en enjeu moyen. Les zones ouvertes sont nettement moins intéressantes sur le site pour les oiseaux.

Les espèces observées sont essentiellement des passereaux, les rapaces sont très rares sur le site et la seule espèce patrimoniale observée lors des inventaires de 2017 est la Bondrée apivore. Le Busard Saint-Martin observé en 2011 ne semble plus fréquenter le secteur.

Autres espèces patrimoniales à avoir disparu du site, l'Engoulevent n'a pas été réentendu malgré plusieurs écoutes nocturnes.

Avifaune hivernante

Globalement les enjeux sont faibles en hiver. Les zones boisées sont rarement propices au stationnement des oiseaux hivernants. La présence d'espèce est diffuse sur le site et la plupart des espèces observées sont très communes. Quelques rares espèces patrimoniales comme le Pic noir ont tout de même été observés.

Avifaune migratrice

Les flux d'oiseaux migrateurs observés sur le site en 2011 comme en 2016 et 2017 sont faibles. Il n'y a pas de voie de migration et le passage des oiseaux se fait de façon diffuse sur l'ensemble du site.

Seul enjeu pour le secteur, le passage des Grues cendrées puisque le site se situe dans le couloir de migration de l'espèce. Le passage de l'espèce sur le site est très court dans le temps ce qui peut expliquer le peu d'individus observés.

† Chiroptères

En 2011, 11 espèces de chiroptères avaient été contactées. En 2017, les progrès en reconnaissances d'espèces ont permis d'identifier à ce jour 18 espèces. L'analyse de la patrimonialité de ces espèces fait ressortir la présence de trois espèces à forte patrimonialité : le Minioptère de Schreibers (VU), la Grande Noctule (VU) et la Noctule commune (VU). Onze espèces sont classées en patrimonialité modérée (7 sont inscrites à l'annexe II de la Directive habitats, en France).

Les activités les plus fortes sont enregistrées au niveau des plans d'eau sur site. Les boisements quant à eux présentent une activité nettement plus diffuse. Les potentialités de gîte sont globalement modérées dans les boisements. La présence de gîte étant relativement diffuse dans le boisement conduit à placer cet habitat en enjeu modéré bien que l'activité soit limitée.

Enfin les activités mesurées dans des habitats ouverts comme les prairies ont montré une activité assez faible.

✚ Autre faune

39 espèces d'insectes ont été inventoriées sur le site dont une patrimoniale observé au niveau d'une haie dans la ZIP et d'une autre haie en dehors de la ZIP : le Lucane Cerf-Volant.

5 espèces de mammifères terrestres ont été observées sur le site. Il s'agit d'espèce très commune et chassable pour la plupart. Seul le Hérisson d'Europe a été observé en dehors de la ZIP est une espèce protégée.

2 espèces de reptiles ont été contactées sur le site : le Lézard vert et le Lézard des murailles. Ces deux espèces sont protégées.

Enfin, sept espèces d'amphibiens ont été observées. Toutes ces espèces sont protégées. Toutes ces espèces sont très communes. La présence des amphibiens est assez importante dans la ZIP à la faveur des zones humides, mais également des boisements qui servent de zones d'hivernage aux amphibiens.

Synthèse des enjeux : La présence des amphibiens sur le site confère à une part importante de la zone un enjeu moyen à fort.

✚ Zones humides

Les expertises botaniques ainsi que les expertises pédologiques ont révélé la présence de zones humides au sein de l'aire d'étude immédiate. La majorité des zones humides identifiées présentent un caractère plutôt dégradé lié à l'absence de végétations spontanées hygrophiles. En effet ces zones humides ont principalement été déterminées par le critère pédologique lié à la présence de milieux cultivés (prairies en rotation et cultures).

Le projet consiste à l'implantation de quatre éoliennes dont deux en zone de culture et deux dans des boisements.

Les impacts du projet sur la faune et la flore sont globalement modérés mais limités dans le temps et maîtrisables par la mise en œuvre de mesures simples (dont l'efficacité est aujourd'hui reconnue).

Les impacts sur les zones humides sont modérés et concernent une surface d'environ 2 850 m².

En phase de chantier, le seul impact potentiel anticipé concerne la faune, car des individus ou des nichées pourraient être détruits ou dérangés lors des travaux.

En période d'exploitation le seul impact significatif est lié aux risques de collision pour les chiroptères, justifiant ainsi la mise en œuvre d'une mesure de bridage de toutes les éoliennes, suivant des modalités adaptées à la phénologie de l'activité et du risque de collision.

Afin d'éviter et de réduire les impacts envisagés, des mesures d'insertion environnementales seront mises en œuvre par le porteur de projet. Ces mesures concernent :

- ✚ La saisonnalité des travaux, avec une interdiction de mise en chantier en période de reproduction de l'avifaune et des chiroptères ainsi que pour préserver les sols de zones humides ;
- ✚ Un bridage spécifique de toutes les éoliennes, pour réduire les impacts sur les chiroptères (Barbastelle, Grand Rhinolophe Grande Noctule, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl, Sérotine communes, Noctule commune et Noctule de Leisler) ;
- ✚ La mise en défense des éléments écologiques d'intérêt pour réduire les impacts sur la flore patrimoniale et l'autre faune ;
- ✚ Par ailleurs, conformément à la réglementation ICPE, le porteur de projet mettra en œuvre un suivi post-implantation.

Suite à la mise en œuvre de ces mesures, aucun impact résiduel biologiquement significatif n'étant relevé, aucune mesure compensatoire concernant la biodiversité ne s'impose.

Concernant les impacts sur les zones humides, le porteur de projet s'engage à un programme de compensation ambitieux et efficient où toutes les parcelles concernées par ce programme se localisent au sein du même bassin que les zones humides impactées.

En effet, le porteur s'engage en l'effacement d'un étang d'environ 1 500 m² construit au sein du lit mineur d'un cours d'eau afin de restaurer les écoulements naturels et ainsi recréer une zone humide et restaurer la bonne continuité écologique du cours d'eau (répondant à certaines dispositions du SAGE Charente). Il prévoit par ailleurs de restaurer et de maintenir une gestion environnementale

respectueuse d'une mosaïque de végétations hygrophiles sur un complexe parcellaire d'environ 3,4 ha.

Toutes ces mesures sont budgétées, garanties et pérennisées dans le temps suite à la contractualisation avec les propriétaires. Un programme de suivis est prévu et détaillé afin d'évaluer l'efficacité des mesures qui seront mises en œuvre.

Dans ces conditions, le projet de parc éolien des Monts de Chalus présente un risque environnemental résiduel faible et maîtrisé, dont on doit constater que les effets négatifs sont « évités ou suffisamment réduits » suivant les termes de l'article R-122.5 du Code de l'environnement. Ainsi, suivant les termes du Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2014), en l'absence d'effet susceptible de remettre en cause le bon accomplissement et la permanence des cycles biologiques des populations d'espèces protégées et leur maintien ou leur restauration dans un état de conservation favorable, il n'y a pas de nécessité à solliciter l'octroi d'une dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces protégées au titre des articles L-411.1 et suivants du Code de l'environnement.

BIBLIOGRAPHIE

- AELLEN V., 1983. Migration de Chauves-Souris En Suisse. *Bonner zoologische Beiträge*, 34 (1) : 3-27
- ALBALAT F. & COSSON E., 2003. *Bilan Sur Deux Années. Expérience de Radio-Pistage Sur Le Petit Murin, Myotis Blythii (Tomes, 1857) En Vue de Découvrir Une Colonie Majeure de Reproduction Dans Les Bouches-Du-Rhône – Travaux Des Étés 2002-2003*. GCP, Saint-Paul-sur-Ubaye. 17 p.
- ALBOUY S., DUBOIS Y. & PICQ H., 2001. *Suivi Ornithologique Des Parcs Éoliens Du Plateau de Garrigue Haute (Aude)*. ADEME - Abies / LPO Aude. 76 p.
- ALCADE J.T., 2003. Impacto de Los Parques Eólicos Sobre Las Poblaciones de Murciélagos. *Barbastella* 2, (3) : 3-6
- ALERSTAM T., 1990. *Bird Migration*. Cambridge. 420 p.
- AMORIM F., REBELO H. & RODRIGUES L., 2012. Factors Influencing Bat Activity and Mortality at a Wind Farm in the Mediterranean Region. *Acta Chiropterologica*, 14 (2) : 439-457
- ANDERSON E.M. & RACEY P.A., 1991. Feeding Behaviour of Captive Brown Long-Eared Bats, *Plecotus Auritus*. *Animal Behaviour*, 42 (3) : 489-493
- ARLETTAZ R., 1999. Habitat Selection as a Major Resource Partitioning Mechanism between the Two Sympatric Sibling Bat Species *Myotis Myotis* and *Myotis Blythii*. *Journal of Animal Ecology*, 68 (3) : 460-471
- ARLETTAZ R., PERRIN N. & HAUSSER J., 1997. Trophic Resource Partitioning and Competition between the Two Sibling Bat Species *Myotis Myotis* and *Myotis Blythii*. *The Journal of Animal Ecology*, 66 (6) : 897
- ARNETT E.B., HUSO M.M.P., SCHIRMACHER M.R. & HAYES J.P., 2011. Altering Turbine Speed Reduces Bat Mortality at Wind-Energy Facilities. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9 (4) : 209-214
- ARNETT E.B., SCHIRMACHER M. & BAT CONSERVATION INTERNATIONAL, 2008. *Effectiveness of Changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities*. Bats and Wind Energy Cooperative, Austin, Texas, USA. 45 p.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009. *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle, Mèze, Paris
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2015. *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle, Mèze ; Paris. 544 p.
- AVES ENVIRONNEMENT & GROUPE CHIROPTERES DE PROVENCE, 2010. *Parc Éolien Du Mas de Leuze ; Saint Martin de Crau (13) - Etude de La Mortalité Des Chiroptères (17 Mars - 27 Novembre 2009)*.
- BACH, 2003. *Effekte von Windenergieanlagen auf Fledermäuse*. Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt

- BACH L., 2001. Fledermäuse Und Windenergienutzung - Reale Probleme Oder Einbildung Fledermäuse Und Windenergienutzung - Reale Probleme Oder Einbildung. *Vogelkdl. Ber. Niedersachs.*, 33 : 119-124
- BACH L., 2005. in *Actes du séminaire : Eoliennes, avifaunes et chiroptères, quels enjeux ?*. Presented at the Eoliennes, avifaunes, chiroptères, quels enjeux ?, Châlons-en-Champagne
- BAERWALD E.F., D'AMOURS G.H., KLUG B.J. & BARCLAY R.M.R., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*, 18 (16) : 695-696
- BAIRLEIN F., 1991. Body Mass of Garden Warbler (*Sylvia Borin*) on Migration: A Review of Field Data. *Vogelwarte*, 36 : 48-61
- BANKS R.C., 1979. *Human Related Mortality of Birds in the United State*. U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. 16 p.
- BARATAUD M., 1990. Eléments Sur Le Comportement Alimentaire Des Oreillard Brun et Gris Plecotus Auritusi (Linnaeus, 1758) et Plecotus Austriacus (Fischer, 1829). *Le Rhinolophe*, 7 : 3-10
- BARATAUD M., 2012. *Écologie acoustique des chiroptères d'Europe*. Biotope ; Muséum national d'histoire naturelle, Mèze; Paris. 344 p.
- BARATAUD M., GRANDEMANGE F., DURANEL A. & LUGON A., 2009. Etude d'une Colonie de Mise-Bas de *Myotis Bechsteinii* (Kuhl, 1817) – Sélection Des Gîtes et Des Habitats de Chasse, Régime Alimentaire, Implications Dans La Gestion de l'habitat Forestier. *Rhinolophe*, 18 : 83-112
- BAKI K., CHABROL L. & ANTONELLI P., 2014. *Bilan de La Problématique végétale invasive en Limousin*. observatoire botanique national du Massif central \ Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Limousin. 35 p.
- BAS E. & BAS E., 2012. *Les Zones de Chasse Préférentielles Du Murin de Bechstein (Myotis Bechsteinii) et de La Pipistrelle Commune (Pipistrellus Pipistrellus) Dans Un Peuplement En Libre Évolution de La Forêt Domaniale de Compiègne (60)*. Samizdat. 1-20 p.
- BATTLE P.F. & PIERSMA T., 1997. Body Composition of Lesser Knots (*Calidris Canutus Rogersi*) Preparing to Take off on Migration from Northern New Zealand. *Notornis*, 44 : 137-150
- BAUEROVA Z., 1982. Contribution to the Trophic Ecology of the Grey Long-Eared Bat, *Plecotus Austriacus*. *Folia Zoologica*, 31 (2) : 113-122
- BECK A., 1995. Fecal Analyses of European Bat Species. *Myotis*, 32-33 : 109-119
- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V., 2002. « Cahiers d'habitats » *Natura 2000. Connaissance et Gestion Des Habitats et Des Espèces d'intérêt Communautaire*. La Documentation française, Paris. 353 p.
- BERTRAND A., 1991. Notes Sur Les Chauves-Souris de l'Ariège. 3. Utilisation Des Ponts Au Printemps 1991. *Ariège Nature*, (3) : 57-66
- BEUCHER Y., KELM V., ALBESPY F., GEYLIN M., NAZON L. & PICK D., 2013. *Parc Éolien de Castelnaud-Pégayrols (12). Suivi Pluriannuel Des Impacts Sur Les Chauves-Souris Bilan Des Campagnes Des 2ème, 3ème et 4ème Années d'exploitation (2009-2011)*. EXEN - KJM Conseil. 111 p.
- BIEBACH H., 1998. Phenotypic Organ Flexibility in Garden Warblers (*Sylvia Borin*) during Long-Distance Migration. *Journal of Avian Biology*, 29 (4) : 529-535
- BIEBACH H. & BAUCHINGER U., 2003. Energetic Savings by Organ Adjustment during Long Migratory Flights in Garden Warblers (*Sylvia Borin*). *Avion migration*: 269-280
- BILZ M., KELL S.P., MAXTED N. & LANSDOWN R.V., 2011. *European Red List of Vascular Plants*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. 130 p.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015. *European Red List of Bird. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities: 77*
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017. *European Birds of Conservation Concern: Populations, Trends and National Responsibilities*. BirdLife International, Cambridge, UK
- BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997. *CORINE Biotopes, Types d'habitats Français*. 217 p.
- BLONDEL J., 1979. *Biogéographie Écologie*. Masson, Paris. 173 p.
- BODIN J. (COORD.), 2011. *Les Chauves-Souris de Midi-Pyrénées: Répartition, Écologie, Conservation*. Conservatoire régional des Espaces Naturels de Midi-Pyrénées – Groupe Chiroptères de Midi-Pyrénées, Toulouse. 256 p.
- BOHNENSTENGEL T., 2012. Roost Selection by the Forest-Dwelling Bat *Myotis Bechsteinii* (Mammalia: Chiroptera): Implications for Its Conservation in Managed Woodlands. *Bulletin de la société neuchâteloise des Sciences Naturelles*, 132 : 47-62
- BOIREAU J. (COORD.), 2008. *Plan de Restauration National Chauves-Souris. Observatoire Des Populations de Chiroptères En Bretagne - Bilan Des Comptages Estivaux et Hivernaux de 2000 à 2007*. GMB. 42 p.
- BOIREAU J. & LE JEUNE P., 2007. *Etude Du Régime Alimentaire Du Grand Rhinolophe Rhinolophus Ferrumequinum (Schreber, 1774) Dans Quatre Colonies Du Département Du Finistère (France). Résultats et Propositions Conservatoires*. GMB, Sizun. 67 p.
- BRINKMANN R., 2010. *Colloque éolien et biodiversité*. Presented at the Eolien et Biodiversité, Reims
- BRINKMANN R., BEHR O., NIERMANN I. & REICHENBACH M. (Eds.), 2011. *Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore (Développement de méthodes pour étudier et réduire le risque de collision de chauves-souris avec les éoliennes terrestres)*. Cuvillier, Göttingen. 457 p.
- BRINKMANN R., SCHAUER-WEISS H. & BONTADINA F., 2006. *Untersuchungen Zu Möglichen Betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen Auf Fledermäuse Im Regierungsbezirk Freiburg*. 66 p.
- BRUDERER B., 1997. The Study of Bird Migration by Radar. Part 2: Major Achievements. *Naturwissenschaften*, 84 : 45-54
- BURFIELD I. & BOMMEL F. VAN (Eds.), 2004. *Birds in Europe: Populations Estimates, Trends and Conservation Status*. Birdlife International, Cambridge. 374 p.

- BUTLER P.J., BISHOP C.M. & WOAKES A.J., 2003. Chasing a Wild Goose: Posthatch Growth of Locomotor Muscles and Behavioural Physiology of Migration of an Arctic Goose. In BERTHOLD P., GWINNER E. & SONNENSCHNEIDER E. (Eds.). *Avian Migration*. : 527–541. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- CAMBECÈDES J., LARGIER G. & LOMBARD A., 2012. *Plan National d'actions En Faveur Des Plantes Messicoles*. Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées – Fédération des Conservatoires botaniques nationaux – Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. 242 p.
- CHABROL L., 2005. *Liste Rouge Des Orthoptères Menacés Du Limousin*. Société entomologique du Limousin
- CHAMBORD R., CHABROL L., BRUSTEL H., PANTACCHINI C., PLAS L., ROHR G. & VASSEL S., 2013. *Première Liste Rouge Des Coléoptères Saproxiliques et Phytophages Du Limousin*. DREAL Limousin. 22 p.
- CHOQUENE G.-L. (COORD.), 2006. Les Chauves-Souris de Bretagne. *Penn ar Bed, bulletin trimestriel de Bretagne Vivant*, (198/198) : 68
- COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018. *Évaluation Environnementale - Guide d'aide à La Définition Des Mesures ERC*.
- CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU MASSIF CENTRAL, 2013. *Liste Rouge de La Flore Vasculaire Du Limousin*. DREAL Limousin, FCBN, CBN Massif central. 66 p.
- CORNUT J. & VINCENT S., 2010. *Suivi de La Mortalité Des Chiroptères Sur Deux Parcs Éoliens Du Sud de La Région Rhône-Alpes*. LPO Drome - CN'AIR. 43 p.
- COSSON M. & DULAC, 2005. *Suivi Évaluation de l'impact Du Parc Éolien de Bouin (Vendée) Sur l'avifaune et Les Chauves-Souris 2004 : Comparaison État Initial et Fonctionnement Des Éoliennes*. LPO Marais Breton: 91
- COUSI L. & PETIT P., 2005. *La grue cendrée: histoire naturelle d'un grand migrateur*. Sud-Ouest, Bordeaux
- CPEPESC LORRAINE, 2009. *Connaître et Protéger les Chauves-souris de Lorraine*. 562 p.
- CRAMP S.L., SIMMONS K.E.L., SNOW D.W. & PERRINS C.M., 1998. *The Complete Birds of the Western Palearctic on CD-ROM. Version 1.0 for PC, 1998*, London, UK
- CRAWFORD R.L. & BAKER W.W., 1981. Bats Killed at North Florida Television Tower : A 25 Record. *Journal of Mammalogy*, 62 : 651–652
- CRYAN P.M., 2014. Behavior of bats at wind turbines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111 (42) : 15126–15131
- DE LUCAS M., FERRER M. & JANSSE G.F.E. (Eds.), 2007. *Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation*. Quercus, Madrid. 275 p.
- DE LUCAS M., JANSSE G.F.E. & FERRER M., 2004. A Bird and Small Mammal BACI and IG Design Studies in a Wind Farm in Malpica (Spain). *Biodiversity and Conservation*, 14 (13) : 3289–3303
- DEDON M., BYRNES S., AYGRIGG J. & HARTMAN P., 1989. Bird Mortality in Relation to the Mare Island 115 Kv Transmission Line : Progress Report 1989/1989. *Department of the Navy, Office of Environment management, San Bruno, California. Report 443-89.3*: 150
- DELMAS S., DESCHAMPS P., SIBERT J.-M., CHABROL L. & ROUGERIE R., 2000. *Liste Des Lépidoptères Rhopalocères Menacés En Limousin*. Société entomologique du Limousin
- DELPRAT B., 1999. *L'hivernage de l'Oie Cendrée Au Marais d'Orx, Quel Avenir, Quelle Gestion ? La Sorbonne EPHE*: 91
- DELPRAT B., 2014. *Parc Éolien de Bouin (85)- Suivi de l'avifaune En Hiver*.
- DELPRAT B., 2017. *Bat Activity, and Edge's Distance, New Results for New Considerations*.
- DESTRE R., 2007. La Grande Noctule - *Nyctalus Lasipterus* (Schreber, 1780) Dans Le Département de La Lozère. *Le Vespère*, 1 : 59–63
- DIETZ C., NILL D. & VON HELVERSEN O., 2009. *Encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord: biologie, caractéristiques, menaces*. Delachaux et Niestlé, Paris
- DIRECTION GENERALE DE LA PREVENTION DES RISQUES, 2016. *Guide Relatif à l'élaboration Des Études d'impacts Des Projets de Parcs Éoliens Terrestres*. 188 p.
- DIRKSEN S., SPAANS A.L. & VAN DER WINDEN J., 2007. Collision risks for diving ducks at semi-offshore wind farms in fresh-water lakes: a case study. In DE LUCAS M., JANSSE G.F.E. & FERRER M. (Eds.). *Birds and wind farms : Risk assessment and migration*. : 32–89. Madrid.
- DONDINI G. & VERGARI S., 2000. Carnivory in the Greater Noctule Bat (*Nyctalus Lasipterus*) in Italy. *Journal of Zoology*, 251 (2) : 233–236
- DREAL LIMOUSIN, 2015. *Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) Du Limousin - Atlas Cartographique de La Trame Verte et Bleue*.
- DREWITT A.L. & LANGSTON R.H.W., 2006. Assessing the Impacts of Wind Farms on Birds: Impacts of Wind Farms on Birds. *Ibis*, 148 : 29–42
- DULAC P., 2008. *Évaluation de l'impact Du Parc Éolien de Bouin (Vendée) Sur l'avifaune et Les Chauves-Souris. Bilan de 5 Années de Suivi*. Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon - Nantes. 106 p.
- DÜRR T., 2002. Fledermäuse Als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. *Nyctalus*, 8 (2) : 115–118
- DÜRR T., 2017. *Fledermausverluste an Windenergieanlagen / Bat Fatalities at Windturbines in Europe - Daten Aus Der Zentralen Fundkartei Der Staatlichen Vogelschutzwarte Im Landesamt Für Umwelt Brandenburg*.
- DÜRR T., 2018. *Vogelverluste an Windenergieanlagen / Bird Fatalities at Windturbines in Europe - Daten Aus Der Zentralen Fundkartei Der Staatlichen Vogelschutzwarte Im Landesamt Für Umwelt Brandenburg*.
- ELKINS N., 2004. *Weather and Bird Behaviour. T&AD Poster*: 280

ENVIRONNEMENT CANADA, 2003. Les Oiseaux, Victimes Des Pesticides. *Le naturaliste canadien*, 127 (1) : 81–83

ERICKSON W.P., JOHNSON G.D., STRICKLAND M.D., YOUNG D.P.J., SERNIKA K.J. & GOOD R.E., 2001. *Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States*. NWCC. 62 p.

ERICKSON W.P., JOHNSON G.D. & YOUNG D.P.J., 2005. *A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions*. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. 1029–1042 p.

EUROBATS, 2014. *Guidelines for Consideration of Bats in Wind Farm Projects*.

EUROPEAN COMMISSION & DG-ENV, 2013. *Interpretation Manual of European Union Habitats, Version EUR 28*. 144 p.

FERRY C., 1976. Un Test Facile Pour Savoir Si La Richesse Mesurée d'un Peuplement Se Rapproche de Sa Richesse Réelle. *Le Jean le Blanc*, 15 : 21–28

FLUCKIGER P.F. & BECK A., 1995. Observations on the Habitat Use for Hunting by *Plecotus Austriacus* (Fischer, 1829). *Myotis*, 32–33 : 121–122

FOX A.D., DESHOLM M., KAHLERT J., CHRISTENSEN T.K. & KRAG PETERSEN I., 2006. Information Needs to Support Environmental Impact Assessment of the Effects of European Marine Offshore Wind Farms on Birds: EIAs of Offshore Wind Farms. *Ibis*, 148 : 129–144

FRY C.H., FERGUSON-LEES I.J. & DOWSETT R.J., 1972. Flight muscle hypertrophy and ecophysiological Variation of Yellow Wagtail *Motacilla Flava* Races at Lake Chad. *Journal of Zoology*, 167 (3) : 293–306

GAISLER J., 2001. *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) - Grosse Hufeisennase. In *Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I: Rhinolophidae, Vespertilionidae 1.* : 15–37. Krapp F., Wiebelsheim.

GEBHARD J. & BOGDANOWICZ W., 2004. *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) - Grosser Abendsegler. In *Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 4 Fledertiere. Teil 1: Chiroptera 1.* : 607–694. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

GEROUDET P., 1998. *Les passereaux d'Europe. Tome 1, Des coucous aux merles* (M. Cuisin, Ed.). Delachaux et Niestlé, Lausanne. 238 p.

GIRARD O., 2012. *Mortalité d'oiseaux Sur Les Routes*. ONCFS. 1 p.

GIRARD-CLAUDON J., 2011. *Bilan de Quatre Années d'étude de Deux Espèces de Chauves-Souris Forestières : La Barbastelle d'Europe et Le Murin de Bechstein*, Bièvre. 67–73 p.

G.M.H.L., 2008. *Plan de Restauration Chiroptères Régional 2008 - 2012 - Limousin*. Groupe mammalogique et herpétologique du Limousin. 128 p.

GOODPASTURE K.A., 1975. Fall Nashville Tower Casualties, 1974. *Migrant*, 46 (3) : 49–51

GRIFFIN D.R., 1970. Migration and homing of bats. In *Biology of bats*. : 406. WA Wimsatt, New York.

GRUPE CHIROPTERES DE LA SFPEM, 2016. *Diagnostic Chiroptérologique Des Projets Éoliens Terrestres. Actualisation 2016 Des Recommandations SFPEM, Version 2.1 (Février 2016)*. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris. 33 p.

GRUPE MAMMALOGIQUE NORMAND, 2004. *Les Mammifères Sauvages de Normandie : Statut de Répartition. Nouvelle Édition Revue et Augmentée. Nouvelle Édition Revue et Augmentée*. GMN, Rouen. 306 p.

GRUPE ORNITHOLOGIQUE BRETON, 2012. *Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne*. Delachaux et Niestlé, Paris. 510 p.

HARBUSCH C. & RACEY P.A., 2006. The Sessile Serotine: The Influence of Roost Temperature on Philopatry and Reproductive Phenology of *Eptesicus Serotinus* (Schreber, 1774) (Mammalia: Chiroptera). *Acta Chiropterologica*, 8 (1) : 213–229

HARGREAVES D., JAHELKOVA H., LINDECKE O. & REITER G., 2015. *Nathusius' pipistrelle* (*Pipistrellus nathusii*).

HICKEY J.J. & ANDERSON D.W., 1968. Chlorinated Hydrocarbons and Eggshell Changes in Raptorial and Fish-Eating Birds. *Science*, 162 (3850) : 271–273

HIGGINS K.F., OSBORN R.C., DIETER C.D. & USGAARD R.E., 1996. Monitoring of Seasonal Bird Activity and Mortality at the Buffalo Ridge Wind Power Resource Area, Minnesota, 1994-1995. Submitted to Kenetech Windpower: 84

HOCHKIRCH A., NIETO A., GARCÍA CRIADO M., CÁLIX M., BRAUD Y., BUZZETTI F.M., CHOBANOV D., ODÉ B., PRESA ASENSIO J.J., WILLEMSE L., ZUNA-KRATKY I., BARRANCO VEGA P., BUSHELL M., CLEMENTE M.E., CORREAS J.R., DUSOULIER F., FERREIRA S., FONTANA P., GARCÍA M.D., HELLER K.-G., IORCU I. Ş., IVKOVIĆ S., KATI V., KLEUKERS R., KRIŠTIN A., LEMONNIER-DARCEMONT M., LEMOS P., MASSA B., MONNERAT C., PAPAPAYLOU K.P., PRUNIER F., PUSHKAR T., ROESTI C., RUTSCHMANN F., ŞIRIN D., SKEJO J., SZÖVÉNYI G., TZIRKALU E., VEDENINA V., BARAT DOMENECH J., BARROS J., CORDERO TAPIA P.J., DEFAUT B., FARTMANN T., GOMBOC S., GUTIÉRREZ-RODRÍGUEZ J., HOLUŠA J., ILICH I., KARJALAINEN S., KOČÁREK P., KORSUNOVSKAYA O., LIANA A., LÓPEZ H., MORIN D., OLMO-VIDAL J.M., PUSKÁS G., SAVITSKY V., STALLING T. & TUMBRINCK J., 2016. *European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-Crickets*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. 86 p.

HORACEK I., BOGDANOWICZ W. & DULIC B., 2004. *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829) - Graues Langohr. In *Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4: Fledertiere. Teil II: Chiroptera II, Vespertilionidae 2, Molossidae, Nycteridae.* : 1001–1049. Wiebelsheim.

HÖTKER H., THOMSEN K.-M. & JEROMIN H., 2005. Impacts on Biodiversity of Exploitation of Renewable Energy Sources: The Example of Birds and Bats. Facts, Gaps in Knowledge, Demands for Further Research, and Ornithological Guidelines for the Development of Renewable Energy Exploitation. NABU

HÜPPOP O., DIERSCHKE J., EXO K.-M., FREDRICH E. & HILL R., 2006. Bird Migration Studies and Potential Collision Risk with Offshore Wind Turbines: Bird Migration and Offshore Wind Farms. *Ibis*, 148 : 90–109

- HUTTERER R., IVANOVA T., MEYER-CORDS C. & RODRIGUES L. (Eds.), 2005. *Bat Migrations in Europe: A Review of Banding Data and Literature*. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn. 180 p.
- INPN & MNHN, 2017. *Lullula arborea* (Linnaeus, 1758) - Alouette lulu - Présentation. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/3670
- ISSA N. & MULLER Y., 2015. *Atlas des oiseaux de France métropolitaine: nidification et présence hivernale*. Delachaux & Niestlé. 1408 p.
- JANSS G.F.E., 2000. Bird Behavior in and near a Wind Farm at Tarifa Spain: Management Considerations. *National Avian - Wind Power Planning Meeting III*: 111-114
- JANSEN R.B., 1963. Destruction of Birdlife in Minnesota – Sept 1963. Birds Killed at the Lewisville Television Tower. *Flicker*, 35 (4) : 110-111
- JOHNSON G., ERICKSON W., STRICKLAND M., SHEPHERD M. & SHEPHERD D., 2000. *Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: Results of a 4-Year Study*. Northern States Power Company. 273 p.
- JOHNSON G.D., 2002. What Is Known and Not Known about Impacts on Bats? *Proceedings of the avian interactions with wind power structures*
- JOHNSTON D.W. & HAINES T.P., 1957. Analysis of Mass Bird Mortality in October 1954. *Auk*, 74 (4) : 447-458
- JONES K.E., PURVIS A. & GILLEMAN J.L., 2003. BIOLOGICAL CORRELATES OF EXTINCTION RISK IN BATS. *The American Naturalist*, 161 (4) : 601-614
- JULIEN J.-F., HAQUART A., KERBIRIOU C., BAS Y., ROBERT A. & LOIS G., 2014. *Eight Years of Acoustic Bat Monitoring in France : Increasing Sampling Efficiency While Commonest Species' Activity Is Decreasing*, Croatia
- KALKMAN V.J., BOUDOT J.-P., BERNARD R., CONZE K.-J., DE KNIJF G., DYATLOVA E., FERREIRA S., JOVIĆ M., OTT J., RISERVATO E. & SAHLÉN G., 2010. *European Red List of Dragonflies*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. 28 p.
- KEELEY B. & TUTTLE M.D., 1999. Bats in American bridges. *Bat Conservation International*, Resource Publication (4) : 40
- KEELEY B., UGORETZ S. & STRICKLAND D., 2001. *Bat ecology and wind turbine considerations*. Presented at the Proceedings of the national avian-wind power planning Meeting IV, Carmel, CA
- KELM D.H., LENSKI J., KELM V., TOELCH U. & DZIOCK F., 2014. Seasonal Bat Activity in Relation to Distance to Hedgerows in an Agricultural Landscape in Central Europe and Implications for Wind Energy Development. *Acta Chiropterologica*, 16 (1) : 65-73
- KIBBE D.P., 1976. The Fall Migration : Niagara-Champlain Region. *American birds*, 30 (1) : 64-66
- KLEM D.J.R., 1990. Collision between Birds and Windows: Mortality and Prevention. *Journal of Field Ornithology*, 61 (1) : 120-128
- KOOPS F.B., 1987. Collision Victims of High-Tension Lines in the Netherlands and Effects of Marking. : 86-3048
- KOUNEN H. & PEIPONEN V.A., 1991. Delayed Autumn Migration of the Swift *Apus Apus* from Finland in 1986. *Ornis Fennica*, 68 : 81-92
- KRENZ J.D. & McMILLAN B.R., 2000. *Wind-Turbine Related Bat Mortality in Southwestern Minnesota*. Minnesota Department of Natural Resources
- KVIST A., LINDSTRÖM Å., GREEN M., PIERSMA T. & VISSER G.H., 2001. Carrying Large Fuel Loads during Sustained Bird Flight Is Cheaper than Expected. *Nature*, 413 (6857) : 730-732
- LANGSTON R.H.W. & PULLAN J.D., 2004. *Effects of Wind Farms on Birds*. 39 p.
- LEDDY K.L., HIGGINS K.F. & NAUGLE D.E., 1999. Effects of Wind Turbines on Upland Nesting Birds in Conservation Reserve Program Grasslands. *Wilson Bulletin*, 111 (1) :
- LEKUONA J.M., 2001. *Uso Del Espacio Por La Avifauna y Control de La Mortalidad de Aves y Murciélagos En Los Parques Eólicos de Navarra Durante Un Ciclo Anual*. Direccion General de Medio Ambiente Departamento de Medio Ambiente, Ordenacion del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra. 155 p.
- LOSS S.R., WILL T. & MARRA P.P., 2015. Direct Mortality of Birds from Anthropogenic Causes. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 46 (1) : 99-120
- LOUVEL J., GAUDILLAT Y. & PONCET L., 2013. *UNIS. Correspondances Entre Les Classifications EUNIS et CORINE biotopes. habitats Terrestres et d'eau Douce. version 1*. MNHN-DIREV-SPIN, MEDDE, Paris. 43 p.
- LPO AUVERGNE, *Guide d'attribution Des Codes Atlas : Pourquoi et Comment Les Utiliser ?*
- LUGON A., 2006. Analyse Du Régime Alimentaire de *Miniopterus Schreibersii* – Site FR8201676 Sable Du Tricastin, Suze-La-Rousse (Drôme). *L'Azuré*: 8
- LUGON A. & ROUE S.Y., 2002. Impacts d'une Ligne TGV Sur Les Routes de Vol Du Minioptère de Schreibers : De l'étude Aux Propositions d'aménagements. *Symbioses*, N.S. 6 : 39-40
- MADSEN J., TOMBREI. & EIDE N.E., 2009. Effects of Disturbance on Geese in Svalbard: Implications for Regulating Increasing Tourism. *Polar Research*, 28 (3) : 376-389
- MAILLARD W. & MONTFORT D., 2005. Premier Signalement Du Murin d'Alcathoe, *Myotis Alcathoe* Helversen & Heller, 2001 En Loire-Atlantique (France), et Nouvelles Observations Du Minioptère de Schreibers, *Miniopterus Schreibersii* (Kuhl, 1817). *Bulletin de la Societe des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France*, 27 (4) : 198
- MARCHADOUR B., 2010. *Avifaune, Chiroptères et Projets de Parcs Éoliens En Pays de La Loire - Identification Des Zones d'incidences Potentielles et Préconisations Pour La Réalisation Des Études d'impacts*. DREAL et LPO Pays de la Loire. 112 p.
- MARX G., 2017. *Le Parc Éolien Français et Ses Impacts Sur l'avifaune - Etude Des Suivis de Mortalité Réalisés En France de 1997 à 2015*. LPO France. 92 p.

- MCCRARY M.D., MCKERNAN R.L., LANDRY R.E., WAGNER W.D. & SCHREIBER R.W., 1983. Nocturnal Avian Migration Assessment of the San Geronio Wind Resource Area, Spring 1982. *Research and Development, Southern California Edison Company, Rosemead, California Through the Los Angeles County Natural History Museum Foundation, Section of Ornithology, Los Angeles, California.*: 121
- MCCRARY M.D., MCKERNAN R.L. & SCHREIBER R.W., 1986. San Geronio Wind Resource Area : Impacts of Commercial Wind Turbine Generator on Birds, 1985 Data Report. *Prepared for southern California Edison Company*: 33
- MCGUIRE, JONASSON K.A. & GUGLIEMMO C.G., 2014. Bats on a Budget: Torpor-Assisted Migration Saves Time and Energy. *PLoS ONE*, 9 (12) : e115724
- MEDARD P. & LECOQ V., 2006. *Etude Télémétrique Des Territoires Utilisés Par Une Colonie de Petits Rhinolophes (Rhinolophus Hipposideros) Sur Le Site de La Reserve de Nyer*. Espace Nature Environnement, EKO-LOGIK, Conseil Général des Pyrénées-Orientales, Perpignan, Millau, Perpignan. 41 p.
- MESCHEDE A. & HELLER K.G., 2003. Ecologie et Protection Des Chauves-Souris En Milieu Forestier. *Le Rhinolophe*, (16) : 1–248
- MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018. *Protocole de Suivi Environnemental Des Parcs Éoliens Terrestres - Révision 2018*. 20 p.
- MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER, 2010. *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens*.
- MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, 2014. *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres*. 32 p.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER, 2016. *Guide Relatif à l'élaboration Des Études d'impacts Des Projets de Parcs Éoliens Terrestres*. Direction générale de la prévention des risques. 187 p.
- MITCHELL-JONES T. & CARLIN C., 2014. *Bats and Onshore Wind Turbines Interim Guidance*. Natural England. 9 p.
- MNHN & CNRS, 2018. *Le Printemps 2018 s'annonce Silencieux Dans Les Campagnes Françaises.*, Paris. 2 p.
- MORLEY E., 2006. Opening Address to Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds. *Ibis*, 148 : 4–7
- MUSTERS C.J.M., NOORDERVLIET M.A.W. & TER KEURS W.J., 1996. Bird Casualties Caused by a Wind Energy Project in an Estuary. *Bird Study*, 43 (1) : 124–127
- NEMOZ M., BARATAUD M., ROUE S. & SCHWAAB F., 2002. *Protection et Restauration Des Habitats de Chasse Du Petit Rhinolophe (Rhinolophus Hipposideros) : Cartographie Des Habitats Autour Des Colonies de Mise Bas : Année 2002. Plan de Restauration Des Chiroptères*. SFEPM, Paris. 58 p.
- NEMOZ M. & BRISORGUEIL A. (COORD.), 2008. *Connaissance et Conservation Des Gîtes et Habitats de Chasse de 3 Chiroptères Cavernicoles*. SFEPM, Paris. 104 p.
- NEWTON I., 2008. *The Migration Ecology of Birds*. Elsevier/Acad. Press, Amsterdam. 976 p.
- NIETO A. & ALEXANDER K., 2010. *European Red List of Saproxylic Beetles*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. 44 p.
- NIETO A., ROBERTS S.P.M., KEMP J., RASMONT P., KUHLMANN M., GARCÍA CRIADO M., BIESMEIJER J.C., BOGUSCH P., DATHE H.H., DE LA RÚA P., DE MEULENMEESTER T., DEHON M., DEWULF A., ORTIZ-SÁNCHEZ F.J., LHOMME P., PAULY A., POTTS S.G., PRAZ C., QUARANTA M., RADCHENKO V.G., SCHEUCHLE E., SMIT J., STRAKA J., TERZO M., TOMOZII B., WINDOW J. & MICHEZ D., 2014. *European Red List of Bees*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. 84 p.
- NISBET I.C.T., 1963. Weight-Loss during Migration Part II: Review of Other Estimates. *Bird-Banding*, 34 (3) : 139–159
- ORLOFF S. & FLANNERY A., 1992. Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989-1991. *Final Report to Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, CA*
- OSBORN R.G., DIETER C.D., HIGGINS K.F. & USGAARD R.E., 1998. Bird Flight Characteristics Near Wind Turbines in Minnesota. *The American Midland Naturalist*, 139 (1) : 29–38
- OSBORN R.G., HIGGINS K.F., DIETER C.E. & USGAARD R.E., 1996. Bat Collisions with Wind Turbines in Southwestern Minnesota. *Bat research news*, 37 (4) : 105–109
- OSBORN R.G., HIGGINS K.F., USGAARD R.E., DIETER C.D. & NEIGER R.D., 2000. Bird Mortality Associated with Wind Turbines at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota. *The American Midland Naturalist*, 143 (1) : 41–52
- PACTEAU C., 2014. Pourquoi Les Oiseaux Des Champs Disparaissent-Ils ? L'éclairage Du Programme STOC. *Le Courrier de la nature*, (28) : 36–43
- PARISE C. & HERVE C., 2009. Découverte de Colonies de Mise Bas de Pipistrelle de Nathusius En Champagne-Ardenne. *Naturelle*, (3) : 87–94
- PEARSON D., 1992. Unpublished Summary of Southern California Edison's 1985 Bird Monitoring Studies in the San Geronio Pass and Coachella Valley.
- PERCIVAL, 2003. Birds and Wind Farms in Ireland: A Review of Potential Issues and Impact Assessment. *Ecology consulting*: 25
- PIERSMA T. & GILL R.E., 1998. Gut's Don't Fly: Small Digestive Organs in Obese Bartailed Godwits. *Auk*, 115 (1) : 196–203
- PIERSMA T. & JUKEMA J., 2002. Contrast in Adaptive Mass Gains: Eurasian Golden Plovers Store Fat before Midwinter and Protein before Prebreeding Flight. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 269 (1496) : 1101–1105
- PIR J.B., 1994. *Etho-Ökologische Untersuchung Einer Wochenstubenkolonie Der Grossen Hufeisennase (Rhinolophus Ferrumequinum, Schreber 1774) in Luxemburg*. Justus-Liebig-Universität, Giessen. 89 p.

- POPA LISSEANU A., 2007. *Roosting, Behaviour, Foraging Ecology and the Enigmatic Dietary Habits of the Aerial-Hawking Bat Nyctalus Lasipterus*. Universidad de Sevilla, Sevilla. 142 p.
- PRUETT J., 2011. Wind Energy's Subtle Effect – Habitat Fragmentation. CWW, Trondheim, Norvège
- PUECHMAILLE S., 2009. Premières Données Sur La Présence de La Pipistrelle de Nathusius (Pipistrellus Nathusii) En Aveyron. *Vespère*, (3) : 87–94
- RANSOME R.D. & HUTSON A.M., 2000. Action Plan for the Conservation of the Greater Horseshoe Bat in Europe (Rhinolophus Ferrumequinum). Council of Europe Publishing, Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, (109) : 57
- RHAMEL U., BACH R., BRINKMANN R., DENSE C., MÄSCHER G., LIMPENS H., REICHENBACH M. & ROSCHEN A., 1999. Windkraftplanung Und Fledermäuse - Konfliktfelder Und Erfassungsmethodik. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz*, 4 : 155–162
- RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.J., KAPANDŽA B., KOVAČ D., KERVYN T., DEKKER J., KEPEL A., BACH P., COLLINS J., HARBUSCH C., PARK K., MICEVSKI B. & MINDERMAN J., 2015. *Lignes Directrices Pour La Prise En Compte Des Chauves-Souris Dans Les Projets Éoliens. Actualisation 2015*. UNEP/EUROBATS, Secrétariat, Bonn, Allemagne. 133 p.
- RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., KARAPANDZA B., KOVAC D., KERVYN T., DEKKER J., KEPEL A., BACH P., COLLINS J., HARBUSCH C., PARK K., MICEVSKI B. & MINDERMAN J., 2014. *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects (Revision 2014)*. UNEP/EUROBATS, Bonn. 133 p.
- ROER H. & SCHÖBER W., 2001. *Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800) - Kleine Hufeisennase. In Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere. Chiroptera I: Rhinolophidae, Vespertilionidae 1. : 40–53. Kapp F.,*
- ROGER J. & LAGARDE N., 2015. *Liste Rouge Régionale Des Oiseaux Du Limousin*. Société pour l'étude et la protection des oiseaux en Limousin, Limoges. 25 p.
- ROUE S.G. & SIRUGUE D., 2006. Plan Régional d'actions Chauves-Souris En Bourgogne. *Rev. sci. Bourgogne-Nature*, (Hors-Série 1) : 18–100
- ROUE S.Y. & BARATAUD M., 1999. Habitats et Activité de Chasse Des Chiroptères Menacés En Europe : Synthèse Des Connaissances Actuelles En Vue d'une Gestion Conservatrice. *Le Rhinolophe*, numéro spécial (2) : 136
- ROUX D., ERAUD C., LORMEE H., BOUTIN J.M., TISON L., LANDRY L. & DEI F., 2014. Suivis Des Populations Nicheuses (1996-2014) et Hivernantes (2000-2014). *Réseau national d'observation « Oiseaux de passage » ONCFS-FNC-FDC*
- RUCZYNSKI I. & BOGDANOWICZ W., 2005. Roost Cavity Selection by Nyctalus Noctula and Nyctalus Leisleri (Vespertilionidae, Chiroptera) in Białowieża Primeval Forest, Eastern Poland. *Journal of Mammalogy*, 86 (5) : 921–930
- RUSS J.M., HUTSON A.M., MONTGOMERY W.I., RACEY P.A. & SPEAKMAN J.R., 2001. The Status of Nathusius' Pipistrelle (Pipistrellus Nathusii Keyserling & Blasius, 1839) in the British Isles. *Journal of Zoology*, 254 (1) : 91–100
- RYDELL, BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.J., GREEN M., RODRIGUES L. & HEDENSTRÖM A., 2010b. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *European Journal of Wildlife Research*, 56 (6) : 823–827
- SAFI K. & KERTH G., 2004. A Comparative Analysis of Specialization and Extinction Risk in Temperate-Zone Bats. *Conservation Biology*, 18 : 1293–1303
- SARDET E. & DEFAUT B., 2004. Les Orthoptères Menacés En France. Liste Rouge Nationale et Liste Rouges Par Domaines Biogéographiques. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques*, 9 : 125–137
- SAUNDERS W.E., 1930. Bats in Migration. *Journal of Mammalogy*, 11 : 225
- SEPOL, 2013. *Atlas Des Oiseaux Nicheurs Du Limousin*. Editions Biotope. 544 p.
- SFEPM, 2012. *Méthodologie Pour Le Diagnostic Chiroptérologique Des Parcs Éoliens*. 16 p.
- SHANNON C.E. & WEAVER W., 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press. 144 p.
- SHEN Y.-Y., LIANG L., ZHU Z.-H., ZHOU W.-P., IRWIN D.M. & ZHANG Y.-P., 2010. Adaptive Evolution of Energy Metabolism Genes and the Origin of Flight in Bats. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107 (19) : 8666–8671
- SLO, 2012. *Liste Rouge Des Odonates Du Limousin*. Société entomologique du Limousin
- SOURFLOT J., 2010. *Synthèse Des Impacts de l'éolien Sur l'avifaune Migratrice Sur Cinq Parcs En Champagne-Ardenne*. LPO, DREAL et région Champagne-Ardenne. 117 p.
- SPADA M., SZENTKUTI S., ZAMBELLI N., MATTEI-ROESLI M., MORETTI M., BONTADINA F., ARLETTAZ R., TOSI G. & MARTINOLI A., 2008. Roost Selection by Non-Breeding Leisler's Bats (Nyctalus Leisleri) in Montane Woodlands: Implications for Habitat Management. *Acta Chiropterologica*, 10 (1) : 81–88
- STEINBORN H., JACHMANN F., MENKE K. & REICHENBACH M., 2015. *Impact of Wind Turbines on Woodland Birds - Results of a Three Year Study in Germany*. ARSU GmbH
- STEINHAUSER D., BURGER F., HOFFMEISTER U., MATEZ G., TEIGE T., STEINHAUSER P. & WOLZ I., 2002. Untersuchungen zur Ökologie der Mopsfledermaus, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774), und der Bechsteinfledermaus, *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817), im Süden des Landes Brandenburg. In *Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern — Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. Schriftenreihe Landschaftspflege Naturschutz 71. : 81–98. A. Meschede, K.-G. Heller & P. Boye (eds.), Landwirtschaftsvlg, Münster, xiv + 288.*
- SUBRAMANIAN M., 2012. The Trouble with Turbines: An Ill Wind. *Nature*, 486 (7403) : 310–311
- SWAAY C. VAN, CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LÓPEZ MUNGUIRA M., ŠAŠIC M., VERSTRAEL T., WARREN M., WIEMERS M., WYNHOFF I., SETTELE J. & VEROVNIK R., 2010. *European Red List of Butterflies*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. 47 p.
- SWIFT S. & RACEY P., 2002. Gleaning as a Foraging Strategy in Natterer's Bat *Myotis Nattereri*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 52 (5) : 408–416

TAPIERO A., 2015. *Plan National d'Actions Pour Les Chiroptères 2009-2013 : Diagnostic Des 34 Espèces de Chiroptères*. FCEN, SFEPM, DREAL Franche-Comté. 95 p.

TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009a. *European Red List of Reptiles*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. 32 p.

TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009b. *European Red List of Amphibians*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. 32 p.

TEMPLE H.J. & TERRY A. (Eds.), 2007. *The Status and Distribution of European Mammals*. IUCN Species Survival Commission ; IUCN, Regional Office for Europe ; European Union, Luxembourg ; Office for Official Publications of the European Communities. 45 p.

THELANDER C.G. & RUGGE L., 2000. Bird Risk Behaviors and Fatalities at the Altamont Wind Resource Area. Pp. 5-14 in *Proceedings of the National Avian Wind Power Planning Meeting III. National Wind Coordinating Washington D.C*

THIOLLAY J.-M. & BRETAGNOLLE V. (Eds.), 2004. *Rapaces nicheurs de France: Distribution, effectifs et conservation*. Delachaux et Niestlé, Paris

TILLON L., ROUQ Q., VIALLE S. & DUFRESNE L., 2010. Bilan Des Connaissances Françaises Sur Le Murin d'Alcathoe. *Arvicola*, Tome XIX (2) : 45-50

TIMM R.M., 1989. Migration and Molt Patterns of Red Bats, *Lasiurus borealis* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Illinois. *Bulletin of the Chicago Academy of Sciences*, 14 : 1-7

TROUVILLIET J., 2012. *Cahiers d'habitats Natura 2000 - Connaissance et Gestion Des Habitats et Des Espèces d'intérêt Communautaire. Tome 8 – Oiseaux Réf.*, 3 : 1160

IUCN FRANCE, FCBN & MNHN, 2012. *La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Flore Vasculaire de France Métropolitaine : Premiers Résultats Pour 1 000 Espèces, Sous-Espèces et Variétés.*, Paris. 34 p.

IUCN FRANCE, MNHN, FCBN & SFO, 2010. *La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Orchidées de France Métropolitaine.*, Paris. 11 p.

IUCN FRANCE, MNHN, LPO, ONCFS & SEOF, 2016. *La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Oiseaux de France Métropolitaine.*, Paris. 31 p.

IUCN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016. *La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Oiseaux de France Métropolitaine.*, Paris, France

IUCN FRANCE, MNHN, OPIE & SEF, 2014. *La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France – Chapitre Papillons de Jour de France Métropolitaine.*, Paris, France. 15 p.

IUCN FRANCE, MNHN, OPIE & SFO, 2016. *La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Libellules de France Métropolitaine.*, Paris. 11 p.

IUCN FRANCE, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017. *La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Mammifères de France Métropolitaine.*, Paris, France. 15 p.

IUCN FRANCE, MNHN & SHF, 2015. *La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France Métropolitaine.*, Paris

VALLANCE M., ARNAUDUC J.-P., MIGOT P., UNION NATIONALE DES FEDERATIONS DE CHASSEURS (FRANCE) & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2008. *Tout le gibier de France: atlas de la biodiversité de la faune sauvage, les 90 espèces chassables: répartition géographique, populations et tendances d'évolution à long terme*. Hachette Pratique, Paris

VAN GELDER R.G., 1956. Echo-Location Failure in Migratory Bats. *Transaction of the Kansas. Academy of Science*, 59 : 220-222

VIERHAUS H., 2004. *Pipistrellus nathusii* (Keyserling et Blasius, 1839) - *Rauhhaufledermaus*. In *Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4 : Fledertiere. Teil II : Chiroptera II, Vespertilionidae 2, Molossidae, Nycteridae.* : 825-873. Krapp F., Wiebelsheim.

VINCENT S., 2007. *Etude de l'activité et Des Terrains de Chasse Exploités Par Le Minioptère de Schreibers En Vue de Sa Conservation. Suze-La-Rousse (Drôme), « Sables Du Tricastin » FR8201676*. SFEPM. 66 p.

VINCENT S. (COORD.), 2014. *Chiroptères de l'annexe II de La Directive Habitats-Faune-Flore. Synthèse Actualisée Des Populations En France - Bilan 2014*. Ligue pour la Protection des Oiseaux Drôme

VOIGT C.C., LEHNERT L.S., PETERSONS G., ADORF F. & BACH L., 2015. Wildlife and Renewable Energy: German Politics Cross Migratory Bats. *European Journal of Wildlife Research*, 61 (2) : 213-219

WINKELMAN J.E., 1992. *The Impact of the Sep Wind Park near Oosterbierum, Friesland, the Netherlands, on Birds. Nocturnal Collision Risk. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem. RIN-rapport 92/3*

YEATMAN-BERTHELOT D. & JARRY G., 1995. *Nouvel Atlas Des Oiseaux Nicheurs de France, 1985-1989*. Société d'Etudes Ornithologiques de France, Paris. 776 p.

YOUNG D.P.J., ERICKSON W.P., JOHNSON G.D., STRICKLAND M.D. & GOOD R.E., 2001. *Avian and Bat Mortality Associated with the Initial Phase of the Foote Creek Rim Windpower Project, Carbon County, Wyoming. November 3, 1998 – December 31, 2000*. WEST, Inc. for SeaWest Windpower, Inc, San Diego, California and Bureau of Land Management, Rawlins, Wyoming

ANNEXE

Annexe 1 : Liste des plantes observées sur le site

Nom scientifique	Nom commun
<i>Achillea millefolium</i> L.	Achillée millefeuille
<i>Agrostis canina</i> L.	Agrostis des chiens
<i>Agrostis capillaris</i> L.	Agrostis ténu
<i>Agrostis stolonifera</i> L. subsp. <i>stolonifera</i>	Agrostis blanc
<i>Aira caryophylla</i> L. subsp. <i>multiculmis</i> (Dumart.) Bonnier & Layens	Canche à tiges nombreuses
<i>Ajuga reptans</i> L.	Bugle rampant
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Auline glutineux
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amarante verte
<i>Anagallis tenella</i> (L.) L.	Mouron délicat
<i>Angelica sylvestris</i> L.	Angélique des bois
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Floue odorante
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J. & C.Presl	Fromental
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	Fougère femelle
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	Bouleau pubescent
<i>Betula pendula</i> Roth	Bouleau verruqueux
<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	Blechnum en épi
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Callune
<i>Caltha palustris</i> L.	Populage des marais
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Bourse à Pasteur
<i>Cardamine pratensis</i> L.	Cardamine des prés
<i>Carex demissa</i> Vahl ex Hartm.	Laïche vert jaunâtre
<i>Carex echinata</i> Murray	Laïche étoilée
<i>Carex laevigata</i> Sm.	Laïche lisse
<i>Carex paniculata</i> L.	Laïche paniculée
<i>Carex pilulifera</i> L.	Laïche à pilules
<i>Carex remota</i> L.	Laïche espacée
<i>Carex rostrata</i> Stokes	Laïche à bec
<i>Carpinus betulus</i> L.	Charme
<i>Carum verticillatum</i> (L.) Koch	Carvi verticillé
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Châtaignier
<i>Centaurea decipiens</i> Thuill. subsp. <i>decipiens</i>	Centaurée tardive

Nom scientifique	Nom commun
<i>Centaurea nigra</i> L. subsp. <i>nigra</i>	Centaurée noire
<i>Chenopodium album</i> L.	Chénopode blanc
<i>Circaea lutetiana</i> L.	Circée de Paris
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Cirse des champs
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	Cirse des marais
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten. subsp. <i>vulgare</i>	Cirse commun
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Vergerette du Canada
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Crépis à tige capillaire
<i>Cuscuta epithymum</i> (L.) L.	Cuscute du thym
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	Genêt à balai
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	Danthonie retombante
<i>Daucus carota</i> L.	Carotte
<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.	Canche flexueuse
<i>Digitalis purpurea</i> L.	Digitale pourpre
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs	Dryopteris des Chartreux
<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray	Dryopteris dilaté
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Fougère mâle
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	Pied-de-coq
<i>Eleocharis multicaulis</i> (Sm.) Desv.	Scirpe à tiges nombreuses
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski subsp. <i>repens</i>	Chiendent
<i>Epilobium lanceolatum</i> Sebast. & Mauri	Épilobe à feuilles lancéolées
<i>Epilobium montanum</i> L.	Épilobe des montagnes
<i>Epilobium obscurum</i> Schreb.	Épilobe foncé
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	Épilobe à petites fleurs
<i>Epilobium tetragonum</i> L. subsp. <i>tetragonum</i>	Épilobe à tiges carrées
<i>Erica cinerea</i> L.	Bruyère cendrée
<i>Erica tetralix</i> L.	Bruyère à quatre angles
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Eupatoire chanvrine
<i>Fagus sylvatica</i> L.	Hêtre
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A.Love	Renouée faux liseron
<i>Frangula alnus</i> Mill.	Bourdaine
<i>Galeopsis tetrahit</i> L. subsp. <i>tetrahit</i>	Galéopsis tetrahit
<i>Gallium aparine</i> L.	Gaillet gratteron

Nom scientifique	Nom commun
<i>Galium mollugo</i> L. subsp. <i>mollugo</i>	Gaillet blanc
<i>Galium palustre</i> L. subsp. <i>palustre</i>	Gaillet des marais
<i>Geranium robertianum</i> L. subsp. <i>robertianum</i>	Géranium herbe à Robert
<i>Geum urbanum</i> L.	Benoîte commune
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R.Br.	Glycérie flottante
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	Gnaphale des mares
<i>Hedera helix</i> L.	Lierre
<i>Hieracium pilosella</i> L.	Épervière piloselle
<i>Hieracium sabaudum</i> L.	Épervière de Savoie
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	Épervière en ombelle
<i>Hieracium vulgatum</i> Fr.	Épervière vulgaire
<i>Holcus lanatus</i> L.	Houque laineuse
<i>Holcus mollis</i> L. subsp. <i>mollis</i>	Houque molle
<i>Hyacinthus non-scriptus</i> L.	Jacinthe des bois
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	Ecuelle d'eau
<i>Hypericum helodes</i> L.	Millepertuis des marais
<i>Hypericum humifusum</i> L.	Millepertuis couché
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Parcelle enracinée
<i>Ilex aquifolium</i> L.	Houx
<i>Jasione montana</i> L. subsp. <i>montana</i>	Jasione des montagnes
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm.	Jonc à fleurs aiguës
<i>Juncus bufonius</i> L. subsp. <i>bufonius</i>	Jonc des crapauds
<i>Juncus bulbosus</i> L.	Jonc couché
<i>Juncus conglomeratus</i> L. subsp. <i>conglomeratus</i>	Jonc aggloméré
<i>Juncus effusus</i> L.	Jonc épars
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	Jonc grêle
<i>Lapsana communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	Lampagne commune
<i>Leontodon hispidus</i> L. subsp. <i>hispidus</i>	Léontodon hérissé
<i>Leontodon taraxacoides</i> (Vill.) Mèrat subsp. <i>taraxacoides</i>	Thrinicie hérissée
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. subsp. <i>vulgare</i>	Grande Marguerite
<i>Linaria repens</i> (L.) Mill.	Linaire striée
<i>Lobelia urens</i> L.	Lobélie brûlante
<i>Lonicera periclymenum</i> L.	Chèvrefeuille des bois
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Lotier corniculé

Nom scientifique	Nom commun
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.	Lotier des fanges
<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej. subsp. <i>multiflora</i>	Luzule multiflore
<i>Lycopus europaeus</i> L. subsp. <i>europaeus</i>	Lycophe d'Europe
<i>Lysimachia vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	Lysimachie vulgaire
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A. Webb subsp. <i>portula</i>	Pourpier d'eau
<i>Matricaria perforata</i> Mèrat	Matricaire inodore
<i>Matricaria recutita</i> L.	Matricaire camomille
<i>Melampyrum pratense</i> L.	Mélampyre des prés
<i>Mentha arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>	Menthe des champs
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	Molinie
<i>Myosotis nemorosa</i> Besser subsp. <i>nemorosa</i>	Myosotis des bois
<i>Ornithopus perpusillus</i> L.	Pied-d'oiseau délicat
<i>Oxalis acetosella</i> L.	Oxalide Petite-Oseille
<i>Oxalis dillenii</i> Jacq.	Oxalide de Dillenius
<i>Oxalis fontana</i> Bunge	Oxalide d'Europe
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	Panic d'automne
<i>Pedicularis</i> sp.	Herbe aux poux
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	Pin maritime
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pin sylvestre
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé
<i>Plantago major</i> L. subsp. <i>major</i>	Plantain à larges feuilles
<i>Poa annua</i> L.	Pâturin annuel
<i>Polygonum aviculare</i> L. subsp. <i>aviculare</i>	Renouée des oiseaux
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	Renouée poivre-d'eau
<i>Polygonum persicaria</i> L.	Renouée persicaire
<i>Populus tremula</i> L.	Tremble
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch.	Tormentille
<i>Primula veris</i> L. subsp. <i>veris</i>	Primevère officinale
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Brunelle commune
<i>Prunus avium</i> (L.) L. [1755]	Merisier
<i>Pseudotsuga douglasii</i> (Sabine ex D.Don) Carrière	Sapin de Douglas
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Fougère-aigle
<i>Quercus robur</i> L.	Chêne pédonculé
<i>Quercus rubra</i> L.	Chêne rouge d'Amérique

Nom scientifique	Nom commun
<i>Ranunculus flammula</i> L.	Petite Douve
<i>Ranunculus repens</i> L.	Renoncule rampante
<i>Ribes rubrum</i> L.	Groseillier à grappes
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Robinier faux-acacia
<i>Rubus caesius</i> L.	Ronce bleue
<i>Rubus</i> s-sect. <i>Corylifolii</i>	Ronce à feuilles de noisetier
<i>Rubus</i> s-sect. <i>Discolores</i>	Ronce à feuilles bicolores
<i>Rubus</i> s-sect. <i>Hystrix</i>	Ronce hérissée
<i>Rubus</i> s-sect. <i>Suberecti</i>	Ronce dressée
<i>Rubus</i> s-sect. <i>Sylvatici</i>	Ronce des bois
<i>Rumex acetosa</i> L.	Oseille sauvage
<i>Rumex acetosella</i> L.	Petite Oseille
<i>Rumex crispus</i> L. subsp. <i>crispus</i>	Patience crépue
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Patience à feuilles obtuses
<i>Salix acuminata</i> Mill.	Saule roux
<i>Salix aurita</i> L.	Saule à oreillettes
<i>Salix elaeagnifolia</i> Chenev.	Osule de Chardard
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sureau noir
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	Scrofulaire noueuse
<i>Scutellaria minor</i> Huds.	Petite Scutellaire
<i>Senecio sylvaticus</i> L.	Séneçon des bois
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	Sétaire verte
<i>Silene flos-cuculi</i> (L.) Clairv.	Silène fleur-de-coucou
<i>Silene latifolia</i> Poir. subsp. <i>alba</i> (Mill.) Greuter & Burdet	Compagnon blanc
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Herbe aux chèvres
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Morelle douce-amère
<i>Solidago virgaurea</i> L. subsp. <i>virgaurea</i>	Solidage verge-d'or
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Sorbier des oiseaux
<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevis.	Bétoine
<i>Stellaria alsine</i> Grimm	Stellaire alsine
<i>Stellaria holostea</i> L.	Stellaire holostée
<i>Succisa pratensis</i> Moench	Succise des prés
<i>Teucrium scorodonia</i> L.	Germandrée scorodone
<i>Trifolium arvense</i> L. subsp. <i>arvense</i>	Trèfle pied-de-lièvre

Nom scientifique	Nom commun
<i>Trifolium pratense</i> L.	Trèfle des prés
<i>Trifolium repens</i> L.	Trèfle blanc
<i>Ulex europaeus</i> L.	Ajonc d'Europe
<i>Ulex minor</i> Roth	Ajonc nain
<i>Urtica dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i>	Grande Ortie
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Véronique petit-chêne
<i>Veronica officinalis</i> L.	Véronique officinale
<i>Veronica serpyllifolia</i> L. subsp. <i>serpyllifolia</i>	Véronique à feuilles de serpolet
<i>Viburnum opulus</i> L.	Viorne obier
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	Vesce hérissée
<i>Viola arvensis</i> Murray	Pensée des champs
<i>Viola palustris</i> L.	Violette des marais
<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau	Violette des bois
<i>Wahlenbergia hederacea</i> (L.) Richb.	Campanille à feuilles de lierre
<i>Sphagnum recurvum</i>	Sphaigne récurvée
<i>Sphagnum palustre</i> L.	Sphaigne des marais
<i>Sphagnum auriculatum</i> Schimp.	Sphaigne auriculée
<i>Sphagnum subnitens</i>	Sphaigne satinée

Annexe 2 : Liste des espèces d'oiseaux contactés sur le site en 2010-2011 (les espèces patrimoniales sont surlignées)

Nom commun	Nom scientifique	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Limousin			Période d'observation sur le site			
			Nicheur	Hivernant	De passage		Nicheur	De passage	Hivernant	Nicheur	Migration prenuptiale	Migration postnuptiale	Hivernage
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>		LC	NAc		OUI	LC	NA	NA	1	X		X
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>		NT	LC	NAd	Chassable	LC	NA	NA		X	40	
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	OUI	LC	NAc		OUI	VU	NA	NA	2	X	11	
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>		LC	LC	NAd	Chassable	DD	DD	DD				1
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>		LC	NAd		OUI	LC	NA	NA	1	X	X	
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava flavissima</i>		LC		DD	OUI	EN	NA			6		
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		VU	NAd		OUI	LC	NA	NA	2	X	X	2
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>		EN		NAd	OUI	EN	NA	NA		X		
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>		VU	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA	2	X		
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>		LC			OUI	LC	NA	NA			X	
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>		LC		NAd	OUI	LC	NA	NA		X		
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	OUI	LC	NAc	NAd	OUI	CR	NA	CR	1 ind.			
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>		LC	NAc	NAd	OUI	LC	NA		7 ind.	X	X	1
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>		LC	LC	NAd	Chassable	LC	NA	NA	2			
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>		VU	NAd	NAd	OUI	VU	NA	NA	1		X	
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	OUI	LC		NAd	OUI	EN	DD			1		
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>		LC		DD	OUI	LC	NA		18	X		
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>		LC	NAd		Chassable	LC	NA	NA	16	X		X
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	OUI	LC		NAd	OUI	LC	NA		1 ind.			
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>		LC	NAc	NAd	OUI	LC	NA			X	X	
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>		LC	LC	NAd	Chassable	LC	NA	NA	3	X		X
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>		LC			Chassable	DD			1			

Nom commun	Nom scientifique	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Limousin			Période d'observation sur le site			
			Nicheur	Hivernant	De passage		Nicheur	De passage	Hivernant	Nicheur	Migration pré-nuptiale	Migration post-nuptiale	Hivernage
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>		NT	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA			X	1
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>		LC	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA	27	X		
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>		NT		DD	OUI	LC	NA		4			
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>		LC		DD	OUI	LC	NA		2			
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>		LC	NAd		Chassable	LC	NA	NA	4	X		X
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>		LC	LC	NAd	OUI	NA	LC	LC		36	3	
Grande Aigrette	<i>Casmerodius albus</i>	OUI	NT	LC		OUI		NA	VU		1		
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>		LC			OUI	LC			6	X		X
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>		LC	NAd	NAd	Chassable	LC	NA	NA	2	X	X	2
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>		LC	LC		Chassable	NA	NA	LC		X		X
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>		LC	NAd	NAd	Chassable	LC	NA	NA	11	X		X
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>		LC	NAd		OUI	LC	NA	NA		X		
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>		LC	NAd	NAd	OUI	LC	NA	LC		X	X	
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>		NT		DD	OUI	LC	NA		1		104	
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>		LC		NAd	OUI	LC	NA		3			
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		VU	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA	1		X	
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>		LC		NAd	OUI	LC	NA		10	X		
Merle noir	<i>Turdus merula</i>		LC	NAd	NAd	Chassable	LC	NA	NA	6		X	X
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>		LC		NAb	OUI	LC				X		
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>		LC		NAb	OUI	LC	DD	NA	5	X		X
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>		LC	NAb	NAd	OUI	LC	DD	NA	11	X	X	X
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>		LC			OUI	LC			1	X		X
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>		LC			OUI	LC			2	X		
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>		LC		NAb	OUI	LC						X

Nom commun	Nom scientifique	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Limousin			Période d'observation sur le site			
			Nicheur	Hivernant	De passage		Nicheur	De passage	Hivernant	Nicheur	Migration pré-nuptiale	Migration post-nuptiale	Hivernage
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>		LC	NAd		OUI	LC	NA	NA	6	X		X
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	OUI	LC			OUI	LC			1 à 3 couples	X		
Pic vert	<i>Picus viridis</i>		LC			OUI	LC				X	X	
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>		LC			Chassable	LC				X	X	X
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>		LC	NAd	NAd	Chassable	VU	LC	NA		X		
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>		LC	LC	NAd	Chassable	LC	LC	NA	17	X	18	X
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>		LC	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA	28	96	20	X
Pinson du nord	<i>Fringilla montifringilla</i>			DD	NAd	OUI		NA	LC		1		12
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>		LC		DD	OUI	LC	NA		9			
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>		VU	DD	NAd	OUI	EN	NA	LC		5	X	
Pouillot de Donelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>		LC		NAd	OUI	LC	NA		6			
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>		NT		DD	OUI	VU	NA		2			
Pouillot ibérique	<i>Phylloscopus ibericus</i>		EN		NAb	OUI				1 ind.			
Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>		NT		NAd	OUI	LC	NA		2 à 4 couples			
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>		LC	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA	15	X		
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>		NT	NAd	NAd	OUI	VU	NA	NA	7	X	X	
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>		LC	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA	2			
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>		LC		NAd	OUI	LC	NA		3			
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>		LC	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA	9	X	X	X
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		LC		NAd	OUI	LC	NA		1			
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>		LC			OUI	LC			4	X		X
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>		NT	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA	1			
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>		LC	DD	NAd	OUI	NA	NA	LC		21		>30
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		VU		NAd	Chassable	VU	NA		10			

Nom commun	Nom scientifique	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Limousin			Période d'observation sur le site			
			Nicheur	Hivernant	De passage		Nicheur	De passage	Hivernant	Nicheur	Migration pré-nuptiale	Migration post-nuptiale	Hivernage
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>		LC		NAd	Chassable	LC			2	X		
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>		NT		DD	OUI	RE	NA				2	
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>		LC	NAd		OUI	LC	NA	NA	10	X	X	X
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>		NT	LC	NAd	Chassable	EN	LC	NA		9		
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>		VU	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA	1	X		

Légende : Liste rouge France et Limousin : CR : En danger critique / EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis) / NE : Non étudié / DD : données insuffisantes

* Effectif maximal observé durant la période. Pour les nicheurs les effectifs correspondent au nombre de couples (sauf contraindication).

Annexe 3 : Liste des espèces d'oiseaux contactés sur le site en 2016-2017 (les espèces patrimoniales sont surlignées)

Nom commun	Nom scientifique	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Limousin			Période d'observation sur le site			
			Nicheur	Hivernant	De passage		Nicheur	De passage	Hivernant	Migration prénuptiale	Migration postnuptiale	Hivernage	Nidification
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>		LC	NAc		OUI	LC	NA	NA	3		3	1
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>		NT	LC	NAd	Chassable	LC	NA	NA	4	139		3
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	OUI	LC	NAc		OUI	VU	NA	NA	2	55		2
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>		LC	LC	NAd	Chassable	DD	DD	DD			1	
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>		CR	DD	NAd	Chassable	RE		DD		1		
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>		LC	NAd		OUI	LC	NA			1		
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>		LC	NAd		OUI	LC	NA	NA	4	1		3
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava flavissima</i>		LC		DD	OUI	EN	NA			18		
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	OUI	LC		LC	OUI	LC	LC					1 ind.
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		VU	NAd		OUI	LC	NA	NA				3
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>		EN		NAc	OUI	EN	NA	NA	9	7		
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>		VU	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA		2		3
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>		LC		NAd	OUI	LC	NA	NA	2			1 ind.
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>		LC	NAc	NAc	OUI	LC	NA		3	4	6	2
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>		LC	LC	NAd	Chassable	LC	NA	NA				1 ind.
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>		VU	NAd	NAd	OUI	VU	NA	NA	4	4	6	
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>		LC	NAd		OUI	LC	NA		6			
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>		LC	NAc		OUI	LC			1			1 ind.
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	OUI	EN	NAc	VU	OUI	CR	EN			1		
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>		LC	NAd		Chassable	LC	NA	NA	21		3	6
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>		LC		DD	OUI	LC	NA					8
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>		LC			OUI	NT						1 ind.
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>		LC	NAc	NAd	OUI	LC	NA			5		

Nom commun	Nom scientifique	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Limousin			Période d'observation sur le site			
			Nicheur	Hivernant	De passage		Nicheur	De passage	Hivernant	Migration prénuptiale	Migration postnuptiale	Hivernage	Nidification
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>		LC	LC	NAd	Chassable	LC	NA	NA	1	29	12	3
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>		NT	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA	2	2	2	
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>		LC		NAd	OUI	VU	NA			1		
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>		LC	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA				14
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>		NT		DD	OUI	LC	NA					3
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>		LC		DD	OUI	LC	NA					1
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>		LC	NAd		Chassable	LC	NA	NA	8		4	5,5
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>		NT		DD	OUI	LC	NA					1
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>		LC	LC	NAd	OUI	NA	LC	LC	1	2		
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>		LC			OUI	LC			4		2	4
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>		LC	NAd	NAd	Chassable	LC	NA	NA	2	3	1	10
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>		LC	LC		Chassable	NA	NA	LC	4		22	
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>			LC	NAd	Chassable		NA	LC		14	15	
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>		LC	NAd	NAd	Chassable	LC	NA	NA	6	549	4	8
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	OUI	CR	NT	NAd	OUI		LC	NA	192	96		
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>		LC	NAd	NAd	OUI	LC	NA	LC	1	6	1	1 ind.
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>		NT		DD	OUI	VU	NA			21		2 ind.
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>		NT		DD	OUI	LC	NA			44		
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>		LC		NAd	OUI	LC	NA					1
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		VU	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA	28	11		
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>		LC		NAd	OUI	LC	NA					8
Merle noir	<i>Turdus merula</i>		LC	NAd	NAd	Chassable	LC	NA	NA	8	4	7	15
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>		LC		NAb	OUI	LC			2		10	2
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>		LC		NAb	OUI	LC	DD	NA	10		14	7
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>		LC	NAb	NAd	OUI	LC	DD	NA	11		9	4

Nom commun	Nom scientifique	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Limousin			Période d'observation sur le site			
			Nicheur	Hivernant	De passage		Nicheur	De passage	Hivernant	Migration prénuptiale	Migration postnuptiale	Hivernage	Nidification
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>		LC	NAd	NAd	OUI	LC	NA				1	
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>		LC			OUI	LC						1 ind.
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>		LC	NAd		OUI	LC	NA	NA	3			8
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	OUI	LC			OUI	LC			2		1	1
Pic vert	<i>Picus viridis</i>		LC			OUI	LC					1	1
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>		LC			Chassable	LC						1 ind.
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>		LC	LC	NAd	Chassable	LC	LC	NA	428	1005	21	16
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>		LC	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA	114	34	17	12
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>			DD	NAd	OUI		NA	LC			1	
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>		LC		DD	OUI	LC	NA			1		1
Pipit farouche	<i>Anthus pratensis</i>		VU	DD	NAd	OUI	EN	NA	LC	15	230	8	
Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>		LC	NAd	NAd	OUI		NA	NA		1		
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>		LC		NAd	OUI	LC	NA					4 ind.
Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>		NT		NAd	OUI	LC	NA					1 ind.
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>		LC	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA		3		13
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>		LC	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA			1	7
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>		NT	NAd	NAd	OUI	VU	NA	NA	1			
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>		LC	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA	8	15	6	21
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		LC		NAd	OUI	LC	NA					X
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>		LC			OUI	LC			3		2	4
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>		NT	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA				1
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>		LC	DD	NAd	OUI	NA	NA	LC		11		
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		VU		NAd	Chassable	VU	NA					7
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>		LC		NAd	Chassable	LC			3			
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>		LC	NAd		OUI	LC	NA	NA	3		5	12

Nom commun	Nom scientifique	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Limousin			Période d'observation sur le site			
			Nicheur	Hivernant	De passage		Nicheur	De passage	Hivernant	Migration pré-nuptiale	Migration post-nuptiale	Hivernage	Nidification
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>		VU	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA	1	11		

Légende : **Liste rouge France et Limousin** : CR : En danger critique / EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis) / NE : Non étudié / DD : données insuffisantes

* Effectif maximal observé durant la période. Pour les nicheurs les effectifs correspondent au nombre de couples (sauf contrindication).

Annexe 4 : Résultats brut des IPA de 2017

Nom vernaculaire	Points IPA									IPA moyen	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Accenteur mouchet				1							0,11
Alouette lulu				1	1	1					0,33
Bergeronnette grise				1	1	1					0,33
Bondrée apivore		0,5									0,06
Bouvreuil pivoloine	1	1		1							0,33
Bruant jaune				1		1					0,22
Buse variable		0,5		0,5		0,5			0,5		0,22
Canard colvert					1						0,11
Cornelle noire		1		1	1		1	1	1		0,67
Coucou gris	1	2	1	1	1	1	1				0,89
Étourneau sansonnet								1	2		0,33
Fauvette à tête noire	1	3	1	1	2	1	1	3	1		1,56
Fauvette des jardins		1			1				1		0,33
Fauvette grisette				1							0,11
Geai des chênes				1	1	0,5	1	1	1		0,61
Gobe-mouche gris									1		0,11
Grimpereau des jardins			1			2			1		0,44
Grive draine	1	2	1	1		3	2				1,11
Grive musicienne		1	1	1	1	1	1	1	1		0,89
Hypolaïs polyglotte				1							0,11
Loriot d'Europe				1	2	1	1	1	2		0,89
Mésange à longue-queue			1						1		0,22
Merle noir	2	2	2	3	1	1	1	1	2		1,67
Mésange bleue	1	1		1	1	1		1	1		0,78

Nom vernaculaire	Points IPA									IPA moyen	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Mésange charbonnière			1	1		1		1			0,44
Pic épeiche	1	1	1	2	1			1	1		0,89
Pic noir					1						0,11
Pic vert				1							0,11
Pigeon ramier	2	2	2	2	3	1	1	2	1		1,78
Pinson des arbres	1	1	2	1	2	1	2	1	1		1,33
Pipit des arbres					1						0,11
Pouillot véloce	1	2	1	2	1	1	2	2	1		1,44
Roitelet triple-bandeau			2		1	1		1	2		0,78
Rouge-gorge familier	4	2	2	2	2	2	2	3	2		2,33
Sitelle torchepot			1	1		1		1			0,44
Tanier pâtre				1							0,11
Tourterelle des bois		1	1	3	1		1		1		0,89
Troglodyte mignon	1	1	2	1	1	2	1	2	1		1,33
Nombre d'espèces	12	18	17	28	22	21	14	17	21	18,89	
Nombre de couples	17	25	23	35,5	28	25	18	24	25,5	18,42	

Annexe 5 : Etude pédologique

ÉOLIENNE E1

La parcelle où l'implantation de l'éolienne 1 est prévue est une prairie. Certains sondages effectués ont indiqué la présence de traces d'oxydoréduction et des patchs de végétation hygrophile ont été observés.

POINT 16



Sur le carottage du point de prélèvement 16, de légères traces d'oxydation apparaissent à 10 cm mais elles s'estompent rapidement en profondeur. **Compte tenu de la grande présence d'eau dans le sol il a été impossible de sortir des carottes de terre après 30 cm. Ce point sera néanmoins considéré comme humide car situé en continuité des sondages 50, 53 et 52 tous également humide.**

POINT 17



Sur le carottage du point de prélèvement 17, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT 18



Sur le carottage du point de prélèvement 18, des traces d'oxydation apparaissent à 10 cm et la nappe est présente à 30 cm. De plus, la végétation présente autour de ce point est dominé par des espèces hygrophiles.

POINT 19



Sur le carottage du point de prélèvement 19, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 30 cm. La roche mère est présente à 30 cm.

POINT 20



Sur le carottage du point de prélèvement 20, des traces d'oxydoréduction apparaissent dès la surface. De plus, la nappe affleure également la surface. Comme pour le point 18, la végétation autour de ce point est dominée par des espèces hygrophiles.

POINT 21



Sur le carottage du point de prélèvement 21, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT 22



Sur le carottage du point de prélèvement 22, Le sol est gorgé d'eau (la nappe est affleurante) et des traces d'oxydations sont visibles dès les premiers centimètres du sol. De plus, la végétation autour du point est dominée par des espèces hygrophiles.

POINT 23



Sur le carottage du point de prélèvement 23, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT 24



Sur le carottage du point de prélèvement 24, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT 50



Sur le carottage du point de prélèvement 50, des traces d'oxydation sont observées dès la surface. La roche mère apparaît à 20 cm de profondeur.

POINT 51



Sur le carottage du point de prélèvement 51, la roche mère apparaît à 30 cm de profondeur et aucune trace n'est présente entre la surface et 30 cm.

POINT 52



Sur le carottage du point de prélèvement 52, des traces d'oxydation ont été observées à 20 cm de profondeur.

POINT 53



Sur le carottage du point de prélèvement 53, des traces d'oxydation sont observées dès la surface du sol.

CHEMIN D'ACCÈS – ÉOLIENNE E1

La parcelle où l'implantation du chemin d'accès est prévue est une culture. Les sondages effectués n'ont pas indiqué la présence de traces d'oxydoréduction.

POINT 12



Sur le carottage du point de prélèvement 12, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT 13



Sur le carottage du point de prélèvement 13, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT 14



Sur le carottage du point de prélèvement 14, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT 15



Sur le carottage du point de prélèvement 15, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

EOLIENNE E2

Un des sondages effectués sur cette parcelle (prairie temporaire) présente des traces d'hydromorphie.

POINT 33

Sur le carottage du point de prélèvement 33, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.



POINT 34



Sur le carottage du point de prélèvement 34, des traces d'oxydoréduction sont observées à 25 cm.

POINT 35



Sur le carottage du point de prélèvement 35, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

CHEMIN D'ACCES – ÉOLIENNE E2

Les sondages effectués sur cette parcelle (culture) n'ont pas indiqué la présence de traces d'oxydoréduction.

POINT 36



Sur le carottage du point de prélèvement 36, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT 37



Sur le carottage du point de prélèvement 37, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 40 cm. La roche mère est présente à 40 cm.

POINT 38



Sur le carottage du point de prélèvement 38, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT 49

Sur le carottage du point de prélèvement 49, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.



ÉOLIENNE E3

La parcelle où l'implantation de l'éolienne 3 est prévue est un boisement. La plupart des sondages révèlent la présence de zones humides.

POINT 2



Sur le carottage du point de prélèvement 2, des traces d'oxydoréduction apparaissent dès la surface, tout comme la nappe qui est affleurante. De plus, des espèces hygrophiles sont observées autour du point de sondage.

POINT 3



Sur le carottage du point de prélèvement 3, des traces d'oxydation sont retrouvées à 50 cm, sous les traces de réduction qui débutent, quant à elles, à 30 cm.

POINT 4



Sur le carottage du point de prélèvement 4, des traces de réduction apparaissent à 15 cm.

POINT 5



Sur le carottage du point de prélèvement 5, des traces d'oxydoréduction apparaissent à 25 cm.

POINT 6



Sur le carottage du point de prélèvement 6, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 30 cm, profondeur à laquelle se trouve la roche mère.

POINT 25



Sur le carottage du point de prélèvement 25, des traces d'oxydoréduction sont retrouvées à 20 cm.

POINT 26



Sur le carottage du point de prélèvement 26, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT 27



Sur le carottage du point de prélèvement 27, des traces d'oxydation sont retrouvées à 10 cm et des traces de réductions à 25 cm.

POINT 28



Sur le carottage du point de prélèvement 28, des traces d'oxydation sont retrouvées dès la surface et la nappe est présente à 30 cm.

CHEMIN D'ACCES - ÉOLIENNE E3

Le chemin d'accès pour l'éolienne 3 est en partie dans un boisement et sur un chemin agricole déjà existant. Les sondages ont été effectués dans la culture attenante à ce dernier. Aucune trace d'oxydoréduction n'a été observée.

POINT 7



Sur le carottage du point de prélèvement 7, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT 8



Sur le carottage du point de prélèvement 8, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 30 cm. La roche mère est présente à 30 cm.

POINT 9



Sur le carottage du point de prélèvement 9, on observe aucune trace d'oxydoréduction, la roche mère est présente à 15cm.

POINT 10



Sur le carottage du point de prélèvement 10, des traces d'oxydation apparaissent à 50 cm, s'intensifiant en profondeur, mais aucune trace de réduction n'a été observée par la suite (entre 80 cm et 1m).

POINT 11



Sur le carottage du point de prélèvement 11, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

ÉOLIENNE E4

La parcelle où l'implantation de l'éolienne 4 est prévue est un taillis de châtaigniers. Aucune trace d'oxydoréduction n'a été observée.

POINT 29



Sur le carottage du point de prélèvement 29, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT 30



Sur le carottage du point de prélèvement 30, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT 31



Sur le carottage du point de prélèvement 31, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT 32



Sur le carottage du point de prélèvement 32, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

CHEMIN D'ACCES - ÉOLIENNE E4

La parcelle où le chemin d'accès de l'éolienne 4 est prévu est un boisement.

POINT 44



Sur le carottage du point de prélèvement 44, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 40 cm, profondeur à laquelle la roche mère est présente.

POINT 45



Sur le carottage du point de prélèvement 45, on observe aucune trace d'oxydoréduction, la roche mère apparaît à 40 cm de profondeur.

POINT 46



Sur le carottage du point de prélèvement 46, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT DE LIVRAISON

La parcelle où l'implantation du point de livraison est prévue est en forêt. Le point réalisé n'a pas mis en évidence de traces d'oxydoréduction.

POINT 1



Sur le carottage du point de prélèvement 1, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

ACCES EST

La parcelle où l'accès Est est prévu est en forêt. Aucune trace d'oxydoréduction n'a été observée.

POINT 39



Sur le carottage du point de prélèvement 39, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT 40



Sur le carottage du point de prélèvement 40, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 40 cm, profondeur à laquelle la roche mère est présente.

POINT 41



Sur le carottage du point de prélèvement 41, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT 42



Sur le carottage du point de prélèvement 42, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

POINT 43



Sur le carottage du point de prélèvement 43, on observe aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

PARCELLE DE COMPENSATION POTENTIELLE

La parcelle de compensation potentielle est un ensemble de prairies permanentes. Les 2 sondages réalisés ont confirmé la présence de zones humides.

POINT 47



Sur le carottage du point de prélèvement 47, des traces d'oxydation sont observées à 15 cm.

POINT 48



Sur le carottage du point de prélèvement 48, des traces d'oxydation sont observées à 25 cm.

La carte suivante représente les résultats des sondages réalisés autour des implantations d'éoliennes prévues, sur leurs chemins d'accès potentiels, ainsi que sur le point de livraison. Deux sondages ont également été réalisés dans une parcelle qui pourrait constituer un projet de compensation.

Annexe 6 : Conventions mesures de compensation zones humides

ANNEXE 2

Accord du propriétaire pour la mesure d'effacement de l'étang, la création et la gestion d'une zone humide

Je soussigné, Madame Julia TEYSSIER, née le 9 septembre 1971 à DOURDAN (91), de nationalité française, demeurant 66 rue Saint Sabin 75011 PARIS,

Agissant en sa qualité de propriétaire

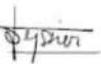
Propriétaire des parcelles suivantes :

Département	Commune	Lieu-dit	Section	Parcelle	Superficie
Haute-Vienne	Saint-Mathieu	Les Petites Forêts	D	917 *	14 140 m ²
Haute-Vienne	Saint-Mathieu	Les Petites Forêts	D	918 *	22 20 m ²
Haute-Vienne	Saint-Mathieu	Les Petites Forêts	D	919 *	3514 m ²
Haute-Vienne	Saint-Mathieu	Les Petites Forêts	D	922 *	14 790 m ²

* Seule une emprise restreinte de la parcelle est potentiellement concernée

Accepte, dans le cadre du projet éolien des Monts de Chalus, la mesure proposée par la SAS Parc éolien des Monts de Chalus d'effacer l'étang, présent sur les parcelles dont je suis propriétaire, et de recréer en lieu et place une zone humide, d'en assurer sa pérennisation, la gestion et le suivi, pendant toute la durée d'exploitation du parc éolien.

Fait à _____ Paris Le 11 / 05 / 20 20

Signature : 

Convention visant l'effacement d'un étang, la restauration, la gestion et le suivi d'une zone humide dans le cadre du projet de parc éolien des Monts de Chalus sur le territoire de la commune de Saint-Mathieu
- Mai 2020 -

Annexe 7 : Rapport d'étude hydrologique concernant la faisabilité d'un effacement d'étang (ISL septembre 2020)

Accord du propriétaire et de l'exploitant pour la mesure visant la restauration, la gestion et le suivi de la zone humide dans le cadre du projet de parc éolien des Monts de Chalus sur le territoire de la commune de Saint-Mathieu

▪ Le GFA Varachaud, n° de SIRET : 81909445900016, représenté par M. Alain Varachaud, né le 20 janvier 1957 à Saint-Mathieu, de nationalité française et Mme Eliane Varachaud, née le 14 octobre 1955 à Oradour sur Vayres, de nationalité française demeurant au lieu-dit Exideuil à Saint-Mathieu (87440),

Agissant en sa qualité de propriétaire

▪ L'EARL des Capricornes, n° de SIRET 378 546 840 00026, représenté par M. Thomas Varachaud, domicilié à Exideuil, commune de Saint-Mathieu,

Agissant en sa qualité d'exploitant

Propriétaire et exploitant des parcelles suivantes :

Département	Commune	Lieu-dit	Section	Parcelle	Superficie
Haute-Vienne	Saint-Mathieu	Laubarais	D	1185	16 560 m ²
Haute-Vienne	Saint-Mathieu	Laubarais	D	2101	17 639 m ²

Acceptent, dans le cadre du projet éolien des Monts de Chalus, la mesure proposée par la SAS Parc éolien des Monts de Chalus de pérenniser la zone humide d'ores et déjà présente sur les parcelles ci-dessus définies et d'en permettre la restauration, la gestion et le suivi pendant la durée d'exploitation du Parc éolien.

Fait à Exideuil Saint-Mathieu le 08/10/2020

Signature :

Convention visant la restauration, la gestion et le suivi de la zone humide dans le cadre du projet de parc éolien des Monts de Chalus sur le territoire de la commune de Saint-Mathieu
- Mai 2020 -



EFFACEMENT D'UN ETANG A ST MATHIEU

Etude de faisabilité

⊕
SAS PARC EOLIEN DES
MONTS DE CHALUS

Rapport n° : 20F-076-RA-3
Révision n° : B
Date : 15/09/2020

Votre contact :
Fabien ROUQUET
rouquet@isl.fr

Rapport



ISL Ingénierie SAS - ANGERS
25 rue Lenepveu
49100 - Angers
FRANCE
Tel. : +33.2.41.36.01.77
Fax : +33.2.41.36.10.55

www.isl.fr



Visa

Document actualisé le 16/09/2020.

Révision	Date	Auteur	Chef de Projet	Superviseur	Commentaire
A	26/06/2020	MCE	MCE	ATA	
B	15/09/2020	MCE	ATA	PRO	PRO

ATA : TARDIEU Antoinette

MCE : CHERRIERE Marie

PRO : ROUQUET Patrick

Rapport ISL
23F-076-RA-3
Revision B

<http://www.isl.fr/r/p/076-ra-3>



SOMMAIRE

1	CONTEXTE	1
2	DESCRIPTION DE L'OUVRAGE ET DE LA RETENUE	2
2.1	DONNEES DISPONIBLES	2
2.2	DESCRIPTION DE LA RETENUE	2
2.2.1	ANALYSE HYDROLOGIQUE SUCCINCTE	3
2.2.2	ESTIMATION DU VOLUME DE LA RETENUE	6
2.3	DESCRIPTION DE L'OUVRAGE	7
2.3.1	PAREMENT AVAL	8
2.3.2	PARCOURS EN CRETE	12
2.3.3	PAREMENT AMONT	16
2.3.4	PARCOURS DE LA RETENUE	16
2.3.5	PARCOURS DU RUISSEAU EN AVAL DE L'OUVRAGE	18
3	DESCRIPTION DES TRAVAUX D'EFFACEMENT	21
3.1	PRINCIPE DES TRAVAUX	21
3.2	PHASE DE VIDANGE	24
3.3	OUVERTURE DE LA DIGUE ET AMENAGEMENTS	28
3.4	RESTAURATION DU RUISSEAU DANS L'EMPRISE DE L'ANCIEN PLAN D'EAU	30
4	ETAT DES LIEUX ENVIRONNEMENTAL	31
4.1	DONNEES DISPONIBLES	31
4.2	RESEAU HYDROGRAPHIQUE	31
4.3	ZONAGES REGLEMENTAIRES ET ENVIRONNEMENTAUX	34
4.4	SYNTHESE DES INVENTAIRES REALISES DANS LE CADRE DE L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE DU PARC EOLIEN DES MONTS DE CHALUS	38
4.4.1	HABITATS NATURELS ET FLORE	38
4.4.2	INVENTAIRE FAUNISTIQUE	43
4.4.2.1	Avifaune	43
4.4.2.2	Chiroptères	45
4.4.2.3	Autre faune	47

4.5	VISITE DE TERRAIN	53
4.6	ENJEUX IDENTIFIES	53
4.7	INDICENCES PROBABLE DE L'EFFACEMENT DE L'ETANG	54
4.8	SUITES A DONNER	54
5	ETUDES REGLEMENTAIRES	57
5.1	PROCEDURES APPLICABLES	57
5.1.1	AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	57
5.1.1.1	Catégories concernées au titre de l'article R 122-2 du code de l'environnement	57
5.1.1.2	Rubriques concernées au titre de l'article R. 214-1 du code de l'environnement	60
5.1.2	AU TITRE DU CODE FORESTIER (POSSIBLE)	65
6	ESTIMATION FINANCIERE	67

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 SUIVI DE LA ZONE HUMIDE CREEE

TABLE DES FIGURES

Figure 1-1 : Localisation de l'étang	1
Figure 2-1 : Vue de la retenue depuis l'ouvrage (Source : WKN)	3
Figure 2-2 : Localisation du bassin versant de l'étang (Estimation ISL)	3
Figure 2-3 : Localisation des stations hydrologiques à proximité du BV étudié	4
Figure 2-4 : estimation de la loi HSV (Hauteur Surface Volume) de la retenue	7
Figure 2-5 : Situation de l'étang	8
Figure 2-6 : Vue depuis la rive gauche – arbre dans le parement aval	9
Figure 2-7 : Pierres sèche constituant le parement aval - végétation	9
Figure 2-8 : Déversoir et zone d'écoulement	10
Figure 2-9 : Ecoulements à travers le parement	10
Figure 2-10 : Pertuis aval	10
Figure 2-11 : Schéma du parement aval	11
Figure 2-12 : Vue de la crête depuis la rive gauche	12
Figure 2-13 : Point bas en rive gauche	12
Figure 2-14 : Zone en eau en crête	13
Figure 2-15 : Déversement depuis la retenue en amont	13

Figure 2-16 : Surverse en rive droite depuis la retenue en amont	13
Figure 2-17 : Cheminement de l'eau dans un cana en pierres	13
Figure 2-18 : Canal en pierres	14
Figure 2-19 : Déversement depuis la retenue	14
Figure 2-20 : Ouvrage identifié en rive droite	14
Figure 2-21 : schéma de la crête	15
Figure 2-22 : vue en plan	15
Figure 2-23 : parement amont non visible et très végétalisé	16
Figure 2-24 : Végétation en rive	17
Figure 2-25 : Vue de la retenue	17
Figure 2-26 : queue de retenue envasée	17
Figure 2-27 : Hauteur de vase	17
Figure 2-28 : Sédiments du cours d'eau en amont de la retenue	18
Figure 2-29 : Vue de la retenue de la rive gauche	18
Figure 2-30 : confluence des différents exutoires de l'étang	19
Figure 2-31 : Fines en fond	19
Figure 2-32 : confluence des différents exutoires de l'étang	20
Figure 2-33 : Fines en fond	20
Figure 2-34 : franchissement du chemin en aval	20
Figure 35 : Schéma de principe des installations durant les travaux	23
Figure 3-36 : schéma de principe de l'ouverture	28
Figure 3-37 : accès et zone de défrichage	29
Figure 4-1 : Evaluation des pressions (état des lieux 2013)	32
Figure 4-2 : Evaluation des pressions (état des lieux 2019)	32
Figure 4-3 : Mesures du PDM 2016-2021	34
Figure 4-4 : Zonages environnementaux aux abords du secteur d'étude (ISL)	37
Figure 4-5 : Inventaire des zones humides (DREAL 2015)	38
Figure 4-6 : Cartographie des habitats (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	39
Figure 4-7 : Enjeux liés aux habitats et à la flore (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	40
Figure 4-8 : Sondage pédologique (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	41
Figure 4-9 : Zones humides selon le critère pédologique (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	41
Figure 4-10 : Zones humides selon le critère végétation sur la base des codes Corine Biotopes (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	42

Figure 4-11 : Zones humides selon les deux critères (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	42
Figure 4-12 : Evaluation des fonctionnalités des zones humides identifiées dans le cadre de l'étude d'impact (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	43
Figure 4-13 : Richesse spécifique (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	44
Figure 4-14 : Abondance relative du nombre de couple (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	44
Figure 4-15 : Enjeux en période de nidification (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	45
Figure 4-16 : Potentialité de gîtes (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	46
Figure 4-17 : Enjeux par habitats pour les chiroptères (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	46
Figure 4-18 : Inventaire faunistique 2010-2011 (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	47
Figure 4-19 : Liste des insectes recensés (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	49
Figure 4-20 : Localisation des observations du Lucane cerf-volant (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	50
Figure 4-21 : Mammifères recensés sur le site de Saint-Mathieu (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	50
Figure 4-22 : Reptiles recensés sur le site de Saint-Mathieu (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	51
Figure 4-23 : Amphibiens recensés sur le site de Saint-Mathieu (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	51
Figure 4-24 : Localisation des amphibiens recensés (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)	52
Figure 4-25 : Photographies de la visite du 11 juin 2020 (ISL)	56

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Débits de crues au droit de l'étang (S BV = 0,41 km ²)	5
Tableau 2 : Débits de crues au droit du chemin (S BV = 0,45 km ²)	6
Tableau 0 : contexte de la visite	0

1 CONTEXTE

Dans le cadre de l'étude d'impact pour la réalisation d'un parc éolien SAS Parc Eolien des Monts de Chalus sur la commune de Saint-Mathieu, l'étude de l'effacement d'un étang à Fonsoumagne a été évoquée avec l'OFB.

SAS Parc Eolien des Monts de Chalus a confié à ISL une mission d'assistance pour étudier la faisabilité de l'effacement de l'étang situé sur la carte suivante.



Figure 1-1 : Localisation de l'étang

Dans le contexte actuel de lutte contre le COVID 19, la mission a été organisée de la manière suivante :

- Tranche ferme : Définition des travaux, estimation financière et définition des investigations complémentaires. Cette phase a été réalisée pendant le maintien du confinement donc sans visite sur site possible ;
- Tranches optionnelles :
 - o La réalisation de la visite sur site (11 juin 2020), la rédaction de l'état des lieux et la mise à jour du dossier sur la base des éléments collectés lors de cette visite.

Le présent rapport correspond à la tranche optionnelle de la mission et reprend les éléments détaillés en tranche ferme et les complète à la lumière des observations réalisées lors de la visite sur site. Les éléments repris sont les suivants :

- Description de l'ouvrage et de la retenue ;
- Description des travaux d'effacement ;
- Présentation des études réglementaires nécessaires ;
- Investigations complémentaires ;
- Estimation financière.

2 DESCRIPTION DE L'OUVRAGE ET DE LA RETENUE

2.1 DONNEES DISPONIBLES

Les éléments disponibles pour l'établissement du présent rapport sont les suivants :

- SCAN 25 et cartes IGN ;
- Photos géolocalisées réalisées lors de la visite et mesures faites sur site ;
- Leve topo du ruisseau aval ;
- Schéma de localisation de l'éolienne et du chemin d'accès en aval de l'étang.

2.2 DESCRIPTION DE LA RETENUE

L'étang a été construit sur un affluent du Ruisseau de l'Etang de l'Etourneau. La digue de l'étang barre le lit mineur de cet affluent.

Le site Géoportail permet d'établir quelques données sur la retenue :

- Surface estimée en eau : 1550 m² ;
- Longueur de la retenue : ~ 60 m





Figure 2-1 : Vue de la retenue depuis l'ouvrage (Source : WKN)

2.2.1 ANALYSE HYDROLOGIQUE SUCCINCTE

Le bassin versant drainé par l'étang est estimé à 0,41 km². Au droit du chemin forestier en aval, le bassin versant est de 0,45 km².

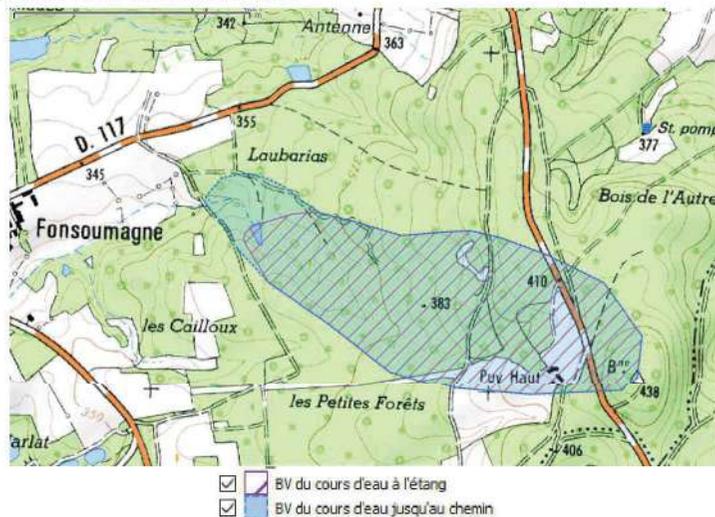


Figure 2-2 : Localisation du bassin versant de l'étang (Estimation ISL)

Analyse des données Shyreg

La méthode SHYREG, développée par l'IRSTEA, est une méthode d'estimation de l'aléa hydrologique, basée sur la régionalisation (prise en compte homogénéisée des caractéristiques locales) de paramètres de modèle (générateur de pluie et modélisation hydrologique). Cette régionalisation implique la prise en compte de variables locales pouvant influencer le régime hydrologique naturel de surface et consécutif à une précipitation.

De manière générale, cette méthode s'avère très utile dans les bassins versants non jaugés (sans données hydrologiques) et là où la variabilité spatiale des pluies peut être forte (en cas de forts gradients altimétriques ou dans les régions méditerranéennes).

Dans le cadre de notre étude, les données SHYREG sont extraites sur les points situés autour de l'étang.

La figure ci-dessous illustre les données disponibles.

Haute Vienne

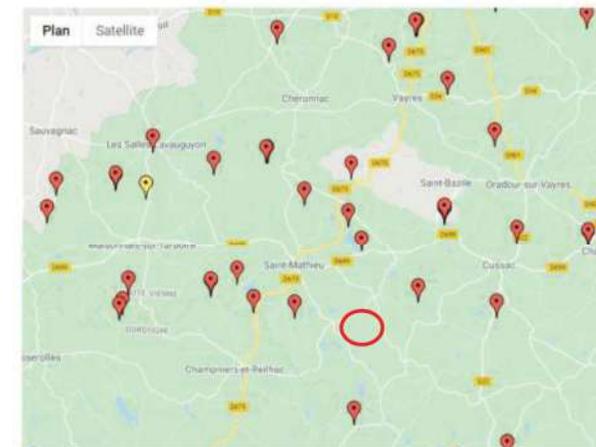
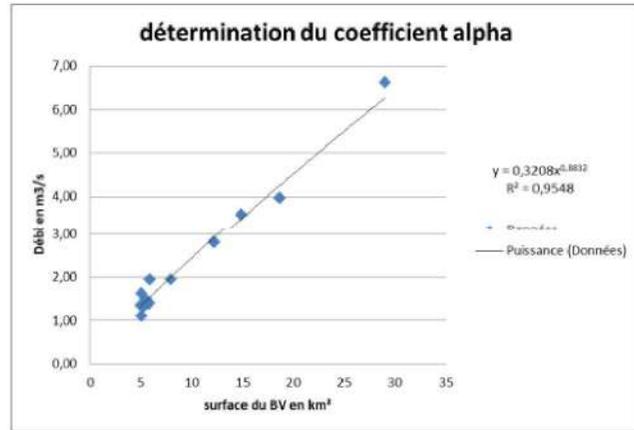


Figure 2-3 : Localisation des stations hydrologiques à proximité du BV étudié

Les débits journaliers au droit des ouvrages sont extrapolés par une formule de Meyer. La loi s'écrit sous la forme : $Q = a \cdot S^b$, Q désignant le débit (m³/s), S la superficie de bassin versant (km²), a et b étant des coefficients adimensionnels à caler par l'analyse régionale.

Cette loi est réalisée sur les débits journaliers décennaux avec un coefficient b arrondi à 0,88 à partir des données Shyreg disponibles.



Les débits au droit de l'étang sont obtenus via la formulation de Meyer sur la base des débits journaliers estimés au droit du cours d'eau de la Samaritaine (GC18653) sur la commune de St-Mathieu. Le coefficient de pointe permettant de passer d'un débit journalier à un débit de pointe est estimé de façon analogue sur les bassins à proximité. Ce coefficient est estimé à 2.

T retour (années)	Débit journalier en m³/s	Débit de pointe en m³/s
2	0,09	0,18
5	0,12	0,24
10	0,13	0,27
20	0,15	0,31
50	0,18	0,36
100	0,21	0,41

Tableau 1 : Débits de crues au droit de l'étang (S BV = 0,41 km²)

Les débits au chemin sont estimés de façon analogue. Les résultats obtenus sont peu différents. En effet, la différence entre les tailles de bassins versants est faible (augmentation de moins de 10 % entre l'aval de l'étang et le chemin).

T retour (années)	Débit journalier en m³/s	Débit de pointe en m³/s
2	0,10	0,19
5	0,13	0,26
10	0,14	0,29
20	0,17	0,33
50	0,20	0,39
100	0,22	0,45

Tableau 2 : Débits de crues au droit du chemin (S BV = 0,45 km²)

2.2.2 ESTIMATION DU VOLUME DE LA RETENUE

En considérant une pente moyenne entre les lignes de niveau de la carte IGN, la retenue correspond à un niveau de 360 mNGF et le point bas dans la retenue à environ 357 mNGF.

La pente du terrain naturel au droit de la retenue est estimée à presque 6%.

L'analyse de la carte IGN et des courbes de niveau permettent également d'estimer la loi HSV (Hauteur-Surface-Volume) de manière succincte afin d'établir le volume de la retenue pour la vidange de l'étang.

La figure suivante présente les courbes IGN en marron et les courbes estimées de niveau dans la retenue en rouge.



La loi HSV amène à un volume de la retenue de 2 500 m³.

Nota : Cette estimation ne prend pas en compte les sédiments dans la retenue.

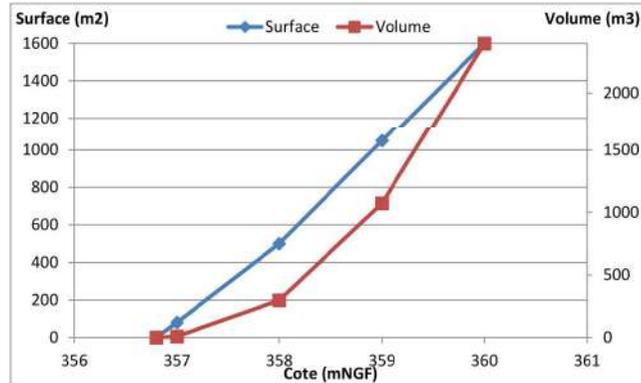


Figure 2-4 : estimation de la loi HSV (Hauteur Surface Volume) de la retenue

2.3 DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

Intervenants et conditions d'observation météorologiques et hydrologiques

L'inspection a été réalisée le 11 juin 2020.

La visite a été effectuée sur l'intégralité du site, depuis le chemin en aval à la queue de la retenue. Le pourtour de la retenue a également été parcouru.

La méthodologie d'intervention de base est définie ainsi :

1. L'inspection a été réalisée par 2 opérateurs d'ISL ;
2. L'inspection comprend un passage en pied d'ouvrage, un passage en crête, un parcours de la retenue et un parcours du ruisseau en aval de l'ouvrage.

Visite technique – 2020	
Date de la visite	11 juin 2020
Conditions de visite	Temps : humide et pluvieux
Moyens mis en œuvre	<ul style="list-style-type: none"> • Matériel de sécurité : port obligatoire d'un vêtement de haute visibilité de type gilet réfléchissant ou veste, chaussure de sécurité ; • Matériel simple de reconnaissance (mètre, pige) ; • Appareil photo numérique, avec GPS intégré ; • Ordinateur portable pour réaliser sur le terrain une sauvegarde et le transfert des données.

Parcours de la visite	La visite s'est déroulée dans l'ordre chronologique suivant :
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Passage en pied 2. Passage en crête 3. Parcours de la retenue (sens horaire) 4. Parcours du ruisseau en aval jusqu'au chemin

Tableau 3 : contexte de la visite

La figure ci-dessous montre la situation de l'étang.



Figure 2-5 : Situation de l'étang

2.3.1 PAREMENT AVAL

Le parement aval est composé de pierres sèches et très fortement végétalisé. La pente du parement est relativement raide à l'aval.

En théorie, la pente de talus dans le plan d'eau devrait être plus douce (en se basant sur les autres étangs que nous connaissons dans la Haute Vienne).

La digue est fortement végétalisée avec de grands arbres et ne doit pas, en l'état actuel, respecter les critères de sécurité habituels pour les barrages.

Des arbres sont présents dans le parement et en pied.



Figure 2-6 : Vue depuis la rive gauche – arbre dans le parement aval



Figure 2-7 : Pierres sèche constituant le parement aval - végétation

Au centre de la digue, une zone d'écoulement est identifiée. Le déversement principal s'effectue par la crête. Des écoulements secondaires sont visibles à travers le parement. Les écoulements sont clairs.

Un pertuis est identifié en pied de digue. Ses dimensions sont 35 cm de haut par 22 cm de large. Aucun écoulement n'est identifié par le pertuis le jour de la visite. Il correspondrait à la vidange de fond de l'étang.



Figure 2-8 : Déversoir et zone d'écoulement

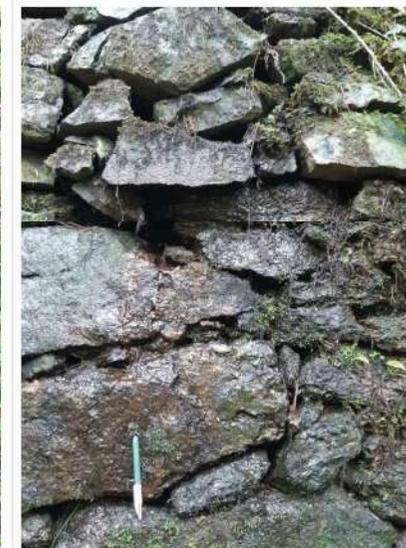


Figure 2-9 : Ecoulements à travers le parement

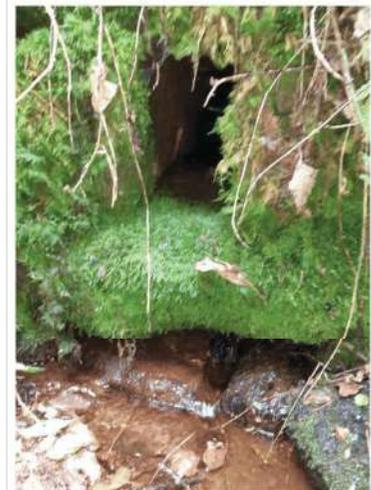


Figure 2-10 : Pertuis aval

Le schéma suivant illustre la physionomie du parement aval.

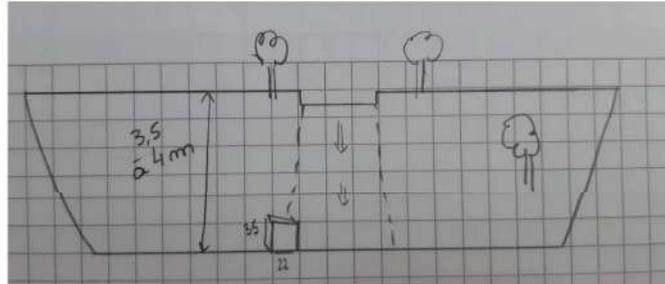


Figure 2-11 : Schéma du parement aval

2.3.2 PARCOURS EN CRETE

La crête de la digue mesure environ 40 mètres sur 7 à 8 mètres de large. Elle est fortement végétalisée. De nombreux arbres y sont présents.



Figure 2-12 : Vue de la crête depuis la rive gauche

En rive gauche, un point bas est identifié. Aucun écoulement n'est observé.



Figure 2-13 : Point bas en rive gauche

A mi-chemin environ, une zone en eau est identifiée. Elle est alimentée par surverse par l'étang en amont. Puis l'eau s'écoule vers l'aval par ruissellement sur le parement aval. **Aucun moine ou ouvrage de vidange n'a été identifié.**



Figure 2-14 : Zone en eau en crête



Figure 2-15 : Déversement depuis la retenue en amont

En rive droite, un écoulement est observable. Un déversoir semble aménagé en crête. L'eau transite par surverse sur la crête puis chemine dans un petit canal en pierre.



Figure 2-16 : Surverse en rive droite depuis la retenue en amont



Figure 2-17 : Cheminement de l'eau dans un canal en pierres



Figure 2-18 : Canal en pierres



Figure 2-19 : Déversement depuis la retenue

En rive droite, à proximité du petit canal, un ouvrage en pierre est identifié. Son exutoire n'a pas pu être identifié.



Figure 2-20 : Ouvrage identifié en rive droite

Les schémas suivants illustrent la description de la crête.

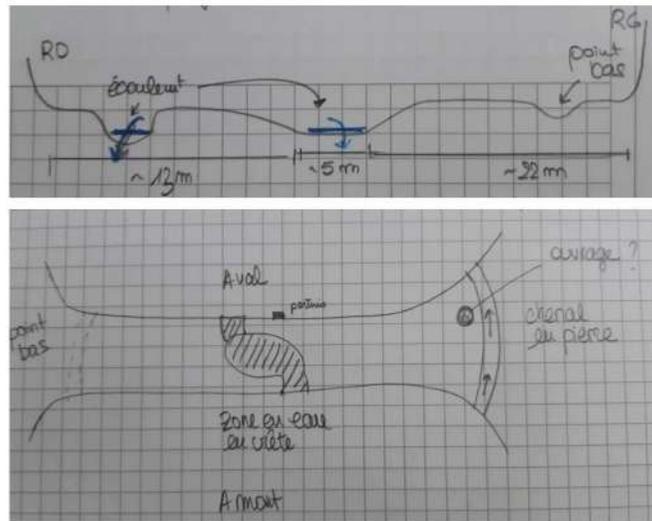


Figure 2-21 : schéma de la crête



Figure 2-22 : vue en plan

2.3.3 PAREMENT AMONT

Le parement amont a difficilement été observé compte tenu du niveau d'eau haut de la retenue. La végétation y est également très développée. Des arbres sont présents avec leurs systèmes racinaires à niveau de retenue.



Figure 2-23 : parement amont non visible et très végétalisé

2.3.4 PARCOURS DE LA RETENUE

De manière générale, le parcours de la retenue est difficile compte tenu de la forte végétation présente en rive et surtout de la topographie du site. Le terrain autour de la retenue est très encaissé.

Aucune végétation aquatique n'a été observée le jour de la visite dans la retenue.

Les arbres sont présents sur tout le pourtour de la retenue. La ripisylve est connective avec le niveau de la retenue. Le marnage de la retenue doit être faible.



Figure 2-24 : Végétation en rive



Figure 2-25 : Vue de la retenue

En queue de retenue, l'envasement est important. Une profondeur d'au moins 1 mètre a été observée, sans pouvoir sonder le fond dur.



Figure 2-26 : queue de retenue envasée



Figure 2-27 : Hauteur de vase

En amont, le ruisseau est bien identifiable. Le fond est composé de fines et de limons. Des petits cailloux sont visibles. Le cours d'eau méandre en fond de vallée.



Figure 2-28 : Sédiments du cours d'eau en amont de la retenue

En rive gauche, la rive de l'étang semble plus pentue. L'accès est plus difficile.

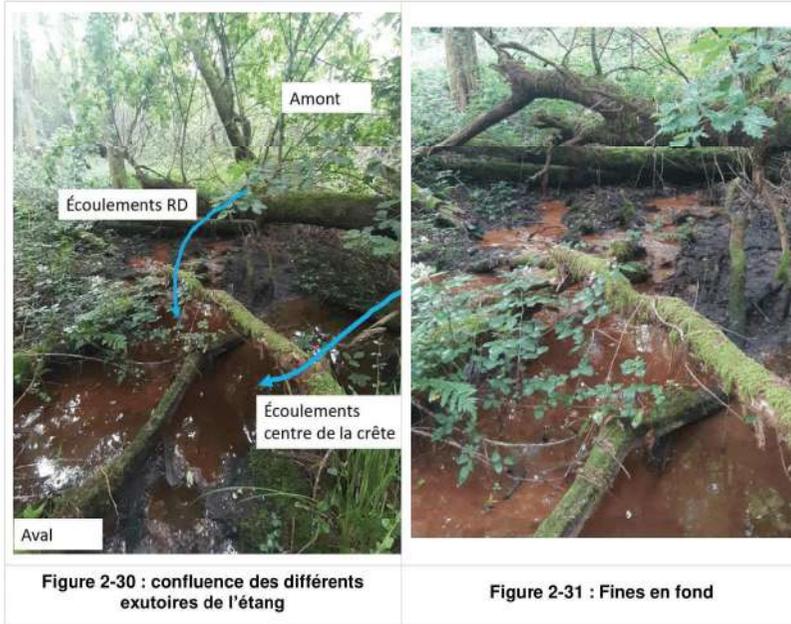


Figure 2-29 : Vue de la retenue de la rive gauche

2.3.5 PARCOURS DU RUISSEAU EN AVAL DE L'OUVRAGE

Le ruisseau en aval a été parcouru à pied jusqu'au chemin en aval.

Quelques dizaines de mètres en aval de la digue de l'étang, les écoulements issus du déversement au centre de la digue et en rive droite (petit canal) confluent. Des fines de couleur ocre recouvrent le fond du ruisseau.



Plus en aval, le tracé du ruisseau est difficilement identifiable compte tenu de la forte végétation.

La granulométrie y est plus variée. Le gabarit moyen du ruisseau en aval est d'environ 60 cm à 1 m de large sur 5 à 10 cm de profondeur.



Le franchissement du ruisseau en aval s'effectue par un passage à gué.



3 DESCRIPTION DES TRAVAUX D'EFFACEMENT

La suppression du plan d'eau au profit d'une valorisation naturelle des berges et du ruisseau, voire au profit de l'installation d'une zone humide, est étudiée. Compte tenu du contexte de ce ruisseau en tête de bassin et des éléments relevés sur le terrain, le rétablissement de la continuité piscicole n'apporte que peu d'intérêt aux vues de la population qui semble inexistante dans le ruisseau (Un inventaire permettrait de valider ce point). Cependant l'effacement trouve son intérêt dans le maintien du transport solide amont - aval.

La méthode proposée prend en compte plusieurs postulats et s'inscrit dans une démarche de moindre impact des travaux (Eviter / Réduire), qui s'inscrit déjà comme une mesure compensatoire au projet d'installation des mats éoliens :

- Le barrage n'a pas fait l'objet d'entretien régulier, notamment de l'utilisation du pertuis de fond, et l'état de la retenue nous porte à croire que ce dernier est obturé sous plusieurs mètres de sédiments. Toute manœuvre pour une vidange serait donc hasardeuse et ferait prendre un risque de ne pouvoir le refermer, notamment pour gérer le flux de sédiments ;
- Le milieu dans lequel s'insère cet ouvrage et la retenue d'eau est naturel, entièrement boisé, dans un secteur très hydromorphe et aucun accès n'existe à ce jour ; aucune activité n'est recensée autour du plan d'eau ou en amont ;
- Du fait de l'absence d'activités dans et autour du plan d'eau (prise d'eau, loisir, ...), la réalisation des travaux peut s'inscrire dans le temps sans porter préjudice au tiers.

3.1 PRINCIPE DES TRAVAUX

Nous proposons donc des travaux en deux temps pour rétablir progressivement le transport solide et par conséquent in fine, la continuité écologique pour la faune aquatique (au besoin) :

1. 1^{er} temps de travaux (année 1 : période fin printemps – été)
 - o Mise en place d'un by-pass des eaux en amont du plan d'eau et de la zone sédimentaire présente en queue de retenue. Cet ouvrage permet de dériver temporairement les eaux du ruisseau sur 90 m environ et pour des débits de l'ordre de 50 l/s, soit la totalité du débit durant la phase des travaux et la période d'assec (cru de retour 2 ans = 90 l/s). Cette installation préventive permet d'éviter des apports dans la retenue lors du pompage et du retrait d'une partie de la digue. Si le débit amont le permet, elle permettra de diluer les eaux pompées et rejetées en aval, mais aussi de dériver une partie des hautes eaux durant l'intersaison. Afin d'éviter de perturber l'environnement autour du plan d'eau, l'usage de canalisation légère (par exemple, un tuyau annelé en polyéthylène de 6 m et diamètre 500 < 20 kg) permettra d'intervenir soit de manière manuelle (hommes à pied), soit avec de petits engins de chantier (type mini pelle) et ne nécessite pas de créer une piste d'accès spécifique ;
 - o Vidange de la retenue par pompage pour un abaissement du niveau du plan d'eau à celui du toit des vases avec la mise en place d'un suivi physicochimique régulier des eaux rejetées en tenant compte des prescriptions de l'arrêté du 27 août 1999 sur les opérations de vidange¹.

¹ Arrêté du 27 août 1999 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux opérations de vidange de plans d'eau soumises à déclaration en application des articles L. 214-1 et L. 214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 3.2.4.0 (2°) de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.

- o Réalisation d'une pêche de sauvetage préalable dans le plan d'eau par un pêcheur professionnel agréé selon la technique qu'il jugera la plus adaptée (senne, nasse, filet, pêche électrique ...)
 - o Lors d'une période sèche suffisamment stable, avec de faibles débits en amont totalement dérivés, ouverture de la digue de l'étang jusqu'au toit des vases, voire légèrement au-dessus, pour permettre au cours d'eau de se marquer dans la partie exondée du plan d'eau ;
 - o Mise en place d'une digue de filtration (gabion cailloux/filtre géotextile drainant) en amont de l'ouverture créée pour permettre la rétention des sédiments dans la retenue durant l'intersaison, notamment en cas de précipitations et d'augmentation du débit au-delà de la capacité de dérivation du by-pass ;
 - o Mise en place d'un bassin hors sol en aval de la zone de travaux pour permettre la filtration des eaux collectées en aval de la digue et ainsi réduire les risques liés aux matières en suspension ;
 - o Ressuyage et tassement des vases des sédiments et reprise de la végétation sur les sols exondés durant la période d'assec et jusqu'à l'année 2.
2. 2^{ème} temps de travaux (si nécessaire) (année 2 ou 3 toujours en étiage et période sèche suffisamment longue pour recouvrir la durée des travaux) :
 - o By-pass toujours en place pour dériver les eaux estivales ;
 - o Maintien du batardeau en amont de la digue pour isoler et protéger le chantier d'effacement du reste du barrage au droit de l'ouverture créée ;
 - o Abaissement du niveau de l'eau par pompage et renvoi des eaux vers un système de filtration des matières en suspension (bassin hors sol avec géotextile par exemple) ;
 - o Stabilisation des sédiments non exondés lors de la première phase dans la retenue (volume restant réduit et moindre risque avec une végétalisation des terrains mis hors d'eau dans la précédente phase) ;
 - o Ouverture de la digue en conséquence et si besoin, aménagement de la connexion entre l'ancienne retenue et le cours d'eau en aval ;
 - o Retrait de la digue amont, du by-pass et du chemin d'accès provisoire, reprise de la végétation sur l'ensemble des terrains restitués.

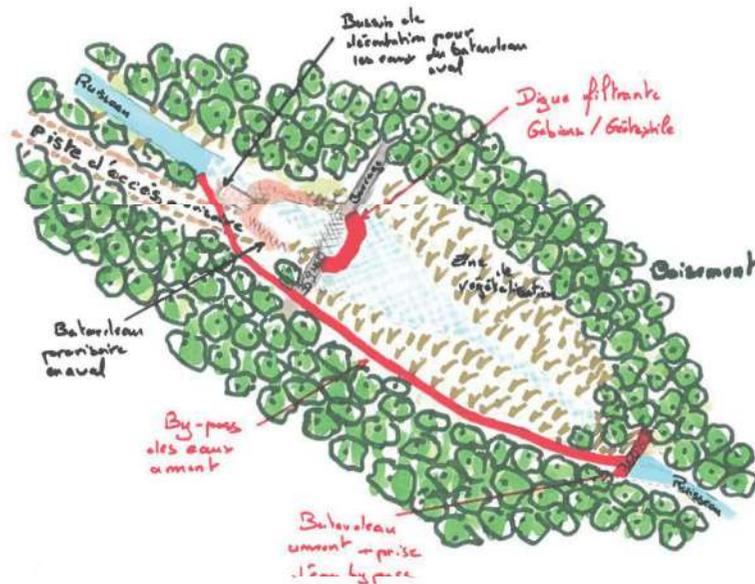


Figure 35 : Schéma de principe des installations durant les travaux

L'objectif de ces travaux en deux temps est de permettre :

- Un maintien des sédiments dans la retenue en favorisant un ressuyage progressif des sédiments mis à l'air et leur tassement sur place, en évitant des travaux de terrassement importants dommageables et tout départ de matériaux en aval de l'étang,
- Une reprise progressive de la végétation sur les terrains mis hors d'eau qui permettront également de les stabiliser et de fixer les berges progressivement et naturellement,
- De laisser du temps au cours d'eau pour refaire son tracé et son lit mineur, notamment dans la partie de retenue mise hors d'eau et en évitant dans un premier temps des débits trop importants pouvant entraîner des risques de mobilisation des sédiments de la retenue.

Dans un deuxième temps, une seconde intervention est envisagée pour abaisser la digue jusqu'au terrain existant et ainsi connecté le cours d'eau reformé en amont et la section aval

La gestion de sédiments lors de la seconde phase sera réduite. En effet, au droit de l'ouverture, les banquettes latérales et l'amont de la retenue exondés seront stabilisés par la végétation et le ressuyage des sédiments ; ils seront donc peu à pas mobilisables lors des coups d'eau hivernaux. Il est à noter que le maintien d'une grande partie de la digue de part et d'autre de l'ouverture participe aussi à la rétention des sédiments dans la retenue et à leur maintien, contrairement à un effacement total de la retenue qui nécessiterait une autre gestion des sédiments, plus difficiles à maintenir sur site.

Par la suite, le ruisseau va donc recréer progressivement son lit et entraîner progressivement les matériaux de la retenue. Le cours d'eau aval étant ensablé, les risques d'incidences en aval restent faibles pour le milieu aquatique. Le principal enjeu est d'éviter l'envasement rapide du plan d'eau aval par une mobilisation trop importante des matériaux de l'étang amont.

Quoi qu'il en soit l'ouverture de cet ouvrage va avoir des incidences progressives sur le plan d'eau aval qui va devenir le nouveau décauteur. En effet, si l'ouverture de la digue de l'étang n'apporte que peu d'intérêt pour la continuité piscicole, la continuité sédimentaire sera rétablie des sources jusqu'à l'étang aval.

La temporalité d'intervention (1^{er} puis 2nd abaissement de la digue) sera conditionnée par l'épaisseur de sédiments dans la retenue et au droit de la digue. Si cette épaisseur est faible, il peut être envisagé de réaliser les deux étapes la même année (fin printemps puis fin été). Le relevé bathymétrique permettra d'en savoir plus et de pouvoir définir avec précision les épaisseurs de sédiments en différents points de la retenue, mais aussi de valider les pentes des berges marquées mais non définies.

L'atout principal de la solution retenue est orienté vers la moindre intervention humaine et de laisser « la nature » colonisée les surfaces exondées et le ruisseau se recreuser dans les sols stabilisés. Cette zone passera par différents stades de recolonisation naturelle jusqu'à la situation actuelle en amont (petit ruisseau sans substrat grossier marqué s'écoulant dans un espace boisée humide).

3.2 PHASE DE VIDANGE

La visite sur site a permis de mettre en évidence l'absence de moine permettant une vidange de l'étang par le fond. Seul un exutoire a été identifié en pied aval de l'ouvrage et qui est condamné par une vanne de fond (?) dont l'état est méconnu et qui toutefois n'a pas été manipulée depuis longtemps. Le risque ne peut être pris d'une ouverture sans connaître son état fonctionnel, l'importance et la stabilité des dépôts sédimentaires en amont.

Devant ces incertitudes et notamment les risques de blocage de la vanne lors de l'opération, la solution a été retenue de réaliser celle-ci par pompage et rejet en aval dans le ruisseau.

Au préalable, les eaux entrantes seront déviées et renvoyées en pied de barrage, de telle sorte que ces eaux naturelles pourront aussi participées à la « dilution » des eaux pompées durant le chantier.

La vidange par pompage de l'eau en surface, via des pompes installées sur un flotteur, permet de limiter le rejet des sédiments à l'aval et surtout de maîtriser totalement les débits relâchés en fonction de la qualité des eaux. La mise en place de bassins de décantation n'est donc pas nécessaire si les départs de sédiments sont maîtrisés et que la retenue elle-même sert de bassin de « maintien » des sédiments le temps de leur dessiccation et fixation par la végétation.

Même si la vidange est effectuée de préférence en étiage (potentiellement de fin juin à octobre selon les années), compte tenu des apports faibles du ruisseau sur ce secteur situé en tête de bassin, un pompage en fin de printemps est envisageable pour réaliser la 1^{ère} intervention. Au début de l'opération, seules des eaux de surface (claires) seront pompés et relâchés

Incidence sur le barrage

Le risque principal concerne l'instabilité du talus amont en cas de vidange trop rapide. La descente de la retenue ne doit pas être opérée trop rapidement afin de permettre aux matériaux de la digue de se dé-saturer. Les vitesses de vidange définies doivent permettre de vérifier cela.

Suivi de la vidange

Lors de la vidange, une visite journalière devra être effectuée par la personne en charge de la surveillance de l'ouvrage.

Elle devra se fixer des points de repère afin de pouvoir bien suivre la descente du niveau d'eau et ainsi moduler cette dernière en fonction des précipitations sans pour autant dépasser la vitesse d'abaissement préconisé (30 cm par jour).

Outre le suivi de l'abaissement du plan d'eau, un suivi de la qualité des eaux sera mis en place. Les paramètres suivis correspondront à l'oxygène dissous (O_2), matières en suspension (MES) et ion ammonium (NH_4^+), éléments définis dans l'arrêté du 27 août 1999 applicables aux opérations de vidange de plans d'eau.

Une station de mesure sera installée en aval de la retenue, au droit du point de rejet des eaux pompées. Une seconde station sera installée 50 m en aval de la confluence du by-pass et du rejet des eaux pompées (elle permettra de voir, le cas échéant, s'il existe une correction des concentrations en matières en suspension ou ammonium, voire de l'oxygène dissous).

Avant le démarrage du pompage, un état zéro sera réalisé en amont et en aval de la retenue. Par la suite, une mesure par jour sera réalisée en amont et un suivi régulier en aval afin de justifier l'absence de dépassement des valeurs limites définies dans l'arrêté. Ce suivi pourra se faire au moyen de sondes multi-paramètres, la turbidité remplaçant alors les MES et une corrélation sera faite à partir d'une courbe de correspondance MES/Turbidité.

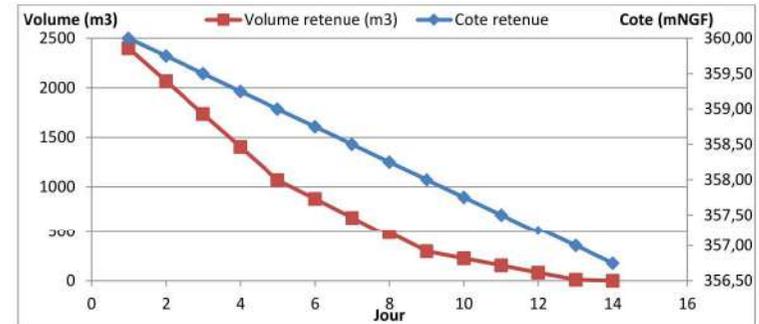
Une attention particulière sera portée sur la phase critique de la vidange lorsque les niveaux d'eau dans la retenue seront faibles et que les concentrations en matières en suspension et la baisse de l'oxygène marqueront des augmentations significatives et régulières.

Dans un cours d'eau de première catégorie piscicole, comme le Nauzon, la vidange d'un plan d'eau est interdite pendant la période du 1er décembre au 31 mars. Celle-ci ne correspond pas à la période d'abaissement et de vidange de la retenue lors de notre opération, qui recouvre préférentiellement les mois de juin à octobre (la période d'étiage étant favorisée).

Afin d'effectuer ce suivi, le maître d'ouvrage se rapprochera de bureaux d'études ou laboratoires compétents en la matière.

Abaissement de la retenue et durée de la vidange

Il pourrait être réalisé une vidange pour respecter un abaissement de 20-30 cm par jour, soit une durée de vidange de 2 semaines pour une vidange totale. Si une intervention en deux temps est retenue et sous hypothèses d'une ouverture à mi-hauteur de la digue, la durée de vidange est réduite à 9 à 0 jours.



Dans le cas d'une vidange par pompage

Les débits de pompage nécessaires pour la vidange complète de la retenue sont estimés en considérant une vidange en 14j.

Jour	Cote (mNGF)	Volume retenue (m3)	Volume à pomper (m3/j)	Volume à pomper (m3/h sur 24h/j)	Volume à pomper (m3/h sur 10h/j)
1	360,00	2500			
2	359,75	2068	333	14	33
3	359,50	1735	333	14	33
4	359,25	1403	333	14	33
5	359,00	1070	333	14	33
6	358,75	878	193	8	19
7	358,50	685	193	8	19
8	358,25	493	193	8	19
9	358,00	300	193	8	19
10	357,75	228	73	3	7
11	357,50	155	73	3	7
12	357,25	83	73	3	7
13	357,00	10	73	3	7
14	356,75	0	10	0	1

Les débits de pompage nécessaires sont faibles (maximum 33 m³/h en considérant un pompage uniquement sur 10h par jour).

Nota : Ces débits ne prennent pas en compte l'arrivée d'eau dans la retenue, non dérivée par le by-pass, pendant la vidange. La location d'une pompe d'une capacité de pompage légèrement supérieure permettra de compenser les éventuelles arrivées d'eau.

Les volumes du tableau sont donc de simples indications pour évaluer le volume à pomper pour suivre la courbe théorique de vidange mais seront à adapter chaque jour aux conditions réelles du site ainsi qu'aux conditions météorologiques.

Mesures à mettre en œuvre pour la gestion des sédiments

Le niveau d'envasement de la retenue n'est pas connu. Dans le cas d'un abaissement du plan d'eau par pompage, le départ de sédiments vers l'aval ne peut se produire tant que les pompes posées sur des radeaux restent au-dessus des vases. La mise en place de bassins de décantation est donc inutile, la retenue servant dès lors de décanteur.

En revanche, lors de fortes pluies, les sédiments non stabilisés peuvent être emportés par le ruissellement et récupérés par les pompes. Pour éviter, tant que possible ce risque, cette opération devra se réaliser en fin de printemps, notamment sa phase finale qui devra se faire lors d'une période sèche suffisamment longue. La mise en place du by-pass amont permet de limiter les apports d'eau et ainsi recouvrir le risque, notamment lors d'un évènement pluvieux en période estivale. La mise en place d'une barrière filtrante au droit de l'ouverture créée permettra aussi de maintenir les sédiments dans la retenue lors d'évènements pluvieux et ainsi préserver l'aval d'une arrivée subite de matériaux.

Le protocole envisagé d'un effacement en deux temps permet de limiter au maximum les départs de fines :

- Une première étape en fin de printemps/été en casant l'abaissement du plan d'eau au toit des sédiments au droit de la digue, et qui permettra d'assécher une part importante du lit de l'étang, de ressuyer les sédiments et de les stabiliser par tassement et par la repousse de la végétation ;
- Une seconde étape l'année suivante (à minima, et en fonction de la stabilisation du lit, de la nature des fonds et de la végétalisation des berges mises hors d'eau), qui permettra de reconnecter l'amont et l'aval (effacement finale de la digue).

Pêche

Lors de la visite, aucune forme de vie dans l'étang n'a été identifiée. La présence de poisson dans la retenue n'est pas connue. Une pêche de sauvetage pourrait être nécessaire avant la vidange par pompage, si des espèces piscicoles sont présentes dans la retenue. Un échosondage dans la retenue avant opération permettrait de lever ce doute et définir l'activité dans la masse d'eau.

Si nécessaire, une pêche de récupération des poissons sera réalisée par un pêcheur professionnel agréé. Les moyens mis en œuvre par ce dernier (filet, seine, nasse, ...) devront permettre d'assurer l'efficacité attendue et le retrait de l'ensemble des espèces lacustres. Pour renforcer cette efficacité, du fait de la mise en place de pompes pour la vidange, le pêcheur pourra profiter d'une retenue abaissée au besoin.

3.3 OUVERTURE DE LA DIGUE ET AMENAGEMENTS

Dimensions et positionnement de l'ouverture dans la digue

L'ouverture sera située au droit du déversoir au milieu de la crête dans l'axe du ruisseau en aval.

Dans un 1^{er} temps, l'ouverture présente la géométrie suivante :

- Ouverture jusqu'au toit des vase, ici hypothèse de 1,5 m d'épaisseur de vase en pied soit à 358 mNGF, soit 2 m de profondeur d'ouverture ;
- Base de 2 m en fond pour respecter la largeur naturelle du ruisseau aval mesurée entre 1 et 2 m sur le plan topographique transmis ;
- Pentés de 2,5H/1V pour assurer une bonne stabilité des matériaux ;
- Mise en place d'une barrière filtrante pour maintenir les sédiments en amont lors d'évènements pluvieux durant la phase de végétalisation des surfaces exondées et abaissement progressif du niveau d'eau amont par l'écoulement des eaux à travers la barrière filtrante

Puis dans un second temps, l'ouverture présente la géométrie suivante :

- Ouverture jusqu'au fond de la retenue estimé à 356,58 mNGF, soit 1,5 m de profondeur d'ouverture supplémentaire ;
- Base de 2 m conservée en fond ;
- Pentés de 2,5H/1V pour assurer une bonne stabilité des matériaux ;
- Mise en place si nécessaire d'une barrière filtrante durant la durée de stabilisation du nouveau lit.

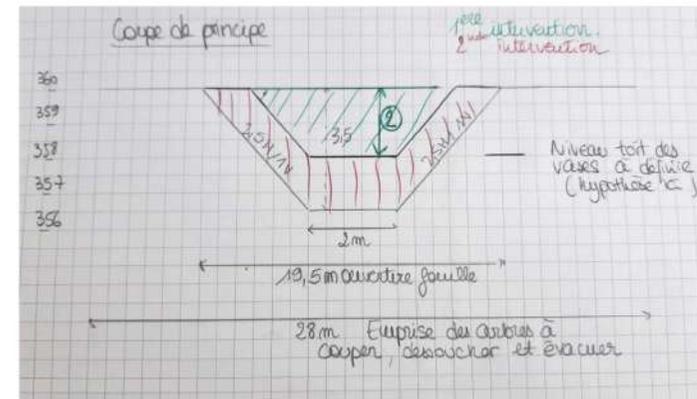


Figure 3-36 : schéma de principe de l'ouverture

L'exutoire identifié en aval sera évacué tout comme d'autres ouvrages situés au droit de la zone d'ouverture de la digue.

Les pierres du parement seront mises de côté et pourront être remises en place sur les pentes de l'ouverture de la digue en priorité en partie basse.

Les matériaux de la digue (terre) peuvent être régalés sur les bords de l'étang en respectant les pentes naturelles du site et en permettant l'installation d'une végétation naturelle et spontanée. Les éventuels déchets de béton seront évacués par l'entreprise de travaux vers leur site de concassage et de recyclage des matériaux inertes.

Accès et défrichement

L'accès à la zone de travaux d'ouverture de la digue pourra se faire dans la continuité de l'accès permanent créé pour le projet éolien. Les modalités de réalisation de la piste permettront de restituer les eaux pluviales in situ, tout comme sur le reste du projet.

Le prolongement de cet accès de 4 m de large sur environ 100 ml supplémentaires en rive droite du cours d'eau permet un accès en pied de la digue. Les zones de coupe d'arbres propres aux travaux d'effacement de l'étang sont :

- Accès : 4 m de large sur environ 100 ml → 400 m² ;
- Travaux : 28 m de large (selon coupe type précédente) sur toute la largeur de la digue (environ 10 m de large) et une bande de 5 m en pied aval pour permettre la réalisation des travaux dans de bonnes conditions → $\sim 28 * 15 = 450 \text{ m}^2$.

Les accès et les zones concernées sont localisés sur la carte suivante.

A l'issue de l'effacement de la retenue, les matériaux de la piste d'accès seront retirés et évacués hors de la zone de chantier et les terrains seront laissés à la reprise de la végétation (boisements).

Nota : Les travaux de coupe seront réalisés conjointement aux travaux de défrichement de la construction du parc éolien et concerneront donc la même période (fin d'été-automne). Aucun travaux de coupe d'arbres ne sera réalisé entre le 1er avril et 31 août.



Figure 3-37 : accès et zone de défrichement

3.4 RESTAURATION DU RUISSEAU DANS L'EMPRISE DE L'ANCIEN PLAN D'EAU

Dans l'espace occupé par l'ancienne retenue, deux possibilités de restauration du cours d'eau existent :

- « laisser-faire » le cours d'eau qui retrouvera un tracé naturel au sein des sédiments meubles du fond de l'ancienne retenue. Cette solution s'accompagne généralement d'une recolonisation naturelle et spontanée des berges ;
- réaménager le cours d'eau (au plus près de ce qu'il était avant la création de l'étang).

Au vu du faible linéaire à reconnecter (60 ml), **il semble plus judicieux de retenir la première solution.**

Cette solution permet aussi d'éviter une gestion des matériaux dans la retenue et un terrassement de ces derniers, ainsi que la mobilisation de matériel conséquent sur cette zone naturelle.

4 ETAT DES LIEUX ENVIRONNEMENTAL

4.1 DONNEES DISPONIBLES

Dans le cadre de cet état des lieux les documents et structures suivants ont été consultés :

Thématique	Organismes
Hydrologie Qualité de l'eau et des milieux aquatiques	SDAGE 2016-2021 http://adour-garonne.eaufrance.fr/ http://www.gesteau.fr/ http://www.naiades.eaufrance.fr/ http://geoportail.biodiversite-nouvelle-aquitaine.fr/
Classement réglementaire	http://www.haute-vienne.gouv.fr/
Patrimoine environnemental	http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/ https://inpn.mnhn.fr/accueil/index
Inventaires Faune Flore Habitats	Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale – Etude d'impact avril 2019 Par éolien des Monts de Chalus

4.2 RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Le projet se situe sur un ruisseau classé en cours d'eau au titre de la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016, son code hydrographique est R1051030. Ce ruisseau apparaît comme cours d'eau temporaire sur la carte IGN.

Ce ruisseau d'environ 1 km se jette dans la rivière le Nauzon (code hydrographique R1050500) référencée en masse d'eau cours d'eau n° FRFR466_2.

Cette masse d'eau appartient à l'U.H.R. Touvre Tardoire Karst La Rochefoucauld. L'objectif d'état de la masse d'eau (SDAGE 2016-2021) est le Bon état en 2021, elle a une dérogation pour raisons techniques et les paramètres à l'origine de l'exemption sont les matières organiques, les métaux et les pesticides. L'objectif de l'état chimique (sans molécules ubiquistes) est le bon état en 2015.

L'état de la masse d'eau (évaluation SDAGE 2016-2021 sur la base des données 2011-2012-2013 et évaluation SDAGE 2022-2027 sur la base des données 2015 à 2017) est qualifié de moyen avec un indice de confiance moyen. La station de référence de cette masse d'eau est la station « Le Nauzon » à Champniers-et-Reilhac (05021750). L'état chimique (sans ubiquistes) est qualifié de bon à l'état des lieux du SDAGE 2022-2027.

Les pressions identifiées sur cette masse d'eau sont évaluées dans les tableaux ci-dessous :

Pressions de la masse d'eau (Etat des lieux 2013)

Pression ponctuelle :	Pressions
Pression des rejets de stations d'épurations domestiques :	Significative
Pression liée aux débordements des déversoirs d'orage :	Significative
Pression des rejets de stations d'épurations industrielles (macro polluants) :	Pas de pression
Pression des rejets de stations d'épurations industrielles (MI et METOX) :	Inconnue
Indice de danger « substances toxiques » global pour les industries :	Non significative
Pression liée aux sites industriels abandonnés :	Inconnue
Pression diffuse :	
Pression de l'azote diffus d'origine agricole :	Non significative
Pression par les pesticides :	Non significative
Prélèvements d'eau :	
Pression de prélèvement AEP :	Non significative
Pression de prélèvement industriels :	Pas de pression
Pression de prélèvement irrigation :	Pas de pression
Altérations hydromorphologiques et régulations des écoulements :	
Altération de la continuité :	Minime
Altération de l'hydrologie :	Minime
Altération de la morphologie :	Minime

Figure 4-1 : Evaluation des pressions (état des lieux 2013)

Pressions ponctuelles

Rejets macropolluants des stations d'épurations domestiques par temps sec	Significative
Rejets macro polluants d'activités industrielles non raccordées	Non significative
Rejets substances dangereuses d'activités industrielles non raccordées	Non significative
Sites industriels abandonnés	Inconnue
Pressions diffuses	
Azote diffus d'origine agricole	Non significative
Pesticides	Non significative
Prélèvements d'eau	
Prélèvements AEP	Non significative
Prélèvements industriels	Pas de pression
Prélèvements irrigation	Pas de pression
Altérations hydromorphologiques et régulations des écoulements	
Altération de la continuité	Minime
Altération de l'hydrologie	Minime
Altération de la morphologie	Minime

Figure 4-2 : Evaluation des pressions (état des lieux 2019)

Les principaux enjeux identifiés au Programme de mesures du SDAGE 2016-2021 sont pour cette U.H.R. :

- Points noirs de pollution domestique et industrielle.
- Pollutions d'origine agricole.
- Protection des sites de baignade.
- Protection des ressources AEP
- **Fonctionnalité des cours d'eau et des zones humides de tête de bassin versant.**

Les mesures proposées au SDAGE 2016-2021 pour cette U.H.R sont synthétisés dans les tableaux suivants :

CODE DE LA MESURE	LIBELLÉ DE LA MESURE	DESSCRIPTIF DE LA MESURE
Gouvernance Connaissance		
GOU01	Etude transversale	Réaliser une étude transversale (plusieurs domaines possibles)
GOU02	Gestion concertée	Mettre en place ou renforcer un outil de gestion concertée (hors SAGE) Mettre en place ou renforcer un SAGE
GOU03	Formation, conseil, sensibilisation ou animation	Mettre en place une opération de formation, conseil, sensibilisation ou animation
Assainissement		
ASS01	Etude globale et schéma directeur	Réaliser une étude globale ou un schéma directeur portant sur la réduction des pollutions associées à l'assainissement
ASS02	Pluvial strictement	Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement
ASS03	Réseau	Réhabiliter un réseau d'assainissement des eaux usées dans le cadre de la Directive ERU (agglomérations ≥ 2 000 EH)
ASS06	Point de rejet	Supprimer le rejet des eaux d'épuration en période d'étiage et/ou déplacer le point de rejet
ASS08	Assainissement non collectif	Aménager et/ou mettre en place un dispositif d'assainissement non collectif
ASS13	STEP, point de rejet, boues et matières de vidange	Equiper une STEP d'un traitement suffisant hors Directive ERU (agglomérations ≥ 2 000 EH) Reconstruire ou créer une nouvelle STEP hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles)
Industrie - Artisanat		
IND01	Etude globale et schéma directeur	Réaliser une étude globale ou un schéma directeur portant sur la réduction des pollutions associées à l'industrie et à l'artisanat
IND12	Ouvrage de dépollution et technologie propre - Principalement substances dangereuses	Créer et/ou aménager un dispositif de traitement des rejets industriels visant principalement à réduire les substances dangereuses (réduction quantifiée) Mettre en place une technologie propre visant principalement à réduire les substances dangereuses (réduction quantifiée)
IND13	Ouvrage de dépollution et technologie propre - Principalement hors substances dangereuses	Créer et/ou aménager un dispositif de traitement des rejets industriels visant à réduire principalement les pollutions hors substances dangereuses

CODE DE LA MESURE	LIBELLÉ DE LA MESURE	DESSCRIPTIF DE LA MESURE
Pollutions diffuses agricole		
AGR02	Limitation du transfert et de l'érosion	Limitier les transferts de fertilisants dans le cadre de la Directive nitrates
AGR03	Limitation des apports diffus	Limitier les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation, dans le cadre de la Directive nitrates
AGR08	Limitation des pollutions ponctuelles	Réduire la pression azotée liée aux élevages dans le cadre de la Directive nitrates
Ressource		
RES01	Etude globale et schéma directeur	Réaliser une étude globale ou un schéma directeur visant à préserver la ressource en eau
RES02	Economie d'eau	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des particuliers ou des collectivités Mettre en place un dispositif d'économie d'eau dans le domaine de l'agriculture
RES03	Règles de partage de la ressource	Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau Mettre en place un Organisme Unique de Gestion Collective en ZRE
RES04	Gestion de crise sécheresse	Etablir et mettre en place des modalités de gestion en situation de crise liée à la sécheresse
RES07	Ressource de substitution ou complémentaire	Mettre en place une ressource de substitution ou une ressource complémentaire
Milieux aquatiques		
MIA01	Etude globale et schéma directeur	Réaliser une étude globale ou un schéma directeur visant à préserver les milieux aquatiques
MIA02	Gestion des cours d'eau - hors continuité ouvrages	Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau Réaliser une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes Définir une opération d'entretien d'un cours d'eau
MIA03	Gestion des cours d'eau - continuité	Aménager ou supprimer un ouvrage (à définir)
MIA04	Gestion des plans d'eau	Mettre en œuvre des opérations d'entretien ou de restauration écologique d'un plan d'eau Réduire l'impact d'un plan d'eau ou d'une carrière sur les eaux superficielles ou souterraines
MIA07	Gestion de la biodiversité	Gérer les usages et la fréquentation sur un site naturel Mener d'autres actions diverses pour la biodiversité Mettre en place une opération de gestion piscicole
MIA14	Gestion des zones humides, protection réglementaire et zonage	Réaliser une opération de restauration d'une zone humide Réaliser une opération d'entretien ou de gestion régulière d'une zone humide

Figure 4-3 : Mesures du PDM 2016-2021

4.3 ZONAGES REGLEMENTAIRES ET ENVIRONNEMENTAUX

Le ruisseau étudié est classé en première catégorie piscicole au titre de l'article L436-5 du code de l'environnement, dont l'espèce repère est la Truite fario.

Le ruisseau est classé au titre de l'arrêté préfectoral n°2019-00972 portant attribution des inventaires relatifs aux frayères et aux zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole :

- Liste 1 : Le Nauzon, ses affluents et sous affluents des sources communes de Saint-Mathieu à la confluence avec le Trieux commune de Maisonnais-sur-Tardoire. Espèce concernée la Truite fario.

Le ruisseau n'est pas concerné par l'inventaire des parties de cour d'eau en liste 2 « écrevisses » concernant les potentialités d'habitats de l'écrevisse à pieds blancs.

Le ruisseau n'est pas classé au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement relatif à la continuité écologique.

Le SDAGE Adour-Garonne et plus particulièrement l'orientation D intitulé « Préserver et restaurer les zones humides et la biodiversité liée à l'eau » contient un sous chapitre D40 « Éviter, réduire ou, à défaut, compenser l'atteinte aux fonctions des zones humides », qui précise que « Tout porteur de projet doit, en priorité, rechercher à éviter la destruction, même partielle, ou l'altération des fonctionnalités et de la biodiversité des zones humides, en recherchant des solutions alternatives à un coût raisonnable ».

Lorsque le projet conduit malgré tout aux impacts ci-dessus, le porteur de projet, au travers du dossier d'incidence :

- identifie et délimite la « zone humide » (selon la définition de l'article R. 211-108 du CE et arrêté ministériel du 24/06/2008 modifié en 2009) que son projet va impacter ;
- justifie qu'il n'a pas pu, pour des raisons techniques et économiques, s'implanter en dehors des zones humides, ou réduire l'impact de son projet ;
- évalue la perte générée en termes de fonctionnalités et de services écosystémiques de la zone humide à l'échelle du projet et à l'échelle du bassin versant de masse d'eau ;
- prévoit des mesures compensatoires aux impacts résiduels. Ces mesures sont proportionnées aux atteintes portées aux milieux et font l'objet d'un suivi défini par les autorisations.

Le secteur d'étude se situe sur le périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux Charente approuvé par arrêté le 19/11/2019. Le règlement du SAGE indique que sur les secteurs pré-localisés des zones humides, l'altération des zones humides par tout nouveau projet soumis à autorisation ou déclaration [...] est interdite », sauf dérogation. Le secteur d'étude n'est pas référencé comme zone humide sur cette pré-localisation.

Au droit du site d'étude aucun zonage d'inventaire écologique ni classement réglementaire n'est présent. Les zones d'inventaires et réglementaires les plus proches sont les suivantes :

Type	Numéro	Libellé	Surface (ha)	Distance du site d'étude (km)
ZNIEFF de type 1	720012831	Vallées du réseau hydrographique de la Tardoire et du Trieux	1812	Inférieur à 10 km
ZNIEFF de type 1	740000066	Forêt et zone humide de Boubon	305	Inférieur à 10 km
ZNIEFF de type 1	740000240	Bois des Esports	1000	Inférieur à 10 km
ZNIEFF de type 1	740030033	Ruisseau de Nauzon (réseau hydrographique de la Tardoire et du Trieux secteur haute vienne)	188	Inférieur à 10 km
ZNIEFF de type 1	740120149	Etang de Vieulac	13	Inférieur à 10 km
ZNIEFF de type 2	740000072	Vallée de la Tardoire (du moulin de Cros à Peyrassoulat)	3055	Inférieur à 10 km
Natura 2000 (Directive habitat)	FR7200809	Réseau hydrographique de la Haute Dronne	2430	Inférieur à 20 km
Natura 2000 (Directive habitat)	FR7401138	Etang de la Pouge	225	Inférieur à 20 km

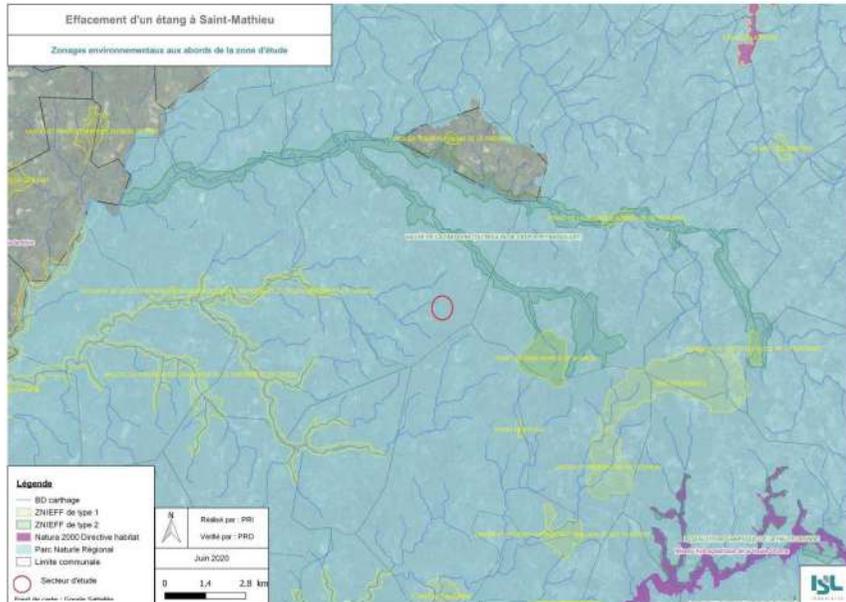


Figure 4-4 : Zonages environnementaux aux abords du secteur d'étude (ISL)

Le site d'étude se situe sur le territoire du Parc Naturel Régional Périgord-Limousin (identifiant FR8000035). La charte du PNR qui développe les axes principaux suivants :

- Axe 1 : Améliorer la qualité de l'eau à l'échelle des 3 têtes de bassins versants du Périgord Limousin ;
- Axe 2 : Préserver la biodiversité du Périgord Limousin ;
- Axes 3 : Favoriser la valorisation des ressources locales du Périgord Limousin dans une perspective de développement durable ;
- Axe 4 : Lutter contre le réchauffement climatique en Périgord Limousin ;
- Axe 5 : Dynamiser l'identité et les liens sociaux du Périgord Limousin.

Des zones humides sont recensées par la DREAL Nouvelle Aquitaine (inventaire de 2005) à proximité de la zone d'étude.

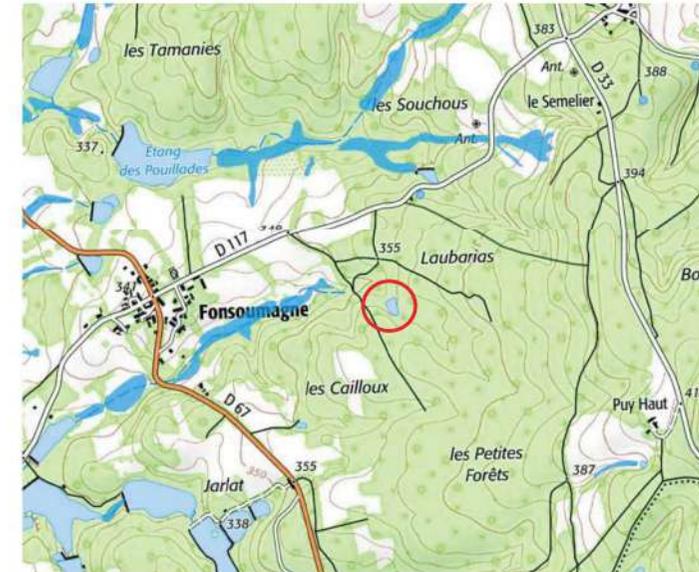


Figure 4-5 : Inventaire des zones humides (DREAL 2015)

4.4 SYNTHÈSE DES INVENTAIRES RÉALISÉS DANS LE CADRE DE L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE DU PARC ÉOLIEN DES MONTS DE CHALUS

Dans le cadre du dossier d'évaluation environnementale du parc éolien, des inventaires faune, flore et habitats ont été mis en œuvre et une évaluation des enjeux a été réalisée. Les principaux éléments de l'étude d'impact sont repris ci-après.

4.4.1 HABITATS NATURELS ET FLORE

Les inventaires habitats et de la flore ont été réalisés sur le périmètre de la Zone d'implantation potentielle (ZIP) du parc éolien au printemps 2017.

Sur le site d'étude, les habitats identifiés sont les suivants :

- **Boisements humides** (aulnaies, saulaies, boulaies) : Le long des ruisseaux, on trouve une forêt-galerie d'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), de Saule roux (*Salix atrocinerea*) et de Saule de Charrier (*Salix xcharrieri*). L'arbuste principal est la Bourdaine (*Frangula alnus*). La strate herbacée est composée de fougères comme le Blechnum en épi (*Blechnum spicant*), la Fougère femelle (*Athyrium filix-femina*) et le Dryopteris dilaté (*Dryopteris dilatata*) mais aussi de plantes à fleurs comme la Laïche espacée (*Carex remota*), la Laïche paniculée (*Carex paniculata*), le Gaillet de marais (*Galium palustre*) et surtout la Roncée bleue (*Rubus caesius*) et la Roncée dressée (*Rubus s-sect. Suberecti*). Les sphaignes comme la Sphaigne palustre (*Sphagnum palustre*) et la Sphaigne auriculée (*Sphagnum auriculatum*) peuvent abonder dans le sous-bois et déborder sur les prairies humides adjacentes.

- Plans d'eau et abords de plans d'eau
- Taillis de Châtaigniers.



Figure 4-6 : Cartographie des habitats (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)

Dix espèces végétales protégées sont connues sur le territoire de la commune de Saint-Mathieu : la Lauréole (*Daphne laureola*), la Langue-de-cerf (*Asplenium scolopendrium*), l'Androsème (*Hypericum androsaemum*), les Rossolis intermédiaire et à feuilles rondes (*Drosera intermedia* & *D. rotundifolia*), la Gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*), le Lycopode en massue (*Lycopodium clavatum*), l'Utriculaire citrine (*Utricularia australis*), l'Ophrys abeille (*Ophrys apiifera*) et la Doradille de Billot (*Asplenium obovatum subsp. billotii*).

Aucune espèce végétale protégée n'a été observée lors des prospections, mais au vu de la surface des boisements et de la difficulté d'accès à certains secteurs, il ne peut être exclu que des espèces forestières protégées soient effectivement présentes.

Un complément au droit du secteur d'étude est préconisé.

Lors des inventaires réalisés, aucune plante patrimoniale n'a été identifiée.

Les enjeux liés aux habitats naturels et à la flore sur le secteur ont été identifiés comme faibles.

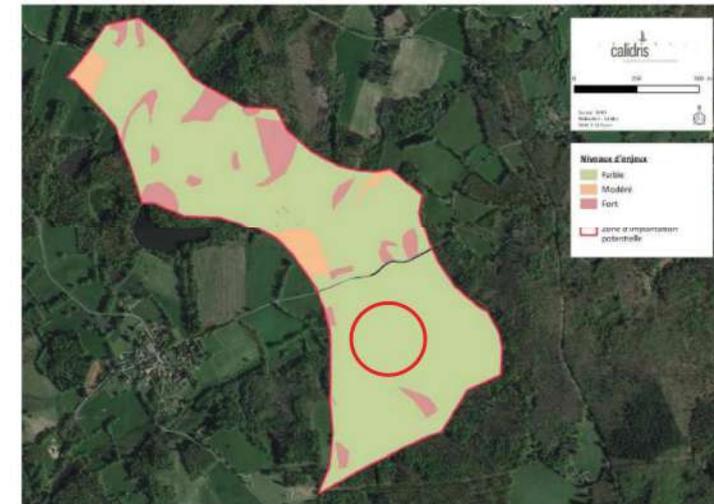


Figure 4-7 : Enjeux liés aux habitats et à la flore (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)

Un inventaire des zones humides a été réalisé, conformément à la réglementation en vigueur celui-ci prend en compte le critère de la végétation d'après les inventaires habitats et flore réalisés et le critère pédologie par la réalisation de sondages en mars 2020. Le secteur d'étude est identifié en zone humide de part ces deux critères (sondage pédologique présentant des traces d'hydromorphie à proximité du ruisseau, et végétation hygrophile).

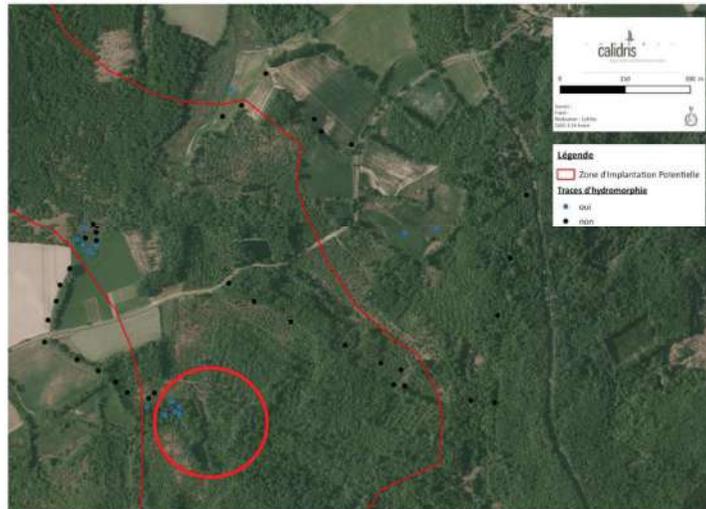


Figure 4-8 : Sondage pédologique (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)



Figure 4-9 : Zones humides selon le critère pédologique (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)

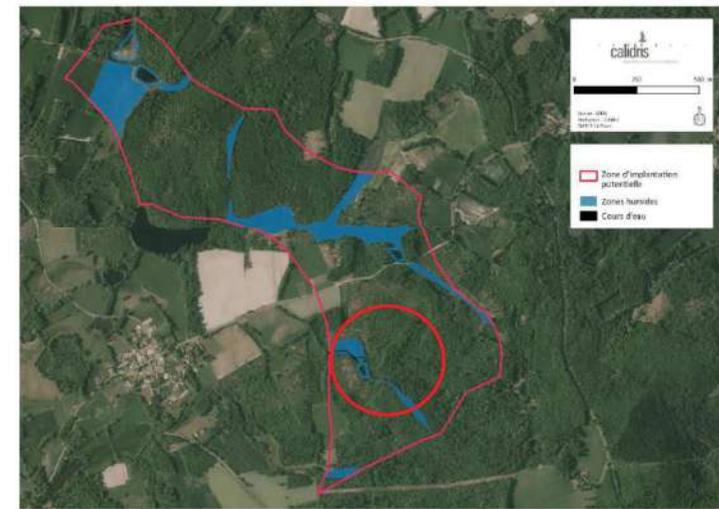


Figure 4-10 : Zones humides selon le critère végétation sur la base des codes Corine Biotopes (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)

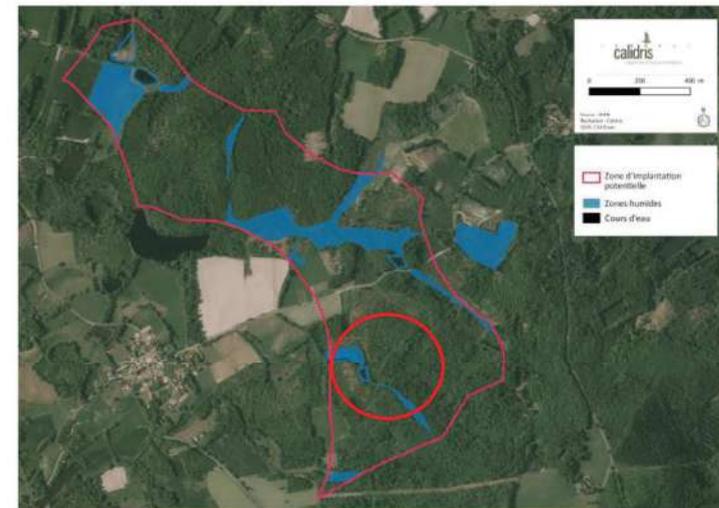


Figure 4-11 : Zones humides selon les deux critères (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)

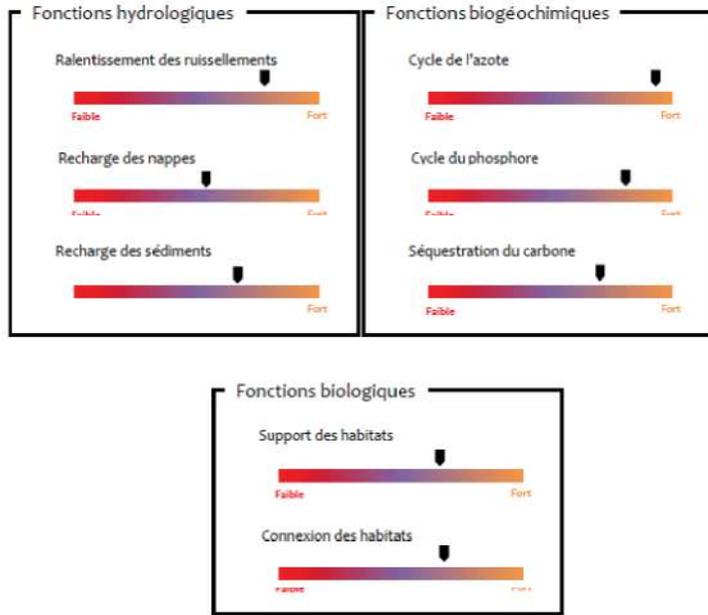


Figure 4-12 : Evaluation des fonctionnalités des zones humides identifiées dans le cadre de l'étude d'impact (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)

Les zones humides identifiées présentent des fonctionnalités hydrologiques caractérisées de moyenne à forte selon la fonction regardée, l'occupation du sol couplé à la présence du ruisseau sur la zone d'étude est favorable ralentissement du ruissellement. Les fonctions de recharge des nappes sont évaluées à moyenne de part la présence de la roche mère sous-jacente. La fonction de rétention des sols est évaluée bonne de part l'occupation du sol notamment.

Les zones humides identifiées présentent les conditions favorables au bon déroulement du cycle de l'azote et du phosphore et participent à la séquestration du carbone.

Les fonctions biologiques des zones humides identifiées sont globalement importants, les habitats forestiers sont intéressants pour la faune et la flore et les connexions sont forte entre les milieux.

4.4.2 INVENTAIRE FAUNISTIQUE

4.4.2.1 Avifaune

Dans le cadre de l'étude d'impact du projet éolien, un inventaire sur cycle complet a été réalisé en 2016-2017.

Sur le site d'étude, la richesse spécifique est de 12 à 15 espèces, et l'abondance relative du nombre de couple est de 17-20 couples. Les enjeux en période de nidification ont été évalués comme modérés à fort sur le périmètre de l'étang.

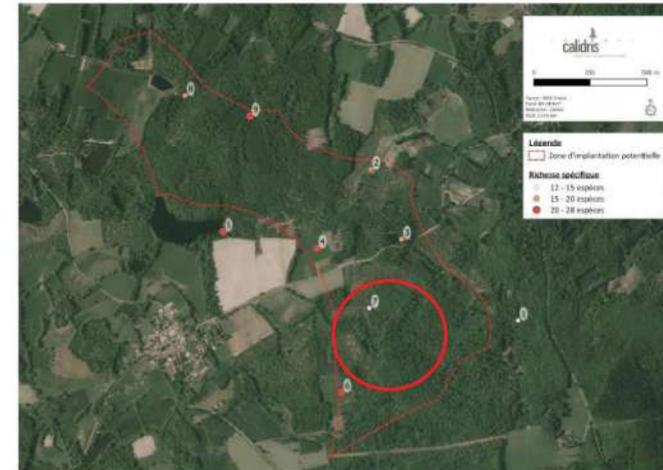


Figure 4-13 : Richesse spécifique (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)

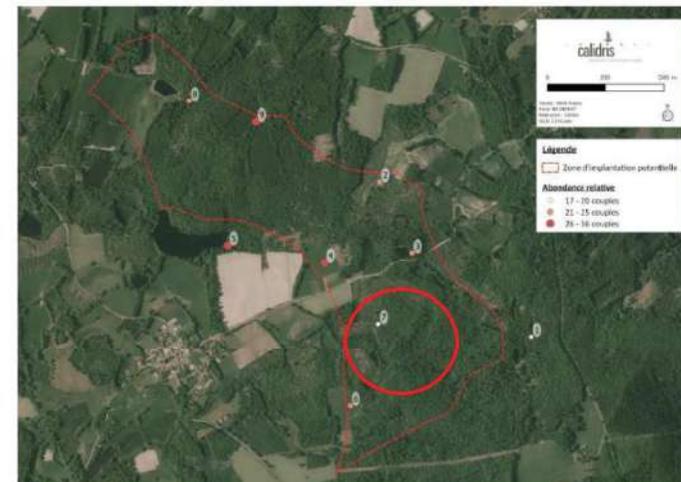


Figure 4-14 : Abondance relative du nombre de couple (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)

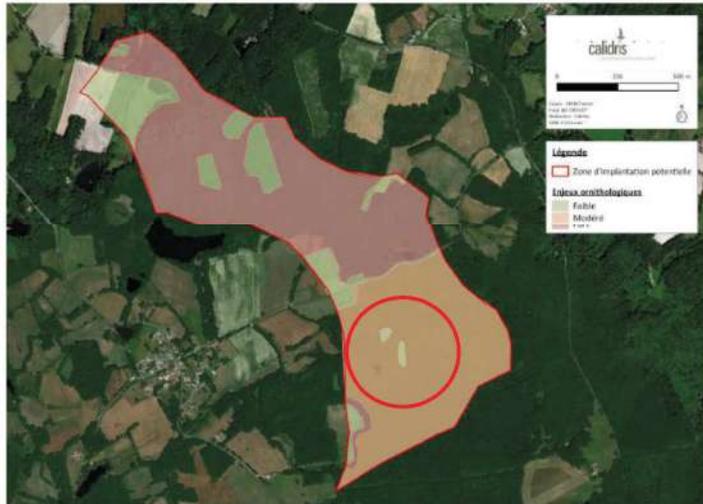


Figure 4-15 : Enjeux en période de nidification (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)

4.4.2.2 Chiroptères

Dans le cadre de l'étude d'impact du projet éolien, plusieurs inventaires ont été réalisés entre 2016 et 2017.

Les espèces suivantes ont été contactées au niveau du secteur d'étude :

- Barbastelles d'Europe,
- Grand et Petit murin,
- Murin de Bechstein,
- Murin de Daubenton,
- Noctule de Leisler,
- Oreillards sp.,
- Pipistrelle commune,
- Pipistrelle de Kuhl,
- Pipistrelle de Nathusius,
- Sérotine commune.

D'autre part les boisements ont été identifiés comme gîtes potentiels pour ce groupe.

Sur le secteur d'étude, les enjeux d'habitats pour les chiroptères sont évalués comme moyen à fort au niveau de l'étang.

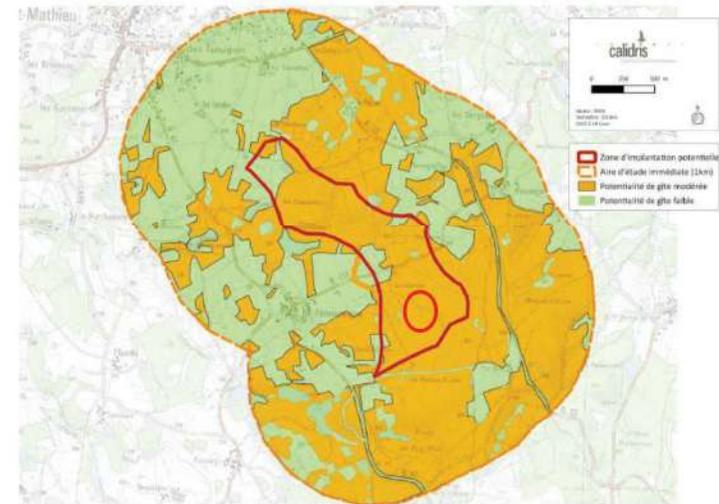


Figure 4-16 : Potentialité de gîtes (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)

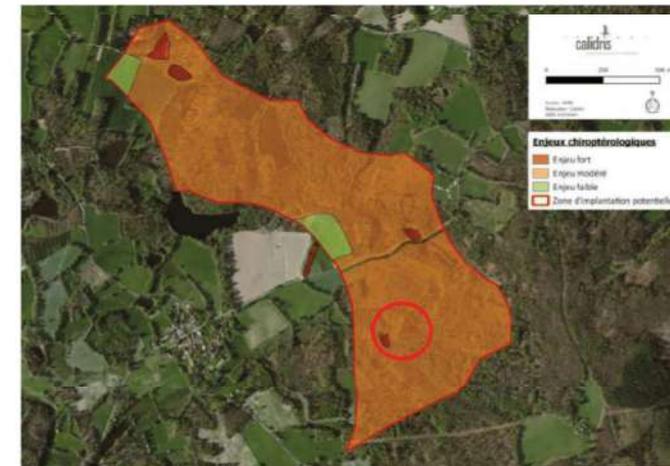


Figure 4-17 : Enjeux par habitats pour les chiroptères (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)

4.4.2.3 Autre faune

Un premier inventaire réalisé sur la zone du projet de parc éolien a été réalisé en 2010-2011, les espèces suivantes ont été contactées :

Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge Limousin
AMPHIBIEN					
Francoeur commun	<i>Amblylops</i>	Oui	-	Préoccupation mineure	-
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Oui	Annexe IV directive habitats	Préoccupation mineure	-
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Oui	Annexe V directive habitats	Quasi-menacée	-
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Oui	-	Préoccupation mineure	-
MAMMIFERE (hors chiroptères)					
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	Chassable	-	Préoccupation mineure	-
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	Chassable	-	Préoccupation mineure	-
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphu</i>	Chassable	-	Préoccupation mineure	-
Martre des pins	<i>Martes martes</i>	Chassable	Annexe V directive habitats	Préoccupation mineure	-
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	Chassable	-	Préoccupation mineure	-
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	Chassable	-	Préoccupation mineure	-
REPTILE					
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Oui	Annexe IV directive habitats	Préoccupation mineure	-
Lézard vert	<i>Lacerta bilineata</i>	Oui	Annexe IV directive habitats	Préoccupation mineure	-

Figure 4-18 : Inventaire faunistique 2010-2011 (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)

Lors des prospections de 2016-2017, 39 espèces d'arthropodes ont été observées.

- 17 espèces de lépidoptères,
- 13 espèces d'odonates,
- 3 espèces d'orthoptères,
- 1 espèce d'hyménoptères,
- 5 espèces de coléoptères.

Une espèce patrimoniale a été recensée, le Lucane cerf-volant. La richesse spécifique est relativement importante sur la zone prospectée dans le cadre du projet de parc éolien.

La zone humide identifiée (boisement humide et étang) constitue un site particulièrement favorable aux arthropodes. La présence des points d'eau étant favorable aux odonates et l'aunlaie marécageuse présentant de nombreux arbres sénescents ou morts constituent des sites favorables au développement de larves d'insectes saproxyliques comme le Lucane cerf-volant.

Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge Limousin
LEPIDOPTERES					
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Collier de corail	<i>Aricia agestis</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
MAMMIFERE (hors chiroptères)					
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Mélitée du mélampyre	<i>Melitaea athalia</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Moro-sphinx	<i>Macroglossum stellerianum</i>	-	-	-	-
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Nacré de la ronce	<i>Brenthis daphne</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Pieride du chou	<i>Pieris brassicae</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Paon du jour	<i>Aglais io</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Petit sylvain	<i>Limnitis camilla</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Robert le diable	<i>Polygona c-album</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Tristan	<i>Aphantopus hyperantus</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	Préoccupation mineure	-

ODONATES					
Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge Limousin
Agrion à larges pattes	<i>Platynemis pennipes</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Agrion délicat	<i>Ceragrion tenellum</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Agrion louvencelle	<i>Zaanaonia suella</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Caloptéryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure

Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge Limousin
Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Libellule quadrimaculée	<i>Libellula quadrimaculata</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Onychogomphus à pinces	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Orthétrum bleissant	<i>Orthetrum coerulescens</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Petite nymphe au corps de feu	<i>Pyrhasoma nymphula</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Sympetrum sanguin	<i>Sympetrum sanguineum</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure

ORTHOPTERES					
Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge Limousin
Criquet des pâtures	<i>Chorthippus parallelus</i>	-	-	Non menacée	-
Decticelle bariolée	<i>Roessliana roesslii</i>	-	-	Non menacée	-
Grande sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	-	-	Non menacée	-

HYMENOPTERES					
Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge Limousin
Frelon européen	<i>Vespa crabro</i>	-	-	-	-

COLEOPTERES					
Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge Limousin
Cétoine dorée	<i>Cetonia aurata</i>	-	-	-	-
Cicindèle champêtre	<i>Cicindela campestris</i>	-	-	-	-
Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	Oui	Annexe II de la Directive Habitat	-	Préoccupation mineure
Méloé violacé	<i>Meloe violaceus</i>	-	-	-	-
Petite biche	<i>Dorcus parallelipipedus</i>	-	-	-	Préoccupation mineure

Figure 4-19 : Liste des insectes recensés (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)



Figure 4-20 : Localisation des observations du Lucane cerf-volant (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)

Deux mammifères ont été recensés sur la zone d'implantation potentielle du parc éolien. Le Hérisson d'Europe n'a pas été contacté au niveau de la zone d'étude de l'étang.

Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge nationale
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	Chassable	-	Préoccupation mineure
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	Oui	-	Préoccupation mineure

Figure 4-21 : Mammifères recensés sur le site de Saint-Mathieu (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)

Deux espèces de reptiles ont été contactées lors des inventaires sur le site de Saint-Mathieu. Ils n'ont pas été contactés au niveau de la zone d'étude de l'étang.

Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge nationale
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Oui	Annexe IV directive habitats	Préoccupation mineure
Lézard vert	<i>Lacerta bilineata</i>	Oui	Annexe IV directive habitats	Préoccupation mineure

Figure 4-22 : Reptiles recensés sur le site de Saint-Mathieu (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)

Sept espèces d'amphibiens ont été recensées sur la zone d'implantation potentielle du parc éolien. La Grenouille verte est présente sur le site de l'étang étudié.

Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge nationale
Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	Oui	Annexe IV directive habitats	Préoccupation mineure
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	Oui	-	Préoccupation mineure
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	Oui	Annexe V directive habitats	Préoccupation mineure
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	Oui	Annexe V directive habitats	Préoccupation mineure
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Oui	Annexe V directive habitats	Quasi-menacée
Rainette arboricole	<i>Hyla arborea</i>	Oui	Annexe IV directive habitats	Quasi-menacée
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Oui	-	Préoccupation mineure

Figure 4-23 : Amphibiens recensés sur le site de Saint-Mathieu (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)

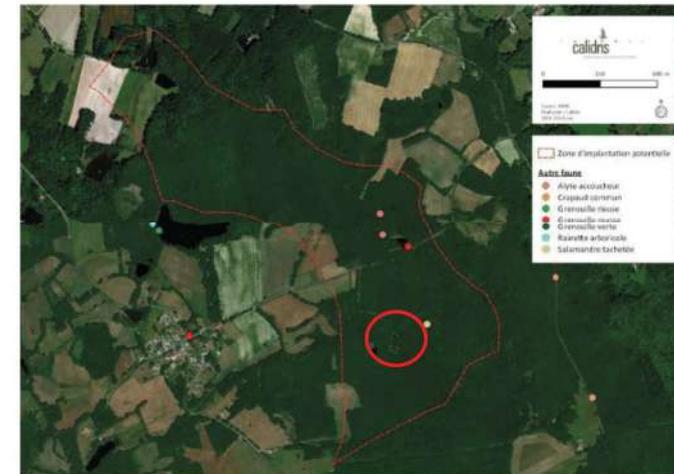
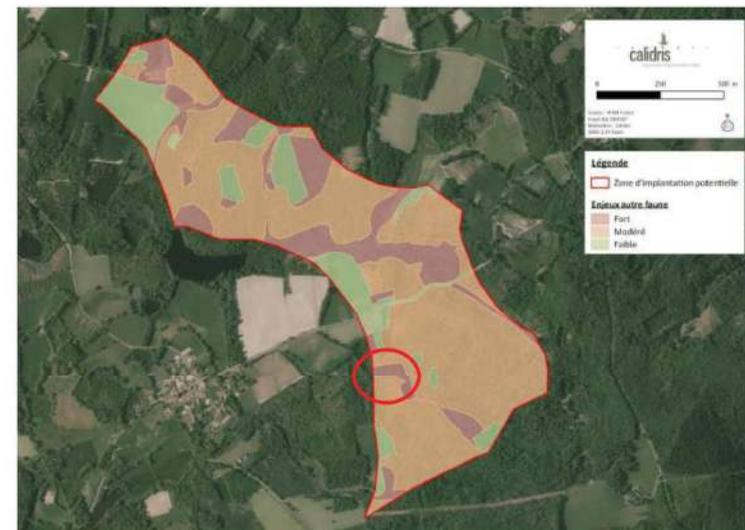


Figure 4-24 : Localisation des amphibiens recensés (source : Etude d'impact Parc éolien des Monts de Chalus – volet faune/flore 2019)

Les enjeux évalués pour « autre faune » au droit de la zone d'étude sont forts.



Carte 68 : Localisation des enjeux « autre faune » sur le site de Saint-Mathieu

4.5 VISITE DE TERRAIN

Une visite de terrain a été réalisée par ISL le 11 juin 2020. Cette prospection a été réalisée à pied à deux intervenants. Les photographies sont présentées sur la figure suivante.

Le ruisseau est alimenté par la surverse de l'étang et par la zone humide que constitue l'aulnaie marécageuse. Il évolue librement au sein du boisement humide. Son tracé est localement peu marqué, notamment à l'amont de l'étang mais aussi à l'aval. Les berges sont globalement douces et de faible hauteur présentant une variation de géométrie importante. La largeur du lit est comprise entre 0,5 et 1,5 m sur la partie aval de l'étang et les hauteurs d'eau lors de la visite étaient comprises entre 0,5 et 0,7 m. La granulométrie du lit est dominée par des sables et limons ainsi que des graviers.

Le ruisseau présente une connectivité importante avec le boisement humide.

Le colmatage organique est important et des traces d'oxydation ferrique sont présentes. Ceci est en lien avec une activité de décomposition importante au sein de ce boisement. En effet une quantité importante de bois mort est présente au sol et il a pu être observé des arbres creux à proximité de l'ouvrage de l'étang. Les traces de décomposition sont très probablement liées à la présence d'insectes saproxyliques, le Lucane cerf-volant a été identifié lors des inventaires plus au nord, sa présence serait à confirmer sur site et des mesures de préservation de ces bois sont à prendre.

Le caractère temporaire et peu marqué du ruisseau en aval de l'étang en fait un habitat présentant peu de potentialité piscicole. Il n'existe pas d'inventaire de l'ichtyofaune sur le ruisseau et sur l'étang étudié.

Des inventaires complémentaires sont préconisés afin de caractériser la population piscicole potentiellement présente.

La forte connectivité avec le boisement humide laisse envisager des habitats variés pour les amphibiens et les insectes, des inventaires complémentaires concernant ces deux groupes sont nécessaire pour permettre de mieux évaluer les incidences de l'effacement de l'ouvrage.

4.6 ENJEUX IDENTIFIES

Compte tenu des éléments disponibles, les enjeux identifiés sont en lien avec les groupes faunistiques suivants :

- Chiroptères : les inventaires réalisés dans le cadre de l'étude d'impact du projet éolien, ont mis en évidence la présence sur le secteur d'étude de nombreuses espèces et d'habitats favorables. Ce point est confirmé notamment par la présence avérée d'arbres creux à proximité de l'ouvrage pouvant servir de gîtes à ces espèces.
- Amphibiens : une seule espèce a été recensée sur le secteur d'étude dans le cadre de l'étude d'impact, néanmoins, le boisement humide et les fortes connexions avec le ruisseau sont des habitats d'intérêt pour ce groupe, un complément d'inventaire permettra de mieux quantifier cet enjeu potentiellement fort.
- Insectes : le secteur d'étude de par la présence de l'étang et de l'aulnaie marécageuse constitue des habitats d'intérêts pour ce groupe et en particulier pour les odonates et les insectes saproxyliques. La présence avérée du Lucane cerf-volant à moins de 500 m de l'étang couplée aux observations faites de nombreux bois mort et arbres creux laisse envisager la possibilité de recenser cette espèce sur le secteur d'étude. Un complément d'inventaire est nécessaire.

- Piscicole : aucune donnée piscicole n'est disponible sur le ruisseau ou sur l'étang. Le ruisseau est classé en zone de frayère pour la truite fario, néanmoins les caractéristiques hydromorphologiques observées ne permettent pas d'envisager une réelle potentialité de fraie pour cette espèce sur cette zone. A l'aval du ruisseau avant sa confluence avec le Nauzon, la présence d'un étang en direct laisse peu probable la possibilité de colonisation de la tête de ruisseau par la truite.
- L'ouverture de l'ouvrage permettra un rétablissement de la continuité écologique plus effectif pour le transport solide que pour le déplacement des poissons. La visite de terrain a permis de noter de fortes accumulations de sédiments fins en queue de retenue (paradoxalement ces accumulations ne sont pas notées sur les berges et au droit de cet ouvrage non exploité, ce qui laisse présager des berges abruptes dont la hauteur nous est inconnue). D'un point de vue piscicole, il faut noter que la présence d'un plan d'eau plus en aval crée déjà une première rupture de la continuité écologique et que les caractéristiques du cours d'eau ne semblent pas dégagées un fort intérêt pour assurer la fraie en amont et la nécessité d'assurer la montaison des poissons.
- Un doute reste sur le peuplement piscicole de cette retenue qui ne semble pas très important au vu l'absence d'activité repérée lors de notre visite. Cela n'exclut pas la présence d'une petite population qui pourrait nécessiter une pêche de sauvetage lors de l'abaissement du plan d'eau.

4.7 INDICENCES PROBABLE DE L'EFFACEMENT DE L'ETANG

Le ruisseau à l'amont de l'étang hors zone de queue d'étang, présente un tracé plus marqué avec une granulométrie présente. L'effacement du barrage va permettre au ruisseau de redessiner son lit au travers de la retenue. Le degré d'envasement de la retenue n'est actuellement pas connu, il est probable que la zone évolue en zone marécageuse avant que le ruisseau retrouve des caractéristiques proches de celles observées à l'amont et à l'aval. Compte tenu des caractéristiques d'occupation du sol aux abords de l'étang, une recolonisation de l'ancienne retenue par la végétation locale est probable sans interventions de replantation.

De plus l'effacement de cette retenue au transit sédimentaire va permettre une restitution des matériaux qui vont progressivement atteindre la retenue aval existante

Il est à noter que le démantèlement progressif d'une partie de la digue vise à maintenir les sédiments existants dans la retenue, de les fixer par le développement d'une végétation hydrophile et d'éviter un risque de passage brutale vers l'aval ou une gestion ou extraction mécanique de ces derniers.

De plus, ce mode opératoire moins contraignant qu'un effacement total immédiat permet de limiter les interventions et les périmètres affectées par les travaux et ainsi maintenir la végétation présente sur et aux abords de la digue notamment les habitats favorables aux insectes saproxyliques et aux chiroptères. L'absence de végétation arborée dans les futures zones mises hors d'eau et le développement d'une végétation herbacée devraient favoriser une colonisation par les odonates et les Lépidoptères de l'ancien étang.

A terme ce milieu devrait se fermer et devenir une aulnaie marécageuse.

4.8 SUITES A DONNER

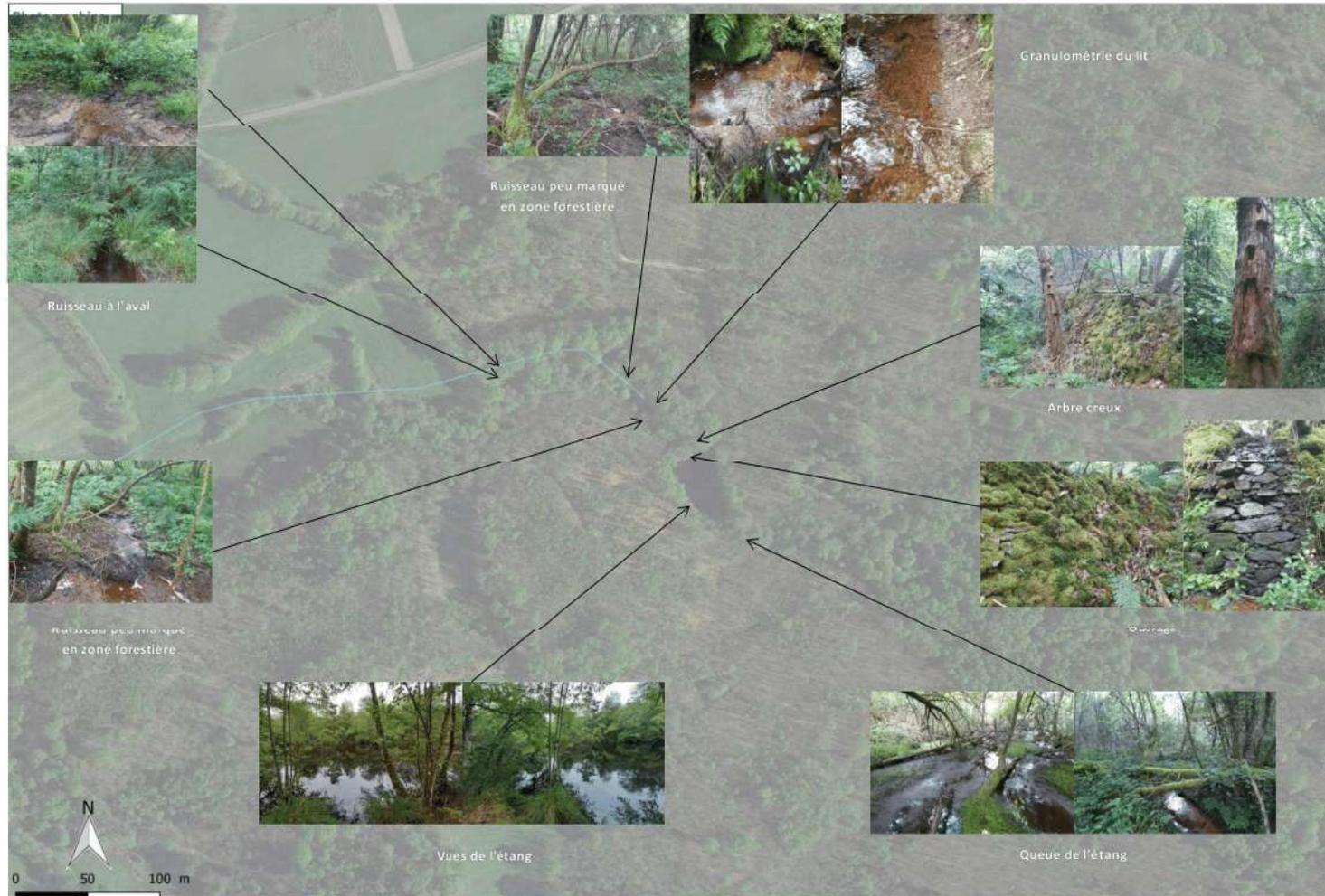
Comme précisé dans les lignes précédentes, la visite de site a permis de confirmer notre approche initiale et surtout de révéler des points importants :

- Une présence fortement probable d'insectes saproxyliques et de gîtes à chiroptères à proximité de la retenue et de la digue ;
- Une présence de sédiments importants en queue de retenue mais une absence de banquettes visibles au droit de la digue et des berges qui laissent supposer une profondeur plus importante ;
- Un cours d'eau aval et amont peu favorable à l'installation d'un peuplement piscicole diversifié voir tout simplement une absence de poisson ;
- Une interrogation sur la présence de poisson dans la retenue, la visite n'ayant pas permis de relever d'activité piscicole particulière ;
- Et enfin une végétation qui a envahi la digue, intégrant cette dernière dans le paysage boisé de ce site.

Au regard de ces éléments, certaines prestations devront être réalisées afin de consolider ce diagnostic avant la réalisation du DCE des entreprises :

- Bathymétrie et écosondage piscicole de la retenue ;
- Analyse de la qualité granulométrique et chimique des sédiments.

Figure 4-25 : Photographies de la visite du 11 juin 2020 (ISL)



5 ETUDES REGLEMENTAIRES

La présente note a pour objectif de valider les démarches réglementaires potentielles pour le projet d'aménagement d'une zone humide sur la commune de Saint-Mathieu, à l'ouest du lieu-dit Fonsoumagne (Haute-Vienne), suites aux reconnaissances. Ce projet concerne la mise en œuvre prévisionnelle d'une mesure compensatoire de la création d'un parc éolien sur ce secteur.

5.1 PROCEDURES APPLICABLES

5.1.1 AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

5.1.1.1 Catégories concernées au titre de l'article R 122-2 du code de l'environnement

L'annexe de l'article R. 122-2 du Code de l'Environnement indique les seuils à prendre en compte pour les projets soumis à évaluation environnementale ou à examen au cas par cas. Les tableaux suivants indiquent les catégories qui peuvent intéresser notre projet :

Catégorie de projet	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis à examen au cas par cas
47. Premiers boisements et déboisements en vue de la reconversion de sols. (Zone à intégrer dans la procédure de l'autorisation environnementale unique)	a) Défrichements portant sur une superficie totale, même fragmentée, égale ou supérieure à 25 hectares	a) Défrichements soumis à autorisation au titre de l'article L. 341-3 du code forestier en vue de la reconversion des sols, portant sur une superficie totale, même fragmentée, de plus de 0,5 hectare.
	b) Pour La Réunion et Mayotte, dérogations à l'interdiction générale de défrichement, mentionnée aux articles L. 374-1 et L. 375-4 du code forestier, ayant pour objet des opérations d'urbanisation ou d'implantation industrielle ou d'exploitation de matériaux.	b) Autres déboisements en vue de la reconversion des sols, portant sur une superficie totale, même fragmentée, de plus de 0,5 hectare. En Guyane, ce seuil est porté à : -20 ha dans les zones classées agricoles par un plan local d'urbanisme ayant fait l'objet d'une évaluation environnementale ou, en l'absence d'un tel plan local d'urbanisme, dans le schéma d'aménagement régional ; -5 ha dans les autres zones.

Les défrichements d'une superficie totale, même morcelée, égale ou supérieure à 25 hectares, sont soumis à étude d'impact. En dessous de ce seuil, l'étude d'impact est requise au cas par cas.

Comme nous l'avons précisé précédemment dans la partie relative au code forestier, la surface nécessaire au défrichement de ce projet (850 m²) reste en deçà du seuil de l'examen au cas par cas (5 000 m²).

Le projet originel de création du parc éolien peut nécessiter un défrichement de certains secteurs et à ce titre, si la coupe d'arbres pour les travaux sur le plan d'eau est retenue en défrichement, il se peut que les services de l'Etat demandent une seule procédure incluant l'ensemble des parcelles à défricher et dans ce cas, cette opération forestière intégrera le cas échéant, l'autorisation d'une unité de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent (rubrique 2980 de la nomenclature des ICPE).

Il est à noter que le retrait des arbres n'est que provisoire et recouvre la durée pour la réalisation des travaux. A l'issue, les terrains seront remis en l'état naturel et seront dès lors en mesure d'être à nouveau colonisés par la végétation locale.

Le point suivant ne nous semble plus nécessaire du fait du maintien possible des sédiments dans la retenue, mais elle reste à préciser avec les services de l'Etat.

Catégorie de projet	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis à examen au cas par cas
25. Extraction de minéraux par dragage marin ou fluvial (Exclus du projet présenté avec maintien des sédiments dans la retenue)	Extraction de minéraux par dragage marin : ouverture de travaux d'exploitation concernant les substances minérales ou fossiles contenues dans les fonds marins du domaine public, de la zone économique exclusive et du plateau continental.	<p>a) Dragage et/ ou rejet y afférent en milieu marin :</p> <ul style="list-style-type: none"> -dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence N2 pour l'un au moins des éléments qui y figurent ; -dont la teneur des sédiments extraits est comprise entre les niveaux de référence N1 et N2 pour l'un des éléments qui y figurent ; i) et, sur la façade métropolitaine Atlantique-Manche du Nord et lorsque le rejet est situé à 1 kilomètre ou plus d'une zone conchylicole ou de cultures marines dont le volume maximal in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 50 000 m³ ; ii) et, sur les autres façades ou lorsque le rejet est situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de cultures marines dont le volume maximal in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 5 000 m³ ; <p>-dont la teneur des sédiments extraits est inférieure ou égale au niveau de référence N1 pour l'ensemble des éléments qui y figurent et dont le volume in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 500 000 m³.</p> <p>b) Entretien d'un cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien mentionné à l'article L. 215-14 du code de l'environnement réalisé par le propriétaire riverain, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année :</p> <ul style="list-style-type: none"> -supérieure à 2 000 m³ ; -inférieure ou égale à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1. <p>b) Entretien d'un cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien mentionné à l'article L. 215-14 du code de l'environnement réalisé par le propriétaire riverain, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année :</p> <ul style="list-style-type: none"> -supérieure à 2 000 m³ ; -inférieure ou égale à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1.

Les rubriques suivantes ne seront pas retenues du fait que les seuils sont trop importants et non opposables au projet :

CATEGORIES de projets	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au cas par cas	Commentaires
6. Infrastructures routières (les ponts, tunnels et tranchées couvertes supportant des infrastructures routières doivent être étudiés au titre de cette rubrique). On entend par " route " une voie destinée à la circulation des véhicules à moteur, à l'exception des pistes cyclables, des voies vertes et des voies destinées aux engins d'exploitation et d'entretien des parcelles.	a) Construction d'autoroutes et de voies rapides. b) Construction d'une route à quatre voies ou plus, élargissement d'une route existante à deux voies ou moins pour en faire une route à quatre voies ou plus, lorsque la nouvelle route ou la section de route alignée et/ ou élargie excède une longueur ininterrompue d'au moins 10 kilomètres. c) Construction, élargissement d'une route par ajout d'au moins une voie, extension d'une route ou d'une section de route, lorsque la nouvelle route ou la section de route élargie ou étendue excède une longueur ininterrompue d'au moins 10 kilomètres.	a) Construction de routes classées dans le domaine public routier de l'Etat, des départements, des communes et des établissements publics de coopération intercommunale non mentionnées aux b) et c) de la colonne précédente. b) Construction d'autres voies non mentionnées au a) mobilisant des techniques de stabilisation des sols et d'une longueur supérieure à 3 km. En Guyane, ce seuil est porté à 30 km pour les projets d'itinéraires de desserte des bois et forêts mentionnés au <u>premier alinéa de l'article L. 272-2 du code forestier</u> , figurant dans le schéma pluriannuel de desserte forestière annexé au programme régional de la forêt et du bois mentionné à l'article L. 122-1 du code forestier et au <u>26° du I de l'article H. 122-17 du code de l'environnement</u> . c) Construction de pistes cyclables et voies vertes de plus de 10 km.	La création du chemin d'accès n'est donc pas soumise à cette catégorie.
10. Canalisation et régularisation des cours d'eau.		Ouvrages de canalisation, de reprofilage et de régularisation des cours d'eau s'ils entraînent une artificialisation du milieu sous les conditions de respecter les critères et seuils suivants : -installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m ; -consolidation ou protection des berges, par des techniques autres que végétales vivantes sur une longueur supérieure ou égale à 200 m ; -installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet pour la destruction de plus de 200 m ² de frayères ; -installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à la dérivation d'un cours d'eau sur une longueur supérieure ou égale à 100 m.	Le projet ne devrait pas être soumis à évaluation environnementale, ni à examen au cas par cas pour cette catégorie car en dessous des seuils (moins de 100 m sera concerné dont 60 m dans l'actuelle retenue).
21 Barrages et autres installations destinées à retenir les eaux ou à les stocker.	Barrages et autres installations destinées à retenir les eaux ou à les stocker de manière durable lorsque le nouveau volume d'eau ou un volume supplémentaire d'eau à retenir ou à stocker est supérieur ou égal à 1 million de m ³ ou lorsque la hauteur au-dessus du terrain naturel est supérieure ou égale à 20 mètres.	Barrages et autres installations destinées à retenir les eaux ou à les stocker de manière durable non mentionnés à la colonne précédente : a) Barrages de classes B et C pour lesquels le nouveau volume d'eau ou un volume supplémentaire d'eau à retenir ou à stocker est inférieur à 1 million de m ³ . b) Plans d'eau permanents dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha pour lesquels le nouveau volume d'eau ou un volume supplémentaire d'eau à retenir ou à stocker est inférieur à 1 million de m ³ . c) Réservoirs de stockage d'eau « sur tour » (château d'eau) d'une capacité égale ou supérieure à 1 000 m ³ . d) Installations et ouvrages destinés à retenir les eaux ou à les stocker, constituant un obstacle à la continuité écologique ou à l'écoulement des crues, entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval du barrage ou de l'installation. e) Ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions tels que les systèmes d'endiguement au sens de <u>l'article R. 562-13 du code de l'environnement</u> . f) Ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions tels que les aménagements hydrauliques au sens de <u>l'article R. 562-18 du code de l'environnement</u> .	Le projet vise à « effacer » un ouvrage existant ; il n'est donc pas soumis à cette catégorie.

5.1.1.2 Rubriques concernées au titre de l'article R. 214-1 du code de l'environnement

Le tableau ci-dessous détaille les titres des rubriques concernées ou non par le présent projet :

Titres des rubriques retenues			
Titre de rubriques	Intitulé	Projet concerné	Commentaires
TITRE I	Prélèvements	Non Concerné	Aucun prélèvement n'est prévu dans le cadre du projet
TITRE II	Rejets	Non Concerné	Aucun rejet n'est prévu dans le cadre du présent projet
TITRE III	Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique	Concerné	Certaines rubriques sont concernées : voir détail ci-après.
TITRE IV	Impacts sur le milieu marin	Non Concerné	Le projet ne prévoit pas de travaux en milieu marin
TITRE V	Régimes d'autorisation valant autorisation au titre des articles L. 214-1 et suivants du code de l'environnement	Non Concerné	Le projet ne concerne pas des travaux : - de recherche ou de prospections géothermiques, - de recherche ou de stockages souterrains, - d'exploitation ou de recherche de mines, - de développement de l'énergie hydraulique, - de comblement de fossés, écoulement des eaux nuisibles, rectification, régularisation et curage des cours d'eau non domaniaux

La rubrique 2.1.5.0 sur le rejet des eaux pluviales dans le milieu naturel (titre II) ne concerne pas directement le projet d'effacement de la retenue du fait qu'aucune piste ou surface imperméable ne sera construite. La piste d'accès créée permettra l'infiltration des eaux au droit de leur réception et aucun rejet spécifique ne sera mis en place :

« 2.1.5.0. Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ;

2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D). »

Les bases de vie et de stockage seront celles utilisées dans le cadre du projet de l'éolienne.

Les seules surfaces imperméabilisées correspondent aux fondations des éoliennes et au poste de livraison. L'ensemble des pistes à créer pour accéder à ces installations seront drainantes.

La surface cumulée des fondations et du poste de livraison sera inférieure à 1 ha.

Le projet est soumis au titre III des rubriques de la Loi sur l'eau. Les différentes rubriques de ce titre sont détaillées dans le paragraphe ci-après et devront être discutées avec les services de l'Etat.

Le décret n° 2020-828 du 30 juin 2020 modifie la nomenclature de l'article R214-1 et elle est applicable en matière de police de l'eau depuis le 1^{er} septembre 2020. Une nouvelle rubrique relative à la restauration écologique a été rajoutée :

« **3.3.5.0. Travaux, définis par un arrêté du ministre chargé de l'environnement, ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à cet objectif (D).**

Cette rubrique est exclusive de l'application des autres rubriques de la présente nomenclature ».

L'Arrêté du 30 juin 2020 complémentaire au décret définit les travaux de restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques relevant de la rubrique 3.3.5.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement :

« **Les travaux de restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques relevant de la rubrique 3.3.5.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement sont les suivants :**

1° **Arasement ou dérasement d'ouvrage en lit mineur ;**

2° **Désendiguement ;**

3° **Déplacement du lit mineur pour améliorer la fonctionnalité du cours d'eau ou rétablissement du cours d'eau dans son lit d'origine ;**

4° **Restauration de zones humides ;**

5° **Mise en dérivation ou suppression d'étangs existants ;**

6° **Remodelage fonctionnel ou revégétalisation de berges ;**

7° **Reméandrage ou remodelage hydromorphologique ;**

8° **Recharge sédimentaire du lit mineur ;**

9° **Remise à ciel ouvert de cours d'eau couverts ;**

10° **Restauration de zones naturelles d'expansion des crues ;**

11° **Opération de restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques prévue dans l'un des documents de gestion suivants, approuvés par l'autorité administrative ... ;**

12° **Opération de restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques prévue dans un plan de gestion de site du Conservatoire de l'espace littoral ... ».**

Les travaux de l'effacement de la retenue recouvrent les thèmes 1°, 3°, 5° et 11°.

La procédure de déclaration est celle applicable en lieu et place de celle initialement prévues au titre des rubriques suivantes : 3.2.4.0 et 3.3.1.0. avant le 1^{er} septembre, qui relevait aussi de la déclaration.

Rubriques retenues					
Type/ Code rubriques	Intitulé	Classes	Procédure	Projet concerné	Commentaires
Titre III					
IMPACTS SUR LE MILIEU AQUATIQUE OU SUR LA SÉCURITÉ PUBLIQUE					
<i>Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :</i>					
3. 1. 1. 0.	1° Un obstacle à l'écoulement des crues		Autorisation	Non concerné	Aucun obstacle ne sera créé dans le lit des deux affluents. L'effacement de l'étang en tant que mesure compensatoire vise même à restaurer les écoulements originels sur ce secteur et à éliminer un ouvrage créant une rupture au transport solide. <i>La visite de terrain conforte cette analyse. L'effacement sera progressif afin de contenir les sédiments dans la retenue et permettre une restitution progressive et un rétablissement du transport solide.</i>
	2° Un obstacle à la continuité écologique : Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.	a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) ;	Autorisation	Non concerné	
		b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation	Déclaration	Non concerné	
3. 1. 2. 0.	Installations, ouvrages, travaux ou activité conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3. 1. 4. 0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement	1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m	Autorisation	Non concerné	L'effacement de la digue de l'étang va permettre une reconquête du milieu et le rétablissement du libre écoulement des eaux. De plus, en laissant faire la nature dans la formation du lit du cours d'eau, les conditions topologiques permettront au lit de retrouver son ancien lit.
		2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m	Déclaration	Non concerné	
3. 1. 3. 0.	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :	1° Supérieure ou égale à 100 m	Autorisation	Non concerné	Pas de modification Aucun recouvrement du cours d'eau n'est prévu. Si un busage est nécessaire durant la déconstruction, le linéaire sera inférieur à 100 m.
		2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m	Déclaration	Non concerné	
3. 1. 4. 0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :	1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m	Autorisation	Non concerné	Il n'est envisagé aucune opération de consolidation ou protection de berge pour l'aménagement de la zone humide.
		2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D).	Déclaration	Non concerné	

3.1.5.0.	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet :	1° Destruction de plus de 200 m ² de frayères (A) ;	Autorisation	Non concerné	Les deux affluents du Nauzon sont temporaires et ne sont pas de nature à héberger une faune piscicole, hormis dans les plans d'eau qui jalonnent ce bassin versant. Aucune incidence n'est à prévoir sur les plans d'eau aval. Il n'y a pas sur ce secteur, de frayères de plus de 200 m ² . Ces ruisseaux de Fonsoumagne et de l'étang de Pouillades sont susceptibles de recevoir des eaux de ruissellement lors des travaux de terrassement et de déconstruction du seuil amont. Ces eaux chargées, bien qu'accidentelles, pourraient créer des troubles aux batraciens. Ces impacts ne seraient que temporaires et de faible durée. Les incidences de l'effacement de la digue seront très minimes sur la faune piscicole du cours d'eau qui nous semble peu probable ou très faible. Aucune zone de fraie piscicole n'est noté en aval de la digue. rueorique peu probable sinon au regard des risques des travaux sur les retenues aval.
		2° Dans les autres cas (D).	Déclaration	Concerné ?	
3.2.1.0.	Entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'article L. 215-14 réalisé par le propriétaire riverain, du maintien et du rétablissement des caractéristiques des chenaux de navigation, des dragages visés à la rubrique 4.1.3.0 et de l'entretien des ouvrages visés à la rubrique 2.1.5.0, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année :	1° Supérieur à 2 000 m ³ (A) ;	Autorisation	Non concernée	Le projet n'est pas intéressé par cette rubrique.
		2° Inférieur ou égal à 2 000 m ³ dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1 (A) ;	Autorisation		
		3° Inférieur ou égal à 2 000 m ³ dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1 (D).	Déclaration		
3.2.2.0.	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur)	1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m ² (A) ;	Autorisation	Non concerné	Le projet n'est pas intéressé par cette rubrique.
		2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m ² et inférieure à 10 000 m ² .	Déclaration	Non concerné	
3.2.3.0	Plans d'eau, permanents ou non Ne constituent pas des plans d'eau au sens de la présente rubrique les étendues d'eau réglementées au titre des rubriques 2.1.1.0., 2.1.5.0. et 3.2.5.0. de la présente nomenclature, ainsi que celles demeurant en lit mineur réglementées au titre de la rubrique 3.1.1.0. Les modalités de vidange de ces plans d'eau sont définies dans le cadre des actes délivrés au titre de la présente rubrique.	1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha	Autorisation	Non concerné	Le projet prévoit la déconstruction d'un plan d'eau. Il n'est donc pas visé par cette rubrique.
		2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha	Déclaration	Non concerné	
3.2.4.0	Vidanges de plan d'eau	1° Vidanges de plans d'eau issus de barrages de retenue, dont la hauteur est supérieure à 10 m ou dont le volume de la retenue est supérieur à 5 000 000 m ³	Autorisation	Non concerné	

		2°- Autres vidanges de plans d'eau, dont la superficie est supérieure à 0,1 ha, hors opération de chômage des voies navigables, hors piscicultures mentionnées à l'article L. 431-6, hors plans d'eau mentionnés à l'article L. 431-7	Déclaration	Non concerné depuis le 1^{er} septembre	Depuis l'édition du décret n° 2020-828 du 30 juin 2020 modifiant la nomenclature et la procédure en matière de police de l'eau, cette rubrique n'existe plus et ces opérations sont dès lors incluses dans les rubriques 3.2.3.0 et 3.2.5.0 : « Les modalités de vidange de ces ouvrages sont définies dans le cadre des actes délivrés au titre de la présente rubrique. » Avant le début des travaux, il sera nécessaire de procéder à la vidange de l'étang, la digue fait moins de 10 m. La superficie de l'étang est d'environ 1 550 m ² et il stocke un volume d'eau inférieur à 5 000 000 m ³ . Par ces caractéristiques, l'opération de vidange de l'étang fera l'objet d'une déclaration au titre de de' la nouvelle rubrique : 3.3.5.0, celle-ci étant exclusive les conditions de vidange seront prises en compte dans les termes techniques de l'opération.
3.2.5.0.	Barrage de retenue et ouvrages assimilés relevant des critères de classement prévus par l'article R. 214-112 (A) Les modalités de vidange de ces ouvrages sont définies dans le cadre des actes délivrés au titre de la présente rubrique.		Autorisation	Non concerné	Aucun barrage ne sera construit. Le projet ne concerne pas cette rubrique de la loi OITA
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :	1° Supérieure ou égale à 1 ha 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha	Autorisation Déclaration	Non concerné Non concerné	La mise en place des plateformes des éoliennes et des voies d'accès nécessite l'assèchement et le terrassement de zones humides d'une surface totale de 2700 m ² et la mise en eau d'une nouvelle zone humide après effacement du seuil (< 1500 m ²). Ces zones asséchées ou mise en eau sont inférieures à 1 ha, mais supérieures à 1000 m ² . Cependant la mise en place de la rubrique 3.3.5.0, étant exclusive, cette rubrique ne concerne plus l'opération d'effacement de la retenue si la déclaration des travaux est déposée après le 1 ^{er} septembre 2020.
3.3.5.0.	Travaux, définis par un arrêté du ministre chargé de l'environnement, ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à cet objectif (D). Cette rubrique est exclusive de l'application des autres rubriques de la présente nomenclature. Ne sont pas soumis à cette rubrique les travaux n'atteignant pas les seuils des autres rubriques de la présente nomenclature.	-	Déclaration	Concerné	Depuis le 1 ^{er} septembre, le projet est concerné par cette nouvelle rubrique

Le projet de démantèlement partiel du barrage et l'effacement de la retenue, du fait de la nature des travaux et des caractéristiques du projet de restauration du site, est soumis à déclaration de par la rubrique 3.3.5.0. en tant que travaux de restauration écologique.

Le seul fait d'extraire des sédiments de l'ouvrage peut faire apparaître la nécessité de réaliser une demande d'examen cas par cas au titre de de l'article R122-2 mais le projet présenté ne prévoit pas une telle opération et privilégie le maintien des matériaux dans la retenue.

Il est important de rappeler que le démantèlement partiel de la digue (effacement) engendrera des incidences positives pour nombre d'espèces dépendantes des milieux semi-aquatiques, mais aussi par le rétablissement du transport solide. Le maintien des sédiments dans la retenue vise à ne pas créer des ouvrages de protection complémentaire en aval lors des travaux (bassin de decantation, ...) dans une zone marécageuse pouvant héberger des espèces protégées et qui augmenterait les incidences sur les zones humides (objet déjà de cette mesure compensatoire).

Les incidences positives sur le peuplement piscicole risquent de rester faibles, voire nulles, du fait d'une probable absence de poisson dans ce cours d'eau.

Pour information, dans le cas d'une procédure d'autorisation environnementale pour la globalité du projet du parc éolien, certaines procédures spécifiques au projet d'effacement intègrent cette procédure unique selon les articles suivants :

- article D181-15-9 (défrichement),
- article D181-15-10 (Cerfa autorisation n° 15964*01),

et permettent d'intégrer les opérations nécessaires aux travaux d'effacement de la retenue.

À noter que dans le cadre de la procédure d'autorisation, l'évaluation d'incidences Natura 2000 est intégré dans l'étude d'incidence environnementale (élément de l'article R181-14) ou de l'étude d'impact (élément de l'article R122-5)

5.1.2 AU TITRE DU CODE FORESTIER (POSSIBLE)

Un défrichement est une opération qui a pour effet de détruire volontairement l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière (art L. 341-1 du code Forestier). Sont soumis à la réglementation du défrichement, les bois et forêts des particuliers, des collectivités territoriales et autres personnes morales, hors Etat.

Nul ne peut user du droit de défricher les bois et forêts sans avoir préalablement obtenu une autorisation (art L. 341-3 du code forestier), accordée par le préfet, au titre des articles L. 311-1 et suivants du code forestier. Par ailleurs, tout défrichement situé en espace boisé classé au document d'urbanisme de la commune est strictement interdit. Cependant, l'article L. 341-2 indique les quatre types d'opérations qui sont exemptés de demande d'autorisation bien que constituant des défrichements. Il s'agit :

- Des bois et forêts d'une superficie inférieure à un seuil compris entre 0,5 et 4 hectares, ce seuil étant fixé par le préfet dans chaque département
- Des parcs ou jardins clos et attenants à une habitation principale, lorsque l'étendue close est inférieure à 10 hectares ;
- Des jeunes bois de moins de vingt ans, sauf s'ils ont été conservés à titre de réserves boisées ou plantés à titre de compensation en application de l'article L.341-6 ou bien exécutés dans le cadre de la restauration des terrains en montagne ou de la protection des dunes ;
- Des zones définies en application du 1° de l'article L.126-1 du code rural et de la pêche maritime dans lesquelles la reconstitution des boisements après coupe rase est interdite ou

réglementée, ou encore ayant pour but une mise en valeur agricole définie en application de l'article L.123-21 du même code.

Notre site de travaux se trouve dans un espace boisé de plus de 4 ha, parcouru de chemins forestiers. Selon les images satellites (Google earth, Géoportail), ces voies existantes ne semblent pas donner accès à la zone du projet. Il sera donc nécessaire de les prolonger afin que les engins de chantier atteignent les zones de travaux au droit du plan d'eau. En absence de présence d'une telle servitude sur la carte cadastrale (Géoportail), on ne pourra justifier une remise en état de cette dernière et une absence de modification d'occupation du sol. L'état boisé de la zone de travaux semble établi et la superficie totale de ce bois nécessite théoriquement une demande d'autorisation de défrichement établi conformément à l'article R. 341-1 du code forestier (avec formulaire Cerfa 13032) et déposée auprès des services de la DREAL. Cette demande d'autorisation de défrichement pourra intégrée la procédure d'autorisation environnementale unique nécessaire à la réalisation du parc éolien.

Cependant l'article L. 341-2 du code forestier apporte une subtilité sur les activités de défrichement en précisant les opérations qui ne constituent pas un défrichement :

« Ne constituent pas un défrichement :

1° Les opérations ayant pour but de remettre en valeur d'anciens terrains de culture, de pacage ou d'alpage envahis par une végétation spontanée, ou les terres occupées par les formations telles que garrigues, landes et maquis ;

2° Les opérations portant sur les noyeraies, oliveraies, plantations de chênes truffiers et vergers à châtaignes ;

3° Les opérations portant sur les taillis à courte rotation normalement entretenus et exploités, implantés sur d'anciens sols agricoles depuis moins de trente ans ;

4° **Un déboisement ayant pour but de créer à l'intérieur des bois et forêts les équipements indispensables à leur mise en valeur et à leur protection ou de préserver ou restaurer des milieux naturels, sous réserve que ces équipements ou ces actions de préservation ou de restauration ne modifient pas fondamentalement la destination forestière** de l'immeuble bénéficiaire et n'en constituent que les annexes indispensables, y compris les opérations portant sur les terrains situés dans les zones délimitées et spécifiquement définies comme devant être défrichées pour la réalisation d'aménagements, par un plan de prévention des risques naturels prévisibles établi en application des articles L. 562-1 à L. 562-7 du code de l'environnement.»

L'effacement de l'étang pour la création d'une zone humide peut être considéré comme une mise en valeur de cet espace naturel et concerné le point 4° de cet article. Si cette démarche est retenue, cette partie du projet pourrait alors être alors dispensée d'une demande d'autorisation de défrichement. Ce point reste donc à préciser avec les services de la Direction Départementale des Territoires des Haute-Vienne et de l'Etat si nécessaire.

De plus, il est important de définir si l'évolution des terrains boisés est définitive, ou simplement temporaire pour permettre la réalisation des travaux. Dans ce cadre-là, la fin à sa destination forestière n'est pas établie. A la suite des travaux, un reboisement des parcelles défrichées pourra être réalisé.

Une rapide zonation de la voie d'accès potentielle et du pourtour de l'étang pouvant accueillir les travaux définit une surface inférieure à 850 m², soit inférieure au seuil de 0,5 ha qui nécessite la saisine de l'autorité environnementale (pas d'examen au cas par cas ou d'étude d'impact pour cette coupe d'arbres).

6 ESTIMATION FINANCIERE

Investigations complémentaires

Des investigations complémentaires doivent être réalisées pour la poursuite du dossier préalablement à la rédaction des dossiers réglementaires et pour préciser la réalisation des travaux :

- Bathymétrie et écosondage piscicole de la retenue,
- Analyse de la qualité granulométrique et chimique des sédiments.

Estimatif

L'ensemble des éléments présentés précédemment sont chiffrés dans le détail estimatif suivant.

Etude de pré-faisabilité de l'effacement de l'étang de St Mathieu				
Description	U	Q	PU	Total
Investigations complémentaires				
Topographie	fft	1	1 500,00 €	2 000,00 €
Bathymétrie et estimation du volume de sédiments	fft	1	2 500,00 €	2 500,00 €
Analyse des sédiments	fft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
Inventaires faune-flore	fft	1	5 000,00 €	5 000,00 €
Sous-total				11 500,00 €
Dossiers réglementaires				
Dossier loi sur l'eau	fft	1	12 000,00 €	12 000,00 €
Sous-total				12 000,00 €
Travaux 1 er temps				
Installations	fft	1	2 300,00 €	2 300,00 €
Mise en place du by-pass et gabions de filtration	fft	1	8 500,00 €	8 500,00 €
Vidange par pompage	fft	1	3 500,00 €	3 500,00 €
bac de filtration des MeS des eaux de chantier	fft	1	3 000,00 €	3 000,00 €
Contrôle de la qualité des eaux	fft	1	3 500,00 €	3 500,00 €
Ouverture de la digue	fft	1	8 000,00 €	8 000,00 €
Reprise du cours d'eau	fft	1	5 000,00 €	5 000,00 €
Aléas - 20 %	fft	1	6 760,00 €	6 760,00 €
Sous-total				41 000,00 €
Travaux 2 nd temps				
Installations	fft	1	1 950,00 €	1 950,00 €
Contrôle des eaux - Vidange par pompage	fft	1	4 000,00 €	4 000,00 €
Ouverture de la digue	fft	1	10 500,00 €	10 500,00 €
reprise du cours d'eau	fft	1	5 000,00 €	5 000,00 €
Aléas - 20 %	fft	1	4 290,00 €	4 290,00 €
Sous-total				26 000,00 €
Etudes de maîtrise d'œuvre				
Maîtrise d'œuvre - 10 % des travaux	fft	1	6 700,00 €	6 700,00 €
Sous-total				6 700,00 €
Suivi du cours d'eau et la zone humide				
Suivi post travaux dans le cadre d'une mesure compensatoire ZH (sur 20 ans)	fft	1	80 000,00 €	80 000,00 €
Sous-total				80 000,00 €
Total € HT (Hors Suivi)				97 200,00 €
TVA 20%				19 440,00 €
Total € TTC (hors suivi)				116 640,00 €
Prestations optionnelles				
Dossier de défrichement	fft	1	3 500,00 €	3 500,00 €
Sous-total				3 500,00 €
Pêche de sauvegarde	non chiffrée			
Total (y compris prestations optionnelles et suivi) en € HT				180 700,00 €
TVA 20%				36 140,00 €
Total € TTC				216 840,00 €

Délais

Les délais des différentes prestations sont donnés dans le tableau suivant.

Planning	Durée	Remarques
Topographie / Bathymétrie	2 mois	rédaction CCTP, Consultation, déplacement, rendus
Analyse des sédiments	3 - 4 semaines	Prélèvement et analyse en laboratoire
Inventaire Faune Flore	2 mois	si étude sur une campagne pour avoir un avis sur espèces en bordures de l'étang (hors chiroptère sauf recherche de gîtes sur arbres à couper)
Inventaire Faune Flore	2 mois	si 2 campagnes à réaliser
Dossier Loi sur l'eau	3 - 5 mois	hors délai Faune Flore et délais d'instruction (+6 mois pour une autorisation / +3 mois pour une déclaration)
Travaux	1,5 mois	
Prestations optionnelles	Durée	Remarques
Dossier de défrichement	1 mois	Si nécessaire
Pêche de sauvegarde	< à 1 semaine	1 jour de préparation - 1 jour de pêche

ANNEXE 1 SUIVI DE LA ZONE HUMIDE CREEE

L'effacement de la digue de l'étang vise à constituer une nouvelle zone humide favorable à l'installation d'une faune variée, essentiellement représentée par les insectes dont les odonates et les lépidoptères, les amphibiens, les reptiles... La présence d'hydrophytes et d'hélophytes permet de constituer un habitat spécifique pour ces espèces.

Un suivi du nouveau lit mineur dans l'ancien plan d'eau permettra de voir son évolution hydromorphologique, mais aussi la remobilisation sédimentaire au cours du temps, ainsi que la modification progressive de la topographie liée au développement de la zone humide et des communautés phytosociologiques.

Des inventaires faunistiques sont à mettre en œuvre pour les amphibiens, les reptiles, les odonates et les lépidoptères afin de voir la colonisation de ces nouveaux milieux.

Il est essentiel au cours de ce suivi et de la mise en place de cette mesure de vérifier la préservation du fonctionnement hydraulique de cette zone humide et d'intégrer une gestion à long terme avec un choix de non intervention, dans un premier temps en misant sur l'autorégulation du milieu.

Groupes faunistiques proposés au suivi et périodes optimales d'inventaires écologiques :

Groupe faunistique	Période optimale d'inventaire	Autres périodes potentiellement propices
Flore – Habitats naturels	Mars à Juin	Février et jusqu'à fin août
Amphibiens	Fin février à mi juin	Début février à fin juin
Reptiles	Mai à mi juillet	Mars à avril et septembre à octobre
Insectes (Entomofaune)	Avril à juillet	Mars à septembre

Proposition du suivi pluriannuelle :

Etat 0 : Etat initial

- Relevé topographique de l'ancien plan d'eau et de la zone de l'ancien seuil à l'issue de l'effacement de ce dernier
- Relevés phytosociologiques (flore, habitats naturels) sur la zone d'étude et à la période optimale de développement de la végétation.

Etat 1 an : Bilan intermédiaire

- Relevé topographique de l'ancien plan d'eau et de la zone de l'ancien seuil à l'issue de l'effacement de ce dernier + définition hydromorphologique du nouveau lit mineur (faciés, habitats aquatiques présents)
- Relevés phytosociologiques (flore, habitats naturels) sur la zone d'étude et à la période optimale de développement de la végétation.
- Inventaires Faune (Odonates, amphibiens, reptiles) lors d'une campagne à la période optimale de présence

Etat 3 ans : 1^{er} bilan complet

- Relevé topographique du nouveau lit mineur et de l'ancien plan d'eau + définition hydromorphologique du cours d'eau (faciès, substrat, vitesse d'écoulement, habitats aquatiques présents)
- Relevés Flore et habitats naturels sur la zone d'étude
- Inventaires spécifiques de la faune pour les insectes, amphibiens, reptiles

Etat 4 ans : Bilan intermédiaire

- Relevé topographique du nouveau lit mineur et de l'ancien plan d'eau + définition hydromorphologique du cours d'eau (faciès, substrat, vitesse d'écoulement, habitats aquatiques présents)

Etat 5 ans : 2^{ème} bilan complet

- Relevé topographique du nouveau lit mineur et de l'ancien plan d'eau + définition hydromorphologique du cours d'eau (faciès, substrat, vitesse d'écoulement, habitats aquatiques présents)
- Relevés Flore et habitats naturels sur la zone d'étude
- Inventaires spécifiques de la faune pour les insectes, amphibiens, reptiles

Etat 8 ans : 3^{ème} bilan complet

- Relevé topographique du nouveau lit mineur et de l'ancien plan d'eau + définition hydromorphologique du cours d'eau (faciès, substrat, vitesse d'écoulement, habitats aquatiques présents)
- Relevés Flore et habitats naturels sur la zone d'étude
- Inventaires spécifiques de la faune pour les insectes, amphibiens, reptiles

Etat 10 ans : 4^{ème} bilan complet

- Relevés Flore et habitats naturels sur la zone d'étude
- Inventaires spécifiques de la faune pour les insectes, amphibiens, reptiles

Etat 15 ans : 5^{ème} bilan complet

- Relevés Flore et habitats naturels sur la zone d'étude
- Inventaires spécifiques de la faune pour les insectes, amphibiens, reptiles

Nombre de passages généralement recommandés pour un inventaire sur un cycle biologique complet :

Taxon ou Groupe d'espèces	Nombre minimal de passages à réaliser
Flore	3 (1 en Mai, 1 en Juin et 1 en Juillet ou Août)
Amphibiens	3 en soirée (intervalle minimum de 3 semaines)
Entomofaune	2 (intervalle minimum de 3 semaines)
Reptiles	3 (intervalle minimum de 3 semaines)

Etude acoustique

ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET EOLIEN DE SAINT-MATHIEU (87)

RA-16130-02-D - 28/11/2019

Synthèse

Dans le cadre du projet de parc éolien sur le territoire de la commune de Saint-Mathieu dans le département de la Haute-Vienne (87), la société WKN France pour le compte de la société Parc éolien des Monts de Chalus a confié au bureau d'ingénierie SIXENSE Environnement la réalisation du volet acoustique de l'étude d'impact environnemental de son projet.

L'étude d'impact acoustique est conforme aux recommandations de la norme NF S31-114, ainsi qu'à l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. La méthodologie consiste à évaluer la sensibilité acoustique du projet, à partir de mesures d'état initial acoustique (corrélées à la vitesse et à la direction du vent) et à partir d'un calcul de l'impact acoustique du projet.

Tout d'abord, l'état initial a été caractérisé à l'aide d'une campagne de mesures de bruit au niveau de 4 zones habitées, et de relevés météorologiques grande hauteur par mât météo. Ces mesures ont été réalisées en continu sur une période d'environ 1 mois.

L'analyse croisée des données Bruit et Vent a conduit à définir des classes homogènes en période diurne et nocturne pour toutes directions de vents.

Ensuite, le calcul d'impact acoustique du projet a été réalisé à l'aide du logiciel CadnaA, à partir d'une modélisation géométrique et acoustique 3D du site et du projet, sur la base d'un fonctionnement nominal de l'ensemble des éoliennes.

Enfin, une analyse croisée de l'état initial et de la modélisation acoustique permet de définir la sensibilité acoustique du projet en termes d'émergences sonores dans l'environnement, et de prévenir les éventuels dépassements des seuils réglementaires.

Rédigé par :

Boris REVEILLER

Approuvé par :

Céline BOUTIN

SIXENSE Environnement

66 Bd Niels Bohr - Campus de la Doua - CS 52132 - 69603 Villeurbanne Cedex - France
Tel. 04 72 69 01 22

www.sixense-group.com - environnement@sixense-group.com

SAS au capital de 250 260 Euros - SIRET SIEGE : 451 270 276 00012 - APE 7112 B - TVA Intra FR76 451 270 276

Hear me.

ETUDE D'IMPACT
ACOUSTIQUE DU PROJET
EOLIEN DE SAINT-MATHIEU
(87)

RA-16130-02-D - 28/11/2019



sixense
Environnement



Le rapport s'articule autour des chapitres, planches et annexes suivants :

Sommaire

1	Introduction	4
2	Etat acoustique initial	8
3	Calcul d'impact du projet	14
4	Mesures de réduction et d'accompagnement	21
5	Conclusion	24

Planches

Planche 1 -	Localisation de la zone d'étude et des points de mesures réalisés	6
Planche 2 -	Relevés météorologiques du 04 avril au 02 mai 2017	10
Planche 3 -	Echantillons de bruit résiduel par secteur de 60°	12
Planche 4 -	Classes homogènes retenues	13
Planche 5 -	Niveaux résiduels retenus	13
Planche 6 -	Aide à la lecture de l'analyse de sensibilité	15
Planche 7 -	Localisation des points de contrôle et du projet éolien	17
Planche 8 -	Contrôle au périmètre de mesure du bruit de l'installation	19
Planche 9 -	Exemple de plan de fonctionnement optimisé pour la Nordex N131 3.0MW STE	22
Planche 10 -	Exemple de plan de fonctionnement optimisé pour la Siemens SWT DD 130 4.3MW	23

Annexes

A1	Arrêté du 26 août 2011	25
A2	Matériel et logiciels utilisés	27
A3	Evolutions temporelles des niveaux sonores et de la vitesse du vent	28
A4	Graphes de nuages de points en dB(A)	30
A5	Données et hypothèses de calculs	34
A6	Impact acoustique avec des éoliennes Nordex N131 3.0MW STE	36
A7	Impact acoustique avec des éoliennes Siemens SWT DD 130 4.3MW	38
A8	Impact acoustique avec fonctionnement optimisé – Nordex N131 3.0MW STE	40
A9	Impact acoustique avec fonctionnement optimisé – Siemens SWT DD 130 4.3MW	41

SIXENSE Environment

66 Bd Niels Bohr – Campus de la Doua – CS 52132 – 69603 Villeurbanne Cedex – France
Tél. 04 72 69 01 22
www.sixense-group.com - environment@sixense-group.com

SAS au capital de 250 260 Euros – SIRET SIEGE - 451 270 276 00012 - APE 7112 B - TVA Intra FR76 451 270 276

1 INTRODUCTION

1.1. OBJET DE L'ETUDE

La société Parc éolien des Monts de Chalus envisage la création d'un parc éolien dans le département de la Haute-Vienne (87), sur le territoire de la commune de Saint-Mathieu.

Le dossier de demande d'autorisation environnementale (DDAE) au titre ICPE relative à ce projet nécessite la réalisation d'un dossier d'étude d'impact et le bureau d'ingénierie SIXENSE ENVIRONMENT a été sollicité pour en réaliser le volet acoustique.

L'étude d'impact acoustique, qui a pour but d'évaluer la sensibilité acoustique du projet, se décompose en 4 phases :

- ▶ Mesures acoustiques de caractérisation de l'état actuel (état initial), avec analyse météorologique.
- ▶ Calcul de l'impact acoustique avec prise en compte de la rose des vents moyenne du site.
- ▶ Evaluation de la sensibilité acoustique du projet, avec notamment le calcul des émergences sonores en ZER (émergences globales).
- ▶ Exemple d'optimisation de la sensibilité acoustique du projet le cas échéant.

1.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le parc éolien sera soumis aux exigences de l'Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

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



Commentaires :

- ▶ Les Zones à Emergence Réglementée (ZER) désignent, de façon simplifiée, les zones habitées potentiellement exposées aux nuisances sonores du parc éolien.
- ▶ Le seuil d'émergence à respecter ne s'applique que lorsque le niveau de bruit ambiant en ZER est supérieur à 35 dB(A).
- ▶ Les valeurs présentées s'entendent pour un fonctionnement continu de l'installation.
- ▶ En outre, l'arrêté précise qu'un contrôle de tonalité marquée doit être réalisé.

1.3. DESCRIPTIF DU SITE

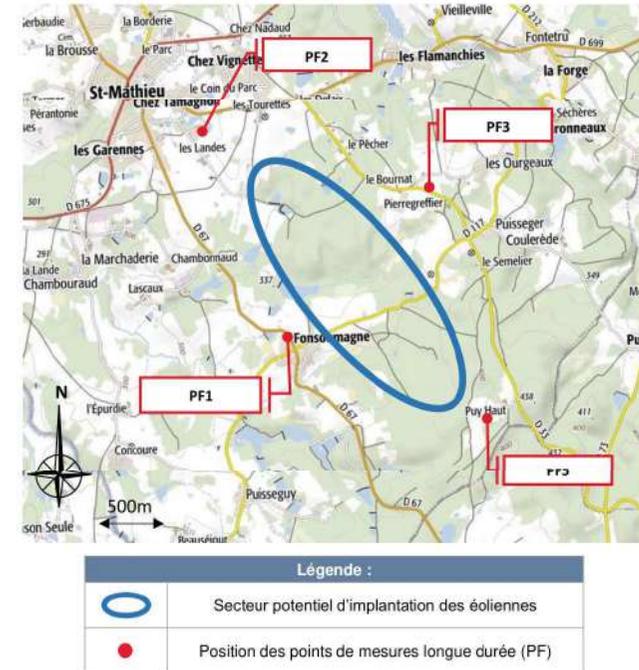
Description	Caractéristiques	Remarques
Caractérisation de l'état initial sur le site	4 points fixes (PF) d'une durée de 30 jours environ. 1 mesure météo locale à l'aide d'un LIDAR (Light Detection And Ranging).	Du 04 avril 2017 au 02 mai 2017.
Implantation	Sur le territoire Sud-Est de la commune de Saint-Mathieu.	Département de la Haute-Vienne (87).
Habitations	Plusieurs villages, hameaux et fermes aux alentours.	Fonsoumagne, Pierregreffier, Puy Haut, Chez Tammagnon, Le Semeier, Le Fochier
Infrastructures	Route D67 à l'Ouest de la zone d'étude.	Peu circulées de jour. Peu ou pas circulées de nuit
	Route D117 qui traverse la zone d'étude d'Est en Ouest.	
	Route D33 à l'Est de la zone d'étude	Assez circulée de jour Peu circulée la nuit.
	Route D699 au Nord de la zone d'étude	
Végétations & relief	Site vallonné. Zone boisée.	Parcelles principalement dédiées aux activités agricoles.

Projet	Caractéristiques	Remarques
Localisation	Au Sud-Est de la commune de Saint-Mathieu	Département de la Haute-Vienne (87) voir planche page suivante.
Eoliennes	<p>Permis gabarit déposé pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Une hauteur maximale de 180m en bout de pale, ▶ Un diamètre maximal du rotor de 132m, ▶ Une puissance comprise entre 3 et 4.3MW. <p>Plusieurs types d'éoliennes sont envisagés mais aucun n'est actuellement retenu. Pour la suite de l'étude, on considère 2 modèles d'éolienne minimisant et maximisant d'un point de vue acoustique, à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Nordex N131 3.0MW STE, moyeu à 114m ▶ Siemens SWT DD 130 4.3MW, moyeu à 115m 	Référence des fichiers sources en annexe 5.

La société Parc éolien des Monts de Chalus n'a pas encore retenu le type d'éolienne qui sera installé. Deux types d'éoliennes sont alors étudiés.

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

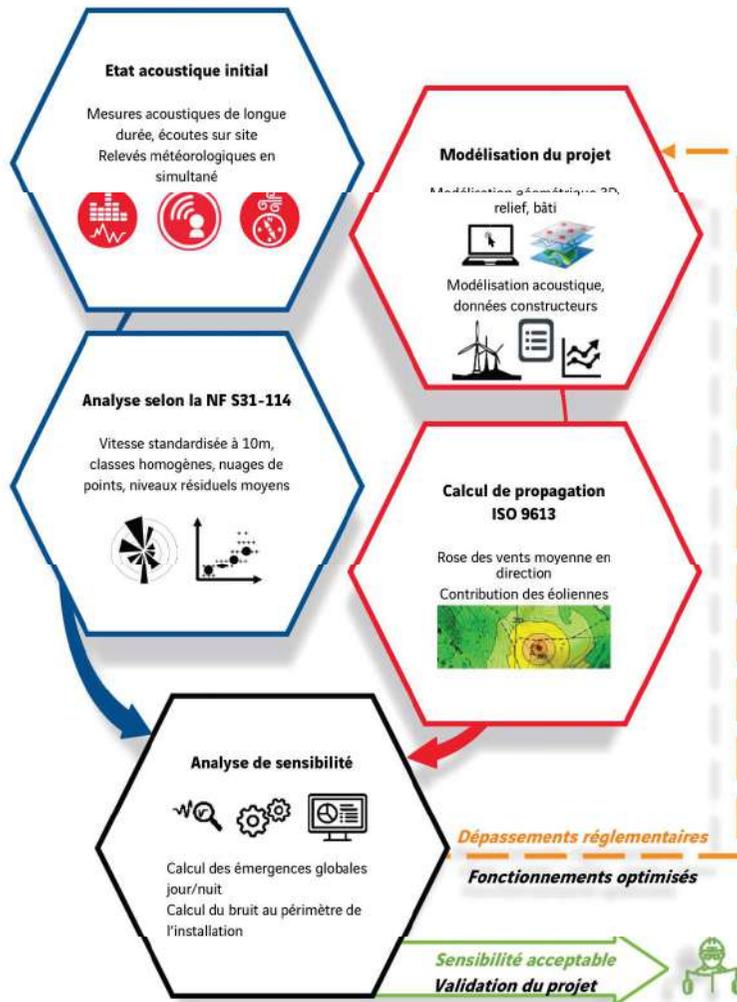
Planche 1 - Localisation de la zone d'étude et des points de mesures réalisés



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

Réf.	WGS 84		Lambert 93	
	Latitude	Longitude	X	Y
PF1	45°41'17.67"N	0°46'33.54"E	526924,56	6512290,45
PF2	45°42'9.77"N	0°45'58.07"E	526203,47	6513918,61
PF3	45°41'53.49"N	0°47'31.40"E	528205,89	6513359,88
PF5	45°40'59.02"N	0°47'54.59"E	528660,12	6511666,27

1.4. METHODOLOGIES UTILISEES



2 ETAT ACOUSTIQUE INITIAL

La caractérisation du niveau sonore résiduel a été réalisée du 04 avril 2017 au 02 mai 2017.

2.1. ELEMENTS METHODOLOGIQUES

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

Des mesures météorologiques (vitesse et direction du vent) ont été enregistrées sur le site durant toute la période par WKN France à l'aide d'un LIDAR (Light Detection And Ranging) et en complément du mâât météo grande hauteur.

Ces relevés correspondent à :

- ▶ La vitesse moyenne du vent par pas de 10 minutes, mesurée à une hauteur de 119 m.
- ▶ La direction moyenne du vent par pas de 10 minutes, mesurée à une hauteur de 119 m.

Les relevés pluviométriques sont donnés par la station Météo France de Chéronnac (87).

L'**analyse croisée** des données Bruit et Vent permet d'aboutir à des niveaux sonores résiduels moyens par vitesse de vent, à partir d'échantillons de 10 minutes.

- ▶ Dans un premier temps, des graphes de nuages de points représentent la dispersion des échantillons sonores par vitesse de vent, sur la base de périodes élémentaires de 10 minutes, en niveaux L_{50}^1 .
- ▶ Sont alors retenus des niveaux acoustiques représentatifs par vitesse de vent, caractérisant les différentes ambiances sonores. Ils sont déterminés par calcul statistique des médianes des échantillons mesurés par classe de vent. Une interpolation linéaire aux valeurs de vitesses de vent entières est ensuite réalisée (cf. §7.3.1 de la norme NF S31-114). Cette analyse statistique permet de retenir des niveaux sonores représentatifs des conditions météorologiques rencontrées lors des mesures.
- ▶ Si le nombre d'échantillons n'est pas suffisant ou si nous considérons que la valeur médiane calculée n'est pas représentative à une vitesse de vent, nous nous permettons d'ajuster ou d'extrapoler le résultat en fonction de l'allure générale des nuages de points et de notre expérience sur des sites similaires (base de données interne de plus de 300 parcs éoliens).

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

2.2. CONDITIONS DE MESURES

Réf.	Localisation	Prises de vue	Degré de perception des sources de bruit (De NP à +++)
PF1	Chez M. BARRIERE Fonsoumagne 87440 St Mathieu		- Trafic routier local (+++) - Trafic routier lointain (++) - Oiseaux (++) - Vent dans les arbres (+)
	A proximité de l'habitation, à h = 1,5m.		
PF2	Chez M. LINGIFRAS Chez Tamagnon 87440 St Mathieu		- Trafic routier local (++) - Oiseaux (++) - Bruit du voisinage (++) - Activités agricoles (+) - Vent dans les arbres (+)
	A proximité de l'habitation, à h = 1,5m.		
PF3	Chez M. & Mme Delecour Pierregreffier 87440 St Mathieu		- Trafic routier local (+++) - Bruit du voisinage (+++) - Oiseaux (++) - Vent dans les arbres (+)
	A proximité de l'habitation, à h = 1,5m.		
PF5	Chez M. Lamanda Puy Haut 87440 St Mathieu		- Trafic aérien (+++) - Oiseaux (++) - Activités agricoles (++) - Vaches (++)
	A proximité de l'habitation, à h=1,5m.		

Légende : (NP) Non perceptible ; (+) Peu Perceptible ; (++) Modérément perceptible ; (+++) Très perceptible.

Chaque microphone est équipé d'une protection "tout-temps" (boule anti-pluie) et est relié à un sonomètre intégrateur de classe I. Chaque chaîne de mesures (sonomètre + câble + microphone) a été calibrée avant et après les mesures, sans qu'aucune dérive particulière n'ait été constatée.

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

Le matériel de mesure utilisé est présenté en annexe 2 du présent rapport.

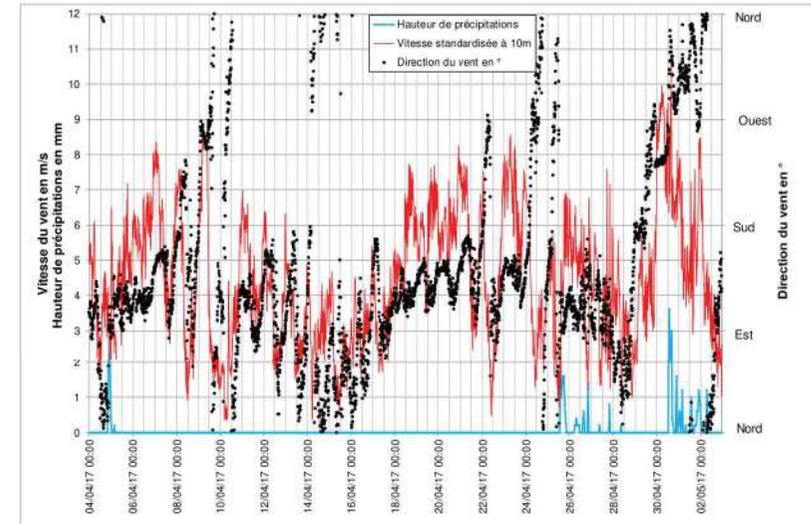
2.3. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

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

La planche suivante présente l'évolution temporelle des données météorologiques sur la période de mesure.

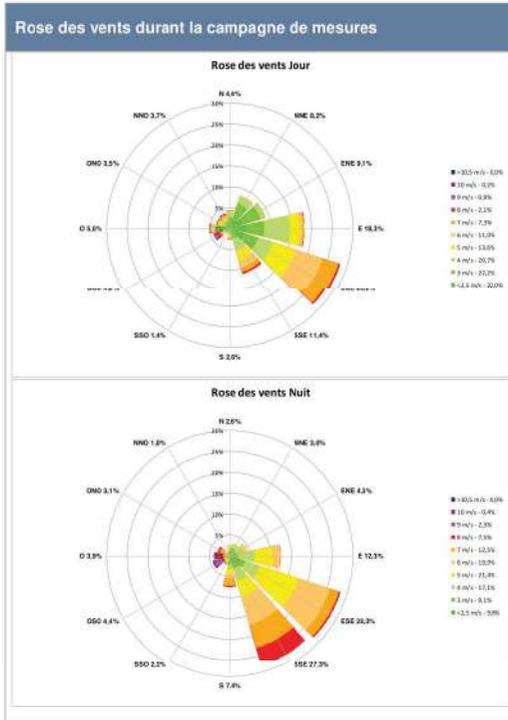
Les vitesses de vent mesurées à h=119m ont été ramenées en conditions standardisées à h=10m, comme demandé par la norme NF S31-114.

Planche 2 - Relevés météorologiques du 04 avril au 02 mai 2017



Commentaires :

- ▶ Les périodes de précipitations relevées par la station de Météo France de Chéronnac (87) ont été identifiées et supprimées des analyses.
- ▶ La vitesse du vent (standardisée à 10m) fluctue entre 2m/s et 8m/s tout au long de la campagne.
- ▶ La direction du vent pendant la période jour comme de nuit est principalement orientée Est-Sud-Est et Sud-Sud-Est tout au long de la campagne de mesure, comme le montrent les 2 graphes ci-après.



2.4. ANALYSES DES NIVEAUX SONORES

2.4.1. Evolutions temporelles

Les évolutions temporelles des mesures, corrélées aux vitesses de vent sont présentées sur les graphes en annexe 3 de ce document, sur lesquels sont tracés les niveaux sonores L_{50} .

Commentaires :

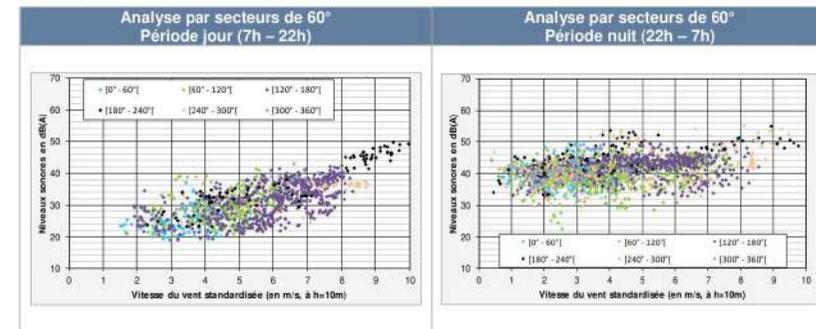
- ▶ Les graphes illustrent clairement les variations sonores en fonction des vitesses de vent et des périodes diurne et nocturnes successives.
- ▶ Les interruptions dans le tracé des graphes correspondent à des périodes perturbées par la pluie ou à des événements jugés non représentatifs. Ces périodes ont été supprimées de l'analyse pour une meilleure pertinence et une meilleure corrélation acoustique/météo.
- ▶ **Vers 6h du matin**, on constate systématiquement une augmentation brutale des niveaux sonores, liée au chorus de la nature. Pour une meilleure pertinence des analyses, **les données mesurées pendant la plage horaire (6h-7h) ont été supprimées des analyses**, car les horaires du réveil de la nature sont fluctuants d'une période à l'autre de l'année.

2.4.2. Classes homogènes

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

Planche 3 - Echantillons de bruit résiduel par secteur de 60°.

Point de mesure PF2 (Chez Tamagnon)



Commentaires :

- ▶ Comme le montrent les graphes, les directions de vent n'ont que peu d'influence sur les variations sonores du bruit résiduel, sur le site de Saint-Mathieu, et ce de jour comme de nuit. On retiendra donc une analyse « toutes directions de vent », permettant une densification des graphes de nuages de points, un calcul des niveaux médians plus représentatif, et moins d'extrapolations.
- ▶ Les seuils d'émergences réglementaires sont définis par la période considérée (respectivement 3 ou 5 dB(A) pour les périodes nuit et jour indépendamment de la direction du vent.

Planche 4 - Classes homogènes retenues

Période jour (7h-22h)	Période nuit (22h-7h)
Toutes directions de vent	Toutes directions de vent

2.4.3. Niveaux résiduels retenus

L'analyse croisée des niveaux sonores enregistrés et des conditions de vent permet d'aboutir à des graphes de nuages de points pour chaque classe homogène, représentant la dispersion des échantillons sonores² par vitesse de vent. Ils sont fournis en annexe 4.

Les tableaux suivants présentent les niveaux sonores résiduels retenus pour chaque vitesse de vent, et chaque classe homogène.

Planche 5 - Niveaux résiduels retenus

Vitesse du vent standardisée à 10m (m/s)	Période jour (7h – 22h) Niveaux sonores en dB(A)			
	PF1 Fonsoumagne	PF2 Chez Tamagnon	PF3 Pierregreffier	PF5 Puy Haut
3	41,0	40,0	36,5	36,5
4	41,0	41,0	37,5	38,5
5	41,0	42,0	39,0	40,0
6	42,0	43,0	40,5	41,5
7	42,5	43,5	42,0	43,0
8	43,5	46,5	45,0	45,5
9	46,0	49,5	48,0	48,5
10	48,0	51,0	50,0	50,0

Vitesse du vent standardisée à 10m (m/s)	Période nuit (22h – 7h) Niveaux sonores en dB(A)			
	PF1 Fonsoumagne	PF2 Chez Tamagnon	PF3 Pierregreffier	PF5 Puy Haut
3	21,5	24,0	21,5	20,0
4	22,5	27,0	22,0	21,0
5	23,5	29,0	24,0	22,5
6	25,5	32,0	27,5	26,5
7	30,5	36,0	33,0	31,0
8	34,0	40,0	39,5	35,5
9	36,5	45,0	43,0	40,5
10	39,5	48,0	46,0	45,0

² Par périodes élémentaires de 10 minutes en niveaux L₅₀.

3 CALCUL D'IMPACT DU PROJET

3.1. ELEMENTS METHODOLOGIQUES

3.1.1. Calcul des contributions sonores

Le calcul d'impact acoustique du projet est réalisé à l'aide de la plate-forme de calcul CadnaA (Version 4.6.155). CadnaA permet de calculer :

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

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

Les hypothèses de calcul sont les suivantes :

- ▶ Modélisation des éoliennes, en fonctionnement standard, par des sources ponctuelles omnidirectionnelles.
- ▶ Calculs en champ libre, à 1,5m du sol (homogène avec la hauteur des points de mesures).
- ▶ Utilisation de la rose des vents du site en direction (conditions de propagation favorables ou homogènes).

3.1.2. Emergences globales à l'extérieur

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

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

Cette analyse est présentée sous la forme de tableaux récapitulatifs du même type que la planche page suivante, indiquée pour exemple.

Planche 6 – Aide à la lecture de l'analyse de sensibilité

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A)		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m									
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1		10,0	10,0	19,5	21,0	26,0	29,0	30,0	32,0	34,0	
Point de contrôle n°1	Contribution du parc	23,9	24,7	30,6	34,3	34,8	34,6	33,9	33,9	33,9	
	Niveau ambiant futur	25,0	25,5	31,0	34,5	35,0	35,5	35,5	36,0	37,0	
	Éolienne à l'arrêt	7,0	7,5	11,5	13,5	9,0	7,5	5,5	4,0	3,0	
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	2,5	1,0	0,0	

Quelques explications des éléments du tableau :

- **Niveau résiduel retenu PF1** : Niveaux sonores résiduels jugés représentatifs au point de contrôle n°1. Ils sont issus des mesures au point PF1 lors de l'état initial.
- **Contribution du parc** : correspond au bruit particulier apporté par le projet éolien, calculé au niveau du point de contrôle via la modélisation 3D du projet.
- **Niveau ambiant futur** : bruit futur au niveau du point de contrôle. Il correspond à la somme (logarithmique) du niveau résiduel et de la contribution du parc.
- **Émergence** : L'émergence est la différence (arithmétique) entre le niveau sonore ambiant (avec bruit du projet) et le niveau résiduel (sans le bruit du projet).
- **Dépassement réglementaire** : Le dépassement réglementaire est défini selon les exigences de l'arrêté du 26/08/2011 à partir des seuils d'émergence maximums (de 3 dB(A) de nuit et de 5 dB(A) de jour) uniquement si le niveau ambiant est supérieur à 35 dB(A).
 - Le dépassement réglementaire est donc nul lorsque l'émergence est inférieure ou égale à 3 dB(A) de nuit (5 dB(A) de jour) ou lorsque le bruit ambiant futur est inférieur à 35 dB(A).
 - Lorsque le bruit ambiant futur est supérieur à 35 dB(A), le dépassement réglementaire est égal à l'émergence prévisionnelle diminuée de l'émergence maximale autorisée de 3 dB(A) la nuit (5 dB(A) le jour).

Exemples :

- A 5 m/s, l'émergence est de 11,5 dB(A). Mais le niveau sonore ambiant futur (31 dB(A) dans notre cas) est inférieur au seuil de 35 dB(A). Le critère d'émergence ne s'applique pas : aucune non-conformité.
- Entre 8 et 10 m/s, le niveau sonore ambiant futur sera supérieur à 35 dB(A) : le critère d'émergence de +3 dB(A) maximum s'applique pour la période nocturne (+5 dB(A) le jour). Les émergences étant respectivement de 7,5 / 5,5 et 4 dB(A), il y aura potentiellement des dépassements d'émergence qu'il est nécessaire de réduire.
- Au-delà de 10 m/s de vent, l'émergence maximale de 3 dB(A) est respectée : aucune non-conformité.

3.13. Contrôle au périmètre

Pour répondre également à la réglementation, l'analyse de la sensibilité du parc en niveaux globaux est complétée par l'analyse des niveaux sonores futurs au niveau du périmètre de mesure du bruit de l'installation.

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

Dans notre cas, pour les différents modèles d'éoliennes envisagées selon le permis gabarit :

- Pour l'éolienne **Nordex N131 3.0MW STE** (moyeu à 114m), le rayon R vaut 215,4m.
- Pour l'éolienne **Siemens SWT DD 130 4.3MW** (moyeu à 115m), le rayon R vaut 216m.

Le niveau sonore sera contrôlé en calculant une carte de bruit cumulé des éoliennes (calcul à 1,5m de hauteur), à la vitesse de vent de 8 m/s (vitesse standardisée à h=10m), pour laquelle la puissance acoustique des machines est maximale.

3.14. Analyse des tonalités marquées

Le contrôle de tonalité marquée³ au sens de la norme NF S31-010 (méthode d'expertise) est réalisé sur la base du spectre d'émission 1/3 d'octave (en dBLin), fourni par le constructeur de la machine.

3.15. Impacts cumulés avec les parcs adjacents

Les autres projets en cours sont suffisamment éloignés (distance supérieure à 5km) pour que l'effet cumulé avec le projet du parc éolien des Monts de Chalus (87) soit négligeable.

3.2. DEFINITION DES ZONES DE CONTROLE

Neuf points de calculs de l'émergence sont retenus pour évaluer la sensibilité acoustique du projet. Ils sont associés à un niveau résiduel mesuré et jugé représentatif. Le choix des niveaux résiduels associés est fait notamment par rapport aux caractéristiques de la zone (exposition au vent, proximité des points de mesures de bruit résiduel, végétation...).

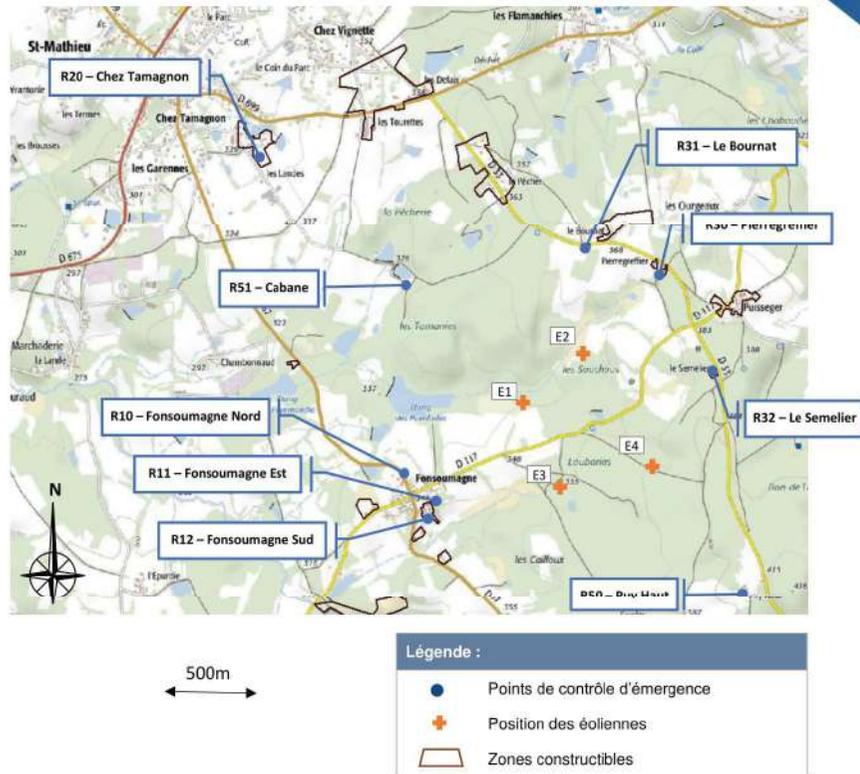
Ces points de calculs correspondent aux habitations les plus impactées de chaque zone.

Points de contrôle	Coordonnées spatiales (Lambert 93)		Niveau résiduel jugé représentatif
	X (m)	Y (m)	
R10 – Fonsoumagne Nord	526952	6512282,97	PF1
R11 – Fonsoumagne Est	527102	6512156,78	
R12 – Fonsoumagne Sud	527076	6512079,34	
R20 – Chez Tamagnon	526196	6513900,2	PF2
R30 – Pierregreffier	528210	6513322,32	PF3
R31 – Le Bournat	527971	6513461,83	
R32 – Le Semelier	528522	6512801,78	
R50 – Puv Haut	528663	6511681,38	PF5
R51 – Cabane	526951	6513225,01	

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

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

Planche 7 – Localisation des points de contrôle et du projet éolien



Commentaire :

- ▶ Au point de contrôle R51_Cabane, les niveaux résiduels retenus pour l'étude d'impact correspondent aux niveaux résiduels mesurés au PF5-Puy Haut ; l'environnement sonore de ces deux emplacements est estimé similaire et proche (présence de végétation dense).

3.3. SENSIBILITE ACOUSTIQUE DU PROJET

3.3.1 Emergences globales à l'extérieur

Le type d'éolienne envisagé n'est pas encore arrêté à ce stade du projet. Cependant, la société Parc éolien des Monts de Chalus a souhaité évaluer l'impact acoustique de deux types d'éoliennes répondant aux conditions d'un permis gabarit.

Les données et hypothèses retenues dans les calculs sont présentées en annexe 5 du document.

L'impact acoustique du projet éolien est évalué de manière dissociée pour les 2 directions de vent dominantes sur le site :

- ▶ Direction Sud-Ouest [135°-315°]
- ▶ Direction Nord-Est [315°-135°]

Deux scénarios ont alors été étudiés dans le cadre du projet :

- ▶ **Hypothèse minimisante** : avec des éoliennes de type **Nordex N131 3.0MW STE** – Moyeu à 114m – Puissance électrique unitaire de 3.0MW. Les résultats complets sont reportés en **annexe 6**.
- ▶ **Hypothèse maximisante** : avec des éoliennes de type **Siemens SWT DD 130 4.3MW** – Moyeu à 115m – Puissance électrique unitaire de 4.3MW. Les résultats complets sont reportés en **annexe 7**.

Commentaires :

Sur la base des niveaux résiduels mesurés et analysés selon les dispositions de la norme NF S31-114, d'une implantation de 4 machines pour les deux types d'éoliennes étudiées et des données acoustiques retenues :

- ▶ De jour, quelle que soit la direction du vent considérée et quel que soit le type d'éolienne testé, l'impact sonore du parc éolien de Saint-Mathieu sera limité. Aucun dépassement n'est constaté dans l'ensemble des ZER contrôlées.
- ▶ En période nocturne, quelle que soit la direction de vent considérée et quel que soit le type d'éolienne testé, l'impact acoustique du projet est modéré à important pour les faibles et moyennes vitesses de vents et pour l'ensemble des ZER ; toutefois, au lieu-dit « Fonsoumagne », l'impact acoustique est plus important pour les fortes vitesses de vent.
- ▶ De manière générale, on constate un impact acoustique plus marqué pour des éoliennes de type Siemens SWT DD 130 4.3MW, avec des dépassements mis en évidence pour des moyennes à fortes vitesses de vent. Quant aux éoliennes de type Nordex N131 3.0MW STE, l'impact acoustique est plus modéré, avec des dépassements mis en évidence principalement pour les moyennes vitesses de vent.

Les calculs réalisés ici montrent un risque potentiel de dépassements des critères réglementaires sur certaines zones et en présence de certaines conditions de vent.

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

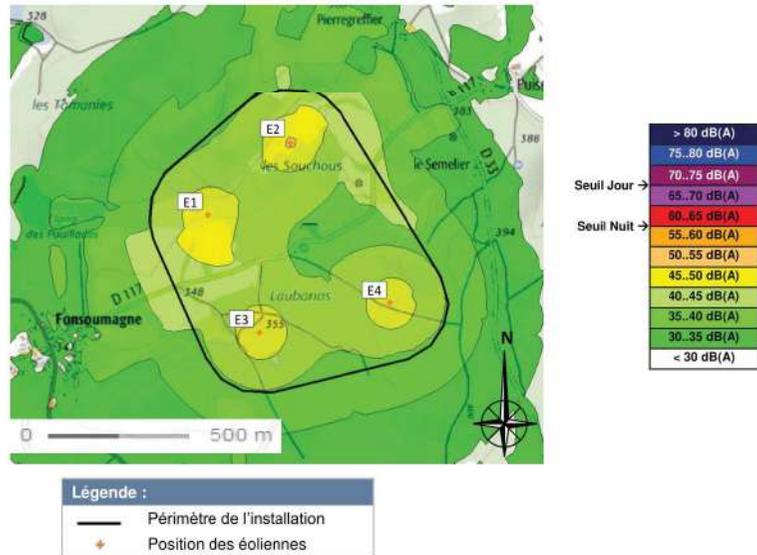
Seules les mesures de contrôle environnemental post-installation permettront de statuer sur le respect réglementaire du parc éolien.

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

Les cartes de bruit ci-après permettent de statuer sur le respect des seuils réglementaires au niveau du périmètre de mesure du bruit de l'installation, selon les 2 types d'éoliennes étudiés.

Planche 8 - Contrôle au périmètre de mesure du bruit de l'installation

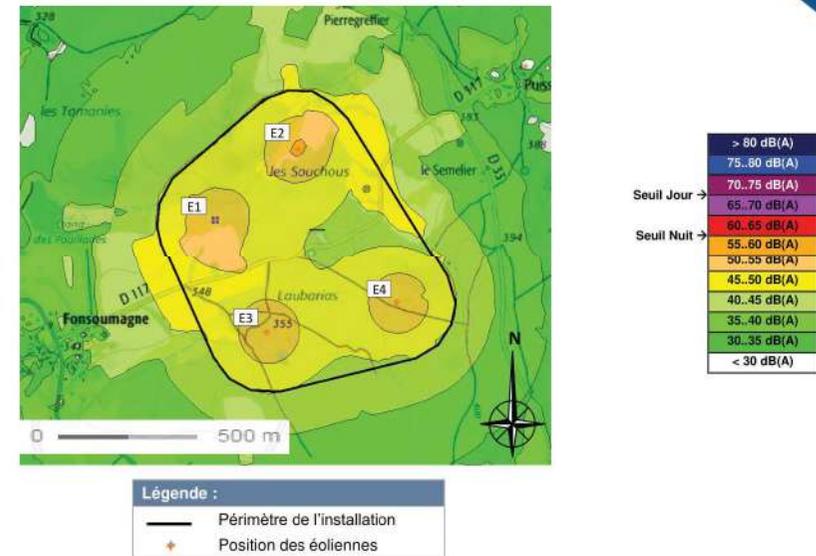
Nordex N131 3.0MW STE HH114m - Vent 8 m/s - calcul à h=1,5m



Commentaires :

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

Siemens SWT DD 130 4.3MW HH115m - Vent 8 m/s - calcul à h=1,5m



Commentaires :

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

3.3.3. Analyse des tonalités marquées

Les spectres d'émission sonore des modèles d'éolienne Nordex N131 3.0MW STE et Siemens SWT DD 130 4.3MW ont été vérifiés par SIXENSE ENVIRONMENT.

Ces spectres sont issus des documents de spécifications acoustiques, fournis par le constructeur.

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

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

4 MESURES DE REDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT

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

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

- ▶ Optimisation de l'implantation des éoliennes avec un critère d'éloignement minimal de 500m entre les machines et les habitations riveraines.
- ▶ Choix du meilleur compromis technico-économique du type d'éolienne (impact acoustique moindre tout en garantissant la rentabilité du projet).
- ▶ Le choix définitif des éoliennes n'étant pas encore arrêté à ce stade du projet, on se place ici dans le cas d'un scénario le plus défavorable en prenant en compte le modèle le plus bruyant. L'installation d'un système de serrations est envisagée, pour limiter les émissions sonores.

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

Un programme type de management du bruit est proposé et est présenté dans les chapitres ci-après. Grâce à cette technologie, des plans de bridages peuvent être mis en œuvre afin de garantir la conformité du parc dans l'ensemble des ZER avoisinantes.

Seules les mesures de contrôle environnemental post-installation permettent de statuer sur le respect réglementaire. L'éventuel plan de bridage définitif ne pourra être établi qu'à la suite de ces mesures. Le plan de bridage ici présenté a pour objectif d'anticiper les conditions dans lesquelles le parc pourrait avoir à opérer en cas de sensibilité acoustique avérée.

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

4.2.1 Mesure de réduction

Les analyses précédentes ont montré la nécessité de limiter l'impact acoustique du parc éolien.

L'exemple d'optimisation proposé ci-après correspond aux bridages minimums permettant de supprimer les dépassements des seuils d'émergences réglementaires, en combinant les différents modes de fonctionnement. Ce plan de bridage constitue l'une des solutions possibles permettant d'atteindre le respect des critères réglementaires. L'éventuel plan de bridage définitif à mettre en place sera déterminé sur la base des résultats de la réception environnementale post-implantation.

Le plan de fonctionnement optimisé est défini en distinguant :

- ▶ Le vent de secteur Nord-Est [315°-135°]
- ▶ Le vent de secteur Sud-Ouest [135°-315°].

Le plan d'optimisation est donné dans les tableaux ci-dessous et page suivante, selon le code couleur ci-contre, permettant d'en faciliter la lecture.



Planche 9 - Exemple de plan de fonctionnement optimisé pour la Nordex N131 3.0MW STE

Par vent de secteur Nord-Est [315°-135°]

Optimisation période diurne - NORDEX N131 3MW STE HH14 - Secteur Nord-Est [315°-135°]									
Vs à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
E1									
E2									
E3									
E4									

Optimisation période nocturne - NORDEX N131 3MW STE HH14 - Secteur Nord-Est [315°-135°]									
Vs à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
E1			Mode 2	Mode 4	Mode 7	Mode 6			
E2			Mode 3	Mode 6					
E3			Mode 2	Mode 5	Mode 7	Mode 6			
E4									

Par vent de secteur Sud-Ouest [135°-315°]

Optimisation période diurne - NORDEX N131 3MW STE HH14 - Secteur Sud-Ouest [135°-315°]									
Vs à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
E1									
E2									
E3									
E4									

Optimisation période nocturne - NORDEX N131 3MW STE HH14 - Secteur Sud-Ouest [135°-315°]									
Vs à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
E1				Mode 2	Mode 5	Mode 4			
E2				Mode 2	Mode 5	Mode 7			
E3				Mode 1	Mode 4	Mode 6	Mode 6		
E4									

Planche 10 - Exemple de plan de fonctionnement optimisé pour la Siemens SWT DD 130 4.3MW

Par vent de secteur Nord-Est [315°-135°]

Optimisation période diurne - SIEMENS SWT DD 130 4.3MW HH115 - Secteur Nord-Est [315°-135°]									
Vs à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
E1									
E2									
E3									
E4									

Optimisation période nocturne - SIEMENS SWT DD 130 4.3MW HH115 - Secteur Nord-Est [315°-135°]									
Vs à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
E1			Mode 5	Mode 6	Mode 3				
E2			Mode 6	Mode 6	Stop	Mode 6	Mode 2		Mode 3
E3			Stop	Stop	Stop	Stop	Mode 6	Mode 4	Mode 4
E4			Mode 5	Mode 4	Mode 2	Mode 2			

Par vent de secteur Sud-Ouest [135°-315°]

Optimisation période diurne - SIEMENS SWT DD 130 4.3MW HH115 - Secteur Sud-Ouest [135°-315°]									
Vs à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
E1									
E2									
E3									
E4									

Optimisation période nocturne - SIEMENS SWT DD 130 4.3MW HH115 - Secteur Sud-Ouest [135°-315°]									
Vs à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
E1			Mode 6	Mode 6	Mode 6	Mode 6	Mode 6	Mode 3	Mode 3
E2			Mode 6	Stop	Stop	Mode 3			
E3			Mode 6	Mode 6	Stop	Stop	Mode 6	Mode 3	Mode 3
E4			Mode 6	Mode 4	Mode 4	Mode 3			

Nota 1 : Les vitesses de vent dans les tableaux précédents s'entendent en « Vitesses standardisées à 10m ».

Nota 2 : Ces plans de bridage sont susceptibles d'évoluer avant la mise en service du parc éolien pour prendre en compte différents éléments techniques et les données les plus récentes des machines.

Nota 3 : Les tableaux d'urgence avec les résultats intégrant les fonctionnements optimisés sont précisés en annexe 8 et annexe 9 (pour les périodes présentant des dépassements réglementaires uniquement).

4.2.2. Mesure d'accompagnement

La société Parc éolien des Monts de Chalus prévoit de réaliser une campagne de mesure de réception acoustique dans les mois suivant la mise en service du parc, ce qui pourra donner lieu à une actualisation du plan de bridage si nécessaire.

5 CONCLUSION

Dans le cadre du projet de parc éolien des Monts de Chalus, dans le département de la Haute-Vienne (87), une étude d'impact acoustique a été réalisée. Elle s'appuie sur :

- ▶ Une campagne de mesures de bruit d'une durée d'un mois, corrélées à un relevé météorologique grande hauteur permettant de caractériser l'état initial sur le site dans 4 Zones à Emergence Réglementée (ZER) proches du projet.
- ▶ Un calcul de la propagation sonore du bruit depuis les éoliennes, à partir d'une modélisation géométrique et acoustique 3D du site et du projet, permettant de quantifier leur impact sur les bâtiments les plus proches.
- ▶ Une analyse croisée des 2 éléments précédents permettant le calcul des émergences réglementaires en période diurne et nocturne.

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

- ▶ Une sensibilité acoustique faible en période jour, et modérée à importante en période nocturne.
- ▶ La nécessité d'envisager à ce stade la mise en œuvre de plans de fonctionnement en fonction notamment de la période réglementaire considérée et de la direction du vent. Ceci sera à vérifier in situ à la suite de mesures de contrôles acoustiques. Ces mesures permettront également de définir le mode de fonctionnement du parc qui permettra le respect réglementaire dans toutes les conditions d'environnement.
- ▶ Le respect des seuils réglementaires au périmètre de mesure de bruit de l'installation.
- ▶ L'absence de tonalités marquées.
- ▶ Un faible risque de dépassement réglementaire lié à la prise en compte des parcs adjacents.

Merci de prendre quelques instants pour donner votre avis sur notre prestation



A1 Arrêté du 26 août 2011

Extraits réglementaires relatifs au bruit

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

NOR : DEVP1119348A

Section 1

Généralités

Art. 2. – Au sens du présent arrêté, on entend par :

- ▶ Point de raccordement : point de connexion de l'installation au réseau électrique. Il peut s'agir entre autres d'un poste de livraison ou d'un poste de raccordement. Il constitue la limite entre le réseau électrique interne et externe.
- ▶ Mise en service industrielle : phase d'exploitation suivant la période d'essais et correspondant à la première fois que l'installation produit de l'électricité injectée sur le réseau de distribution.
- ▶ Survitesse : vitesse de rotation des parties tournantes (rotor constitué du moyeu et des pales ainsi que la ligne d'arbre jusqu'à la génératrice) supérieure à la valeur maximale indiquée par le constructeur.
- ▶ Aérogénérateur : dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé des principaux éléments suivants : un mât, une nacelle, le rotor auquel sont fixées les pales, ainsi que, le cas échéant, un transformateur.
- ▶ Émergence : la différence entre les niveaux de pression acoustiques pondérés « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).
- ▶ Zones à émergence réglementée :
 - l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
 - les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes ;
 - l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.
- ▶ Périmètre de mesure du bruit de l'installation : périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

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

Section 6

Bruit

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A2 Matériel et logiciels utilisés

Balises de surveillance acoustique :

Modèle	ID	Référence	Classe	Préamplificateur	Microphone	Date d'étalonnage
E-BOX BRUIT (LD831)	E-Box_003	N° 2723	I	N° 19274	N° 120414	22-mars-16
E-BOX BRUIT (LD831)	E-Box_009	N° 2729	I	N°21261	N° 120344	16-fév.-16
E-BOX BRUIT (LD831)	E-Box_010	N° 2730	I	N°21262	N° 124134	23-mai-16
E-BOX BRUIT (LD831)	E-Box_026	N° 3017	I	N°23799	N° 154580	18-mai-15

Sources référence :

Modèle	ID	Référence	Classe	Date d'étalonnage
Cal21	CalNio_2	34593284	I	21-déc.-16

Accessoires de mesures :

Modèle
Kit de protection mesures extérieures (kit intempérie)

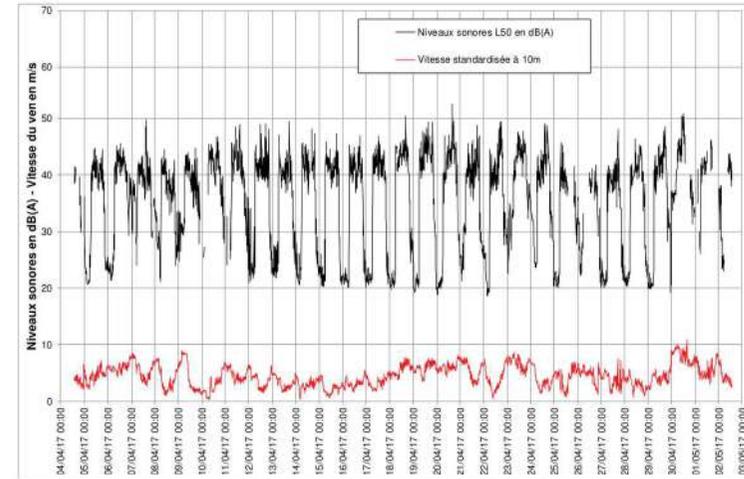
Logiciels d'exploitation :

Modèle	Référence	Date de mise à disposition
DNA (Larson Davis)	4.8.1.0	03/06/2016

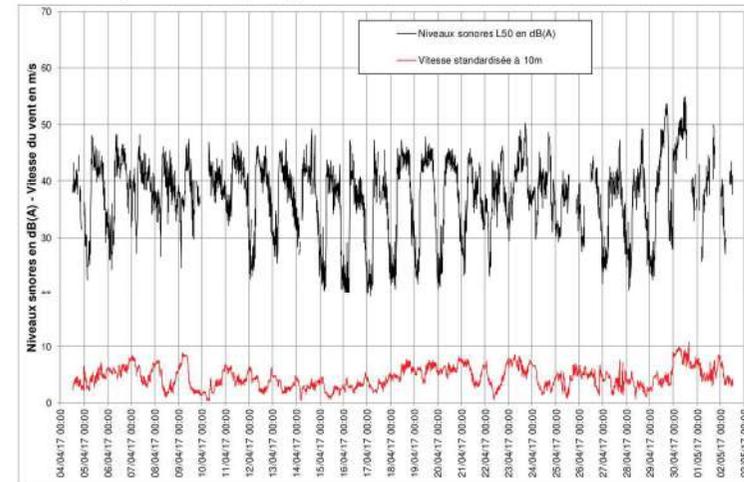
Dernière mise à jour le : 30/03/2017

A3 Evolutions temporelles des niveaux sonores et de la vitesse du vent

Point PF1 (Fonsoumagne)

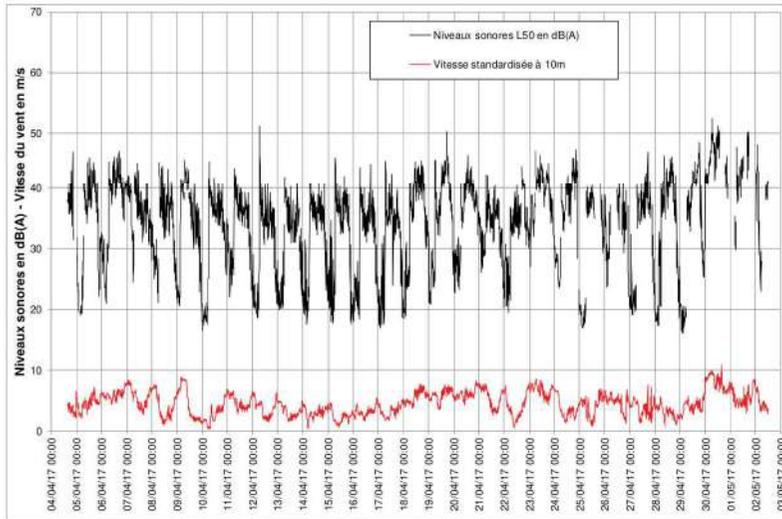


Point PF2 (Chez Tamagnon)

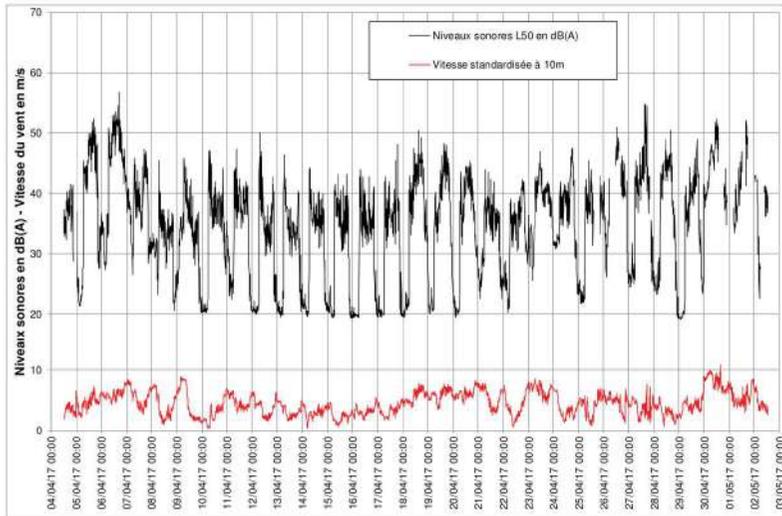


Niveaux sonores et vitesse du vent

Point PF3 (Pierregreffier)



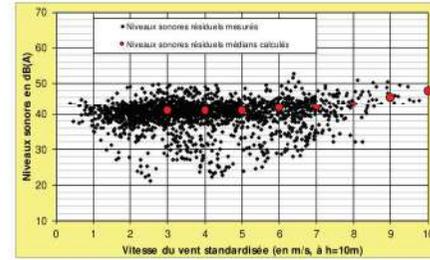
Point PF5 (Puy Haut)



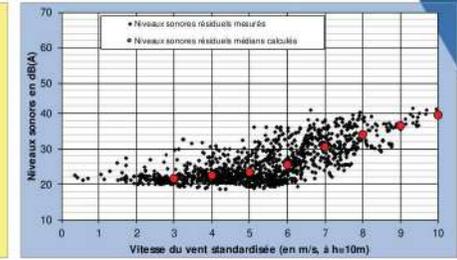
A4 Graphes de nuages de points en dB(A)

PF1 (Fonsoumagne)

Période jour



Période nuit

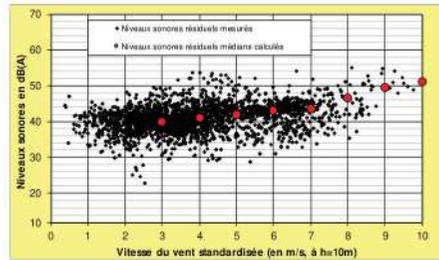


Nombre d'échantillons

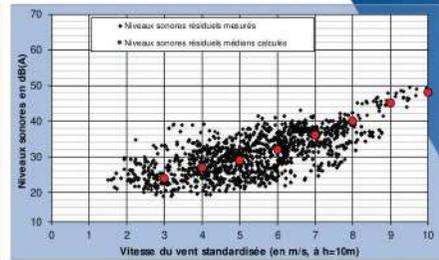
Vitesse du vent standardisée à 10m	Période jour	Période nuit
3	830	194
4	774	353
5	498	408
6	495	435
7	311	306
8	90	171
9	18	40
10	3	4

PF2 (Chez Tamagnon)

Période jour



Période nuit

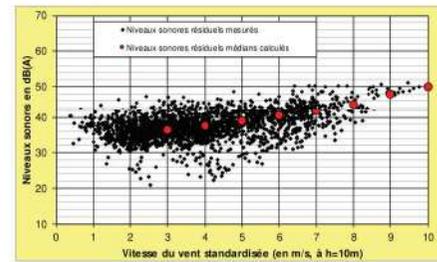


Nombre d'échantillons

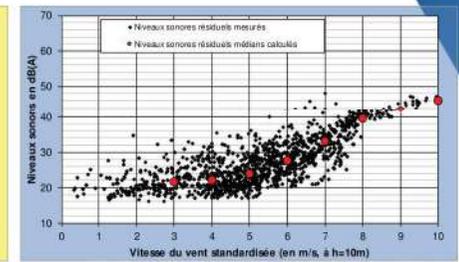
Vitesse du vent standardisée à 10m	Période jour	Période nuit
3	840	192
4	787	352
5	511	416
6	501	477
7	319	336
8	90	171
9	18	40
10	3	4

PF3 (Pierregreffier)

Période jour



Période nuit

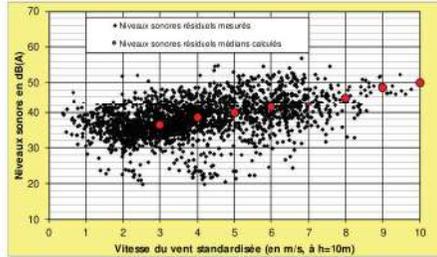


Nombre d'échantillons

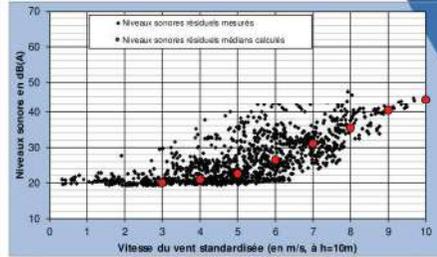
Vitesse du vent standardisée à 10m	Période jour	Période nuit
3	856	190
4	795	343
5	512	414
6	505	482
7	319	329
8	90	169
9	18	40
10	3	4

PF5 (Puy Haut)

Période jour



Période nuit



Nombre d'échantillons

Vitesse du vent standardisée à 10m	Période jour	Période nuit
3	847	195
4	807	360
5	512	416
6	503	480
7	319	324
8	90	169
9	18	40
10	3	4

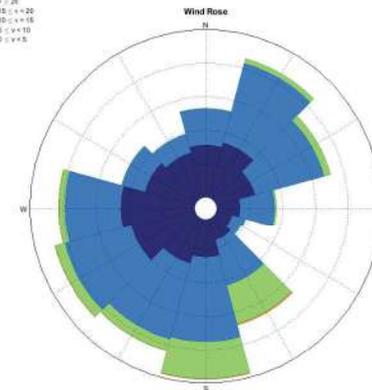
A5 Données et hypothèses de calculs

Hypothèses de calcul CadnaA

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

- ▶ Absorption du sol : $G = 0,5$.
- ▶ Température : 10°C , Hygrométrie : 70% .
- ▶ Prise en compte des surfaces boisées selon carte IGN (H arbres=10m).
- ▶ Calcul en deux secteurs de vent : $[135^{\circ}-315^{\circ}]$ et $[315^{\circ}-135^{\circ}]$.
- ▶ Prise en compte du bâti « habitué » le plus exposé.
- ▶ Rose des vents moyenne annuelle issue du mât grande hauteur localisé sur le site (données transmises par WKN).

Wind Speeds in m/s
 15 <= v <= 20
 10 <= v <= 15
 5 <= v <= 10
 0 <= v <= 5



Secteur	Fréquence (%)
[345 ; 15[	6,89
[15 ; 45[	11,15
[45 ; 75[	9,29
[75 ; 105[	4,72
[105 ; 135[	2,38
[135 ; 165[	8,77
[165 ; 195[	12,68
[195 ; 225[	10,85
[225 ; 255[	11,43
[255 ; 285[	10,74
[285 ; 315[	6,01
[315 ; 345[	5,09

Implantation des machines :

L'implantation considérée dans le cadre de cette étude est la suivante :

Réf.	Coordonnées Lambert 93	
	X	Y
E1	527543	6512632
E2	527845	6512888
E3	527731	6512209
E4	528209	6512317

Données acoustiques Nordex N131 3.0MW STE, moyeu à 114 mètres.

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

- ▶ [F008_263_A03_EN_R03_Nordex_N131_3000_Serrated_Trailing_Edge.pdf](#)
- ▶ [F008_263_A13_EN_R03_Nordex_N131_3000_Serrated_Trailing_Edge.pdf](#)
- ▶ [F008_263_A14_EN_R00_N131_3000_Serrated_Trailing_Edge_Operational_Modes_Octave.pdf](#)

N131 3.0MW STE		Niveaux de puissance en dB(A)								
Vitesses standardisées	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	
Mode 0	92,1	95,4	100,1	101,1	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	
Mode 1	92,1	95,4	99,6	100,6	100,9	101,0	101,0	101,0	101,0	
Mode 2	92,1	95,4	99,0	100,0	100,4	100,5	100,5	100,5	100,5	
Mode 3	92,1	95,4	98,6	99,5	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	
Mode 4	92,1	95,3	98,1	98,9	99,4	99,5	99,5	99,5	99,5	
Mode 5	92,1	95,3	97,5	98,3	98,9	99,0	99,0	99,0	99,0	
Mode 6	92,1	94,7	96,0	96,5	97,1	97,5	97,5	97,5	97,5	
Mode 7	92,1	94,0	95,6	96,0	96,6	97,0	97,0	97,0	97,0	
Mode 8	92,1	94,7	97,2	99,7	101,4	101,5	101,5	101,5	101,5	
Mode 9	91,0	92,2	93,6	96,3	101,4	101,5	101,5	101,5	101,5	

Données acoustiques Siemens SWT DD 130 4.3MW, moyeu à 115 mètres.

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

- ▶ [SWT-DD-130 CS Developer Package EN \(2\).pdf](#)

SWT DD 130 4.3MW		Niveaux de puissance en dB(A)								
Vitesses standardisées	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	
Mode 1	93,4	97,8	103,3	106,7	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	
Mode 2	93,4	97,8	103,3	106,0	106,00	106,0	106,0	106,0	106,0	
Mode 3	93,4	97,8	103,1	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	
Mode 4	93,4	97,8	102,8	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	
Mode 5	93,4	97,8	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0	
Mode 6	93,4	97,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

A6 Impact acoustique avec des éoliennes Nordex N131 3.0MW STE

Période diurne - Secteur Nord-Est [315°-135°]

Analyse de sensibilité diurne (7h-22h) en dB(A) NORDEX N131 3.0MW STE M114 - Full power Secteur Nord-Est [315°-135°]	Vitesse du vent standardisée à h = 10 m									
	<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Fonsoumagne)	<41	41,0	41,0	41,0	42,0	42,5	43,5	46,0	48,0	48,0
R10 - Fonsoumagne Nord										
Contribution du parc	26,6	29,9	34,7	35,7	36,1	36,1	36,1	35,5	35,5	35,5
Niveau ambiant L _{dir}	41,0	41,5	42,0	43,0	43,5	44,0	46,5	48,5	48,0	48,0
Éolienne à l'amont	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
Déplacement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Contribution du parc	26,4	29,7	34,4	35,4	35,8	35,8	35,2	35,2	35,2	35,2
Niveau ambiant L _{dir}	41,0	41,5	42,0	43,0	43,5	44,0	46,5	48,0	48,0	48,0
Éolienne à l'amont	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
Émergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Déplacement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Fonsoumagne Est										
Contribution du parc	27,6	30,9	35,6	36,6	37,0	37,0	36,5	36,5	36,5	36,5
Niveau ambiant L _{dir}	41,0	41,5	42,0	43,0	43,5	44,0	46,5	48,0	48,0	48,0
Éolienne à l'amont	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
Émergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Déplacement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Fonsoumagne Sud										
Contribution du parc	27,6	30,9	35,6	36,6	37,0	37,0	36,5	36,5	36,5	36,5
Niveau ambiant L _{dir}	41,0	41,5	42,0	43,0	43,5	44,0	46,5	48,0	48,0	48,0
Éolienne à l'amont	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
Émergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Déplacement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (Chez Tamagnon)	<40	40,0	41,0	42,0	43,0	43,5	44,5	46,5	51,0	51,0
R20 - Chez Tamagnon										
Contribution du parc	15,1	18,4	22,8	23,8	24,2	24,2	23,3	23,3	23,3	23,3
Niveau ambiant L _{dir}	40,0	41,0	42,0	43,0	43,5	44,5	46,5	51,0	51,0	51,0
Éolienne à l'amont	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Déplacement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Pierrefretail)	<36,5	36,5	37,5	39,0	40,5	42,0	45,0	48,0	50,0	50,0
R30 - Pierrefretail										
Contribution du parc	25,1	28,4	33,2	34,2	34,6	34,6	34,1	34,1	34,1	34,1
Niveau ambiant L _{dir}	37,0	38,0	40,0	41,5	42,5	45,5	48,0	50,0	50,0	50,0
Éolienne à l'amont	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
Déplacement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Contribution du parc	26,9	30,2	34,9	35,9	36,3	36,3	35,7	35,7	35,7	35,7
Niveau ambiant L _{dir}	37,0	38,0	40,0	41,5	42,0	43,0	45,5	48,0	50,0	50,0
Éolienne à l'amont	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
Déplacement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R31 - le Bournat										
Contribution du parc	24,4	27,7	32,3	33,3	33,7	33,7	33,5	33,5	33,5	33,5
Niveau ambiant L _{dir}	37,0	38,0	40,0	41,5	42,5	45,5	48,0	50,0	50,0	50,0
Éolienne à l'amont	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
Déplacement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R32 - La Sennellier										
Contribution du parc	24,4	27,7	32,3	33,3	33,7	33,7	33,5	33,5	33,5	33,5
Niveau ambiant L _{dir}	37,0	38,0	40,0	41,5	42,5	45,5	48,0	50,0	50,0	50,0
Éolienne à l'amont	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
Déplacement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Puy Haut)	<36,5	36,5	38,5	40,0	41,5	43,0	45,5	48,0	50,0	50,0
R50 - Puy Haut										
Contribution du parc	24,1	27,4	32,0	33,0	33,4	33,4	32,8	32,8	32,8	32,8
Niveau ambiant L _{dir}	36,5	39,0	40,5	42,0	43,5	46,0	48,5	50,0	50,0	50,0
Éolienne à l'amont	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Déplacement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Contribution du parc	17,8	21,1	25,9	26,9	27,3	27,3	26,8	26,8	26,8	26,8
Niveau ambiant L _{dir}	36,5	38,5	40,0	41,5	43,0	45,5	48,5	50,0	50,0	50,0
Éolienne à l'amont	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Déplacement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R51 - Cabane										
Contribution du parc	22,0	24,0	27,5	29,0	29,5	29,5	29,0	29,0	29,0	29,0
Niveau ambiant L _{dir}	22,0	24,0	27,5	29,0	29,5	29,5	29,0	29,0	29,0	29,0
Éolienne à l'amont	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Déplacement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Période nocturne - Secteur Nord-Est [315°-135°]

Analyse de sensibilité nocturne (22h-7h) en dB(A) NORDEX N131 3.0MW STE M114 - Full Power Secteur Nord-Est [315°-135°]	Vitesse du vent standardisée à h = 10 m									
	<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Fonsoumagne)	<21,5	21,5	22,5	23,5	25,5	26,5	27,5	29,5	31,5	31,5
R10 - Fonsoumagne Nord										
Contribution du parc	26,6	29,9	34,7	35,7	36,1	36,1	36,1	35,5	35,5	35,5
Niveau ambiant L _{dir}	28,0	30,5	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	41,0	41,0	41,0
Éolienne à l'amont	0,5	0,0	11,5	10,5	4,5	4,0	2,5	1,5	1,5	1,5
Déplacement réglementaire	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Contribution du parc	26,4	29,7	34,4	35,4	35,8	35,8	35,2	35,2	35,2	35,2
Niveau ambiant L _{dir}	27,5	30,5	34,5	35,0	37,0	38,0	39,0	41,0	41,0	41,0
Éolienne à l'amont	0,0	0,0	11,0	10,5	4,5	4,0	2,5	1,5	1,5	1,5
Déplacement réglementaire	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Fonsoumagne Est										
Contribution du parc	27,6	30,9	35,6	36,6	37,0	37,0	36,5	36,5	36,5	36,5
Niveau ambiant L _{dir}	28,5	31,5	36,0	37,0	38,0	39,0	39,5	41,5	41,5	41,5
Éolienne à l'amont	7,0	0,0	12,5	11,5	7,5	5,0	3,0	2,0	2,0	2,0
Déplacement réglementaire	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - Fonsoumagne										

A7 Impact acoustique avec des éoliennes Siemens SWT DD 130 4.3MW

Période diurne - Secteur Sud-Ouest [135°-315°]

Analyse de sensibilité diurne (7h-22h) en dB(A) NORDEX N131 3MW STE H114 - Full power Secteur Sud-Ouest [135°-315°]		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m									
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Fonsoumagne)		<41	41.0	41.0	41.0	42.0	42.0	43.0	43.0	44.0	44.0
R10 - Fonsoumagne Nord	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	26.1	29.4	34.2	35.2	35.8	36.6	34.9	34.9	34.9
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	41.0	41.5	42.0	43.0	43.5	44.0	45.0	45.0	45.0
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.0	0.0
R11 - Fonsoumagne Est	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	0.0	0.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.0	0.0
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
R12 - Fonsoumagne Sud	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	27.1	30.4	35.1	36.1	36.5	36.5	35.9	35.9	35.9
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	41.0	41.5	42.0	43.0	43.5	44.5	45.5	46.5	46.5
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.0
Niveau résiduel retenu PF2 (Chez Tamagnon)		<40	40.0	41.0	42.0	43.0	43.5	44.5	44.5	45.0	45.0
R20 - Chez Tamagnon	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	15.1	18.4	22.8	23.8	24.2	24.2	23.3	23.3	23.3
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	40.0	41.0	42.0	43.0	43.5	44.5	44.5	45.0	45.0
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Niveau résiduel retenu PF3 (Pierrefretter)		<36.5	36.5	37.5	38.0	40.5	42.0	45.0	45.0	50.0	50.0
R30 - Pierrefretter	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	23.6	29.9	33.6	34.1	35.0	34.9	34.9	34.4	34.4
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	37.0	38.0	40.0	41.5	43.0	45.5	48.0	50.0	50.0
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
R31 - le Bournot	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	27.4	30.7	35.4	36.4	36.8	36.8	36.3	36.3	36.3
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	37.0	38.5	40.5	42.0	43.0	45.5	48.5	50.0	50.0
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
R32 - Le Semellier	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	24.7	28.0	32.7	33.7	34.1	34.1	33.8	33.8	33.8
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	37.0	38.0	40.0	41.5	42.5	45.5	48.0	50.0	50.0
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Niveau résiduel retenu PF5 (Puy Haut)		<36.5	36.5	38.5	40.0	41.5	43.0	45.5	48.5	50.0	50.0
R50 - Puy Haut	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	24.0	27.3	31.9	32.9	33.3	33.3	32.7	32.7	32.7
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	36.5	39.0	40.5	42.0	43.0	46.0	48.5	50.0	50.0
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0
R51 - Cabane	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	17.8	21.1	25.8	26.8	27.2	27.2	26.8	26.8	26.8
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Période nocturne - Secteur Sud-Ouest [135°-315°]

Analyse de sensibilité nocturne (22h-7h) en dB(A) NORDEX N131 3MW STE H114 - Full power Secteur Sud-Ouest [135°-315°]		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m									
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Fonsoumagne)		<21.5	21.5	22.5	23.5	25.5	26.5	27.0	26.5	26.5	26.5
R10 - Fonsoumagne Nord	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	26.1	29.4	34.2	35.2	35.8	35.6	34.9	34.9	34.9
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	27.5	30.0	34.5	35.5	37.0	38.0	39.0	41.0	41.0
	Émergence	à l'arrêt	6.0	7.5	11.0	10.0	6.5	4.0	2.5	1.5	1.5
R11 - Fonsoumagne Est	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	26.0	29.3	34.0	35.0	35.4	34.8	34.8	34.8	34.8
	Émergence	à l'arrêt	27.5	30.0	34.5	35.5	36.5	38.0	38.5	41.0	41.0
R12 - Fonsoumagne Sud	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	6.0	7.5	11.0	10.0	6.0	4.0	2.0	1.5	1.5
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	27.1	30.4	35.1	36.1	36.5	36.5	35.9	35.9	35.9
	Émergence	à l'arrêt	28.0	31.0	35.5	36.5	37.5	38.5	39.0	41.0	41.0
Niveau résiduel retenu PF2 (Chez Tamagnon)		<24	24.0	27.0	29.0	32.0	33.0	33.0	32.0	32.0	32.0
R20 - Chez Tamagnon	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	15.1	18.4	22.8	23.8	24.2	24.2	23.3	23.3	23.3
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	24.5	27.5	30.0	32.5	36.5	40.0	45.0	48.0	48.0
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Niveau résiduel retenu PF3 (Pierrefretter)		<21.5	21.5	22.0	24.0	27.5	33.0	39.5	43.0	46.0	46.0
R30 - Pierrefretter	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	25.8	28.9	33.6	34.6	35.0	35.0	34.6	34.6	34.6
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	27.0	29.5	34.0	35.5	37.0	41.0	43.5	46.5	46.5
	Émergence	à l'arrêt	5.5	7.5	10.0	9.0	4.0	1.5	0.5	0.5	0.5
R31 - le Bournot	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	27.4	30.7	35.4	36.4	36.8	36.8	36.3	36.3	36.3
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	36.8	37.0	38.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5
	Émergence	à l'arrêt	7.0	9.0	11.5	10.5	2.0	1.0	0.5	0.5	0.5
R32 - Le Semellier	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	24.7	28.0	32.7	33.7	34.1	34.1	33.8	33.8	33.8
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	29.9	29.9	33.0	34.5	36.5	40.5	43.5	46.5	46.5
	Émergence	à l'arrêt	5.0	7.0	9.0	7.0	3.5	1.0	0.5	0.5	0.5
Niveau résiduel retenu PF5 (Puy Haut)		<20	20.0	21.0	22.5	24.5	27.0	30.5	40.0	45.0	45.0
R50 - Puy Haut	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	21.9	27.3	31.9	32.9	33.3	33.3	32.7	32.7	32.7
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	25.5	28.0	32.5	34.0	35.5	37.5	41.0	45.0	45.0
	Émergence	à l'arrêt	5.5	7.0	10.0	7.5	4.5	2.0	0.5	0.0	0.0
R51 - Cabane	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	17.8	21.1	25.9	26.8	27.2	27.2	26.8	26.8	26.8
	Émergence	à l'arrêt	22.0	24.0	27.5	28.5	29.0	29.0	28.5	28.5	28.5

Période diurne - Secteur Nord-Est [315°-135°]

Analyse de sensibilité diurne (7h-22h) en dB(A) SIEMENS SWT DD 130 4.3MW H116 - Full power Secteur Nord-Est [315°-135°]		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m									
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Fonsoumagne)		<41	41.0	41.0	41.0	42.0	42.5	43.5	43.5	44.0	44.0
R10 - Fonsoumagne Nord	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	27.2	31.6	37.1	40.4	40.8	40.8	40.8	40.8	40.8
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	41.0	41.5	42.5	44.5	44.5	45.5	47.0	49.0	49.0
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.5	1.5	2.5	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
R11 - Fonsoumagne Est	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	41.0	41.5	42.5	44.0	44.5	45.0	47.0	48.5	48.5
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.5	1.5	2.0	2.0	1.5	1.0	0.5	0.5
R12 - Fonsoumagne Sud	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	28.1	32.5	38.0	41.4	41.7	41.7	41.7	41.7	41.7
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	41.0	41.5	43.0	44.5	45.0	45.5	47.5	49.0	49.0
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.5	2.0	2.5	2.5	2.0	1.5	1.0	1.0
Niveau résiduel retenu PF2 (Chez Tamagnon)		<40	40.0	41.0	42.0	43.0	43.5	44.5	44.5	45.0	45.0
R20 - Chez Tamagnon	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	14.4	18.8	24.3	27.7	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	40.0	41.0	42.0	43.0	43.5	44.5	45.5	46.5	46.5
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Niveau résiduel retenu PF3 (Pierrefretter)		<36.5	36.5	37.5	38.0	40.5	42.0	45.0	48.0	50.0	50.0
R30 - Pierrefretter	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	25.8	30.2	35.7	39.1	39.4	39.4	39.4	39.4	39.4
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	37.0	38.0	40.5	42.5	44.0	46.0	48.5	50.5	50.5
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
R31 - le Bournot	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	27.5	31.9	37.3	40.7	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	37.0	38.0	41.0	43.5	44.5	46.5	48.0	50.0	50.0
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
R32 - Le Semellier	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	25.0	29.4	34.8	38.2	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	37.0	38.0	40.5	42.5	43.5	45.5	48.5	50.0	50.0
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Niveau résiduel retenu PF5 (Puy Haut)		<36.5	36.5	38.5	40.0	41.5	43.0	45.5	48.5	50.0	50.0
R50 - Puy Haut	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	24.2	28.8	34.1	37.4	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	36.5	39.0	41.0	43.0	44.0	46.0	49.0	50.5	50.5
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.5	1.0	1.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5
R51 - Cabane	Contribution du parc	EolienNES à l'arrêt	18.4	22.8	28.3	31.6	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	36.5	38							

Période diurne - Secteur Sud-Ouest [135°-315°]

Analyse de sensibilité diurne (7h-22h) en dB(A) SIEMENS SWT DD 130 4.3MW H114 - Full power Secteur Sud-Ouest [135°-315°]		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m											
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s		
R10 - Fonsouagne Nord	Niveau résiduel retenu P1 (Fonsouagne)	<41	41.0	41.0	41.0	42.0	42.5	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0
	Contribution du parc		26.7	31.1	36.8	39.9	40.3	40.3	40.3	40.3	40.3	40.3	40.3
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	41.0	41.5	42.5	44.0	44.5	45.0	47.0	48.5	48.5	48.5	48.5
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.5	1.5	2.0	2.0	1.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5
R11 - Fonsouagne Est	Niveau résiduel retenu P1 (Fonsouagne)	<41	41.0	41.0	42.0	42.5	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0
	Contribution du parc		26.5	30.9	36.4	39.7	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	41.0	41.5	42.5	44.0	44.5	45.0	47.0	48.5	48.5	48.5	48.5
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.5	1.5	2.0	2.0	1.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5
R12 - Fonsouagne Sud	Niveau résiduel retenu P1 (Fonsouagne)	<41	41.0	41.0	42.0	42.5	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0
	Contribution du parc		27.5	32.0	37.5	40.8	41.2	41.2	41.2	41.2	41.2	41.2	41.2
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	41.0	41.5	42.5	44.0	44.5	45.0	47.0	48.5	48.5	48.5	48.5
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.5	1.5	2.5	2.5	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
R20 - Chez Tamagnon	Niveau résiduel retenu P2 (Chez Tamagnon)	<40	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
	Contribution du parc		14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	40.0	41.0	42.0	43.0	43.5	43.5	43.5	43.5	43.5	43.5	43.5
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
R30 - Pierrefretter	Niveau résiduel retenu P3 (Pierrefretter)	<36.5	36.5	37.5	37.0	39.5	42.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0
	Contribution du parc		23.0	23.7	26.1	29.5	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	37.0	38.5	41.0	43.0	44.0	46.0	48.5	50.5	50.5	50.5	50.5
	Émergence	à l'arrêt	0.5	1.0	2.0	2.5	2.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
R31 - le Bournot	Niveau résiduel retenu P3 (Pierrefretter)	<36.5	36.5	37.5	37.0	39.5	42.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0
	Contribution du parc		23.0	23.7	26.1	29.5	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	37.0	38.5	41.0	43.0	44.0	46.0	48.5	50.5	50.5	50.5	50.5
	Émergence	à l'arrêt	0.5	1.0	2.0	2.5	2.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
R32 - Le Semaifer	Niveau résiduel retenu P3 (Pierrefretter)	<36.5	36.5	37.5	37.0	39.5	42.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0
	Contribution du parc		23.0	23.7	26.1	29.5	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	37.0	38.5	41.0	43.0	44.0	46.0	48.5	50.5	50.5	50.5	50.5
	Émergence	à l'arrêt	0.5	0.5	1.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
R50 - Puy Haut	Niveau résiduel retenu P5 (Puy Haut)	<35.5	35.5	38.5	40.0	41.5	43.0	45.5	48.5	50.0	50.0	50.0	50.0
	Contribution du parc		24.1	28.5	33.9	37.3	37.6	37.6	37.6	37.6	37.6	37.6	37.6
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	36.5	39.0	41.0	43.0	44.0	46.0	49.0	50.0	50.0	50.0	50.0
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.0	1.0	1.5	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
R51 - Cabane	Niveau résiduel retenu P5 (Puy Haut)	<35.5	35.5	38.5	40.0	41.5	43.0	45.5	48.5	50.0	50.0	50.0	50.0
	Contribution du parc		24.1	28.5	33.9	37.3	37.6	37.6	37.6	37.6	37.6	37.6	37.6
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	36.5	39.0	41.0	43.0	44.0	46.0	49.0	50.0	50.0	50.0	50.0
	Émergence	à l'arrêt	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Période nocturne - Secteur Sud-Ouest [135°-315°]

Analyse de sensibilité nocturne (22h-7h) en dB(A) SIEMENS SWT DD 130 4.3MW H115 - Full power Secteur Sud-Ouest [135°-315°]		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m											
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s		
R10 - Fonsouagne Nord	Niveau résiduel retenu P1 (Fonsouagne)	<21.5	21.5	22.5	23.5	25.5	30.5	34.0	36.5	39.5	39.5	39.5	39.5
	Contribution du parc		20.7	21.1	26.8	30.9	40.3	40.3	40.3	40.3	40.3	40.3	40.3
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	28.0	31.5	37.0	40.0	40.5	41.0	42.0	43.0	43.0	43.0	43.0
	Émergence	à l'arrêt	6.5	9.0	13.5	14.5	10.0	7.0	5.5	3.5	3.5	3.5	3.5
R11 - Fonsouagne Est	Niveau résiduel retenu P1 (Fonsouagne)	<21.5	21.5	22.5	23.5	25.5	30.5	34.0	36.5	39.5	39.5	39.5	39.5
	Contribution du parc		26.5	30.9	36.4	39.7	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	27.5	31.5	36.5	40.0	40.5	41.0	41.5	43.0	43.0	43.0	43.0
	Émergence	à l'arrêt	6.0	9.0	13.0	14.5	10.0	7.0	5.0	3.5	3.5	3.5	3.5
R12 - Fonsouagne Sud	Niveau résiduel retenu P1 (Fonsouagne)	<21.5	21.5	22.5	23.5	25.5	30.5	34.0	36.5	39.5	39.5	39.5	39.5
	Contribution du parc		27.5	32.0	37.5	40.8	41.2	41.2	41.2	41.2	41.2	41.2	41.2
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	28.5	32.5	37.5	41.0	41.5	42.0	42.5	43.5	43.5	43.5	43.5
	Émergence	à l'arrêt	7.0	10.0	14.0	15.5	11.0	8.0	6.0	4.0	4.0	4.0	4.0
R20 - Chez Tamagnon	Niveau résiduel retenu P2 (Chez Tamagnon)	<24	24.0	27.0	27.0	32.0	36.0	40.0	45.0	49.0	49.0	49.0	49.0
	Contribution du parc		14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	24.5	27.5	30.5	33.5	36.5	40.5	45.0	48.0	48.0	48.0	48.0
	Émergence	à l'arrêt	0.5	0.5	1.5	1.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
R30 - Pierrefretter	Niveau résiduel retenu P3 (Pierrefretter)	<21.5	21.5	22.0	24.0	27.5	33.0	38.0	43.0	46.0	46.0	46.0	46.0
	Contribution du parc		26.3	30.7	36.1	39.5	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	27.5	31.0	36.5	40.0	40.5	42.5	44.5	47.0	47.0	47.0	47.0
	Émergence	à l'arrêt	6.0	9.0	12.5	12.5	7.5	3.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0
R31 - le Bournot	Niveau résiduel retenu P3 (Pierrefretter)	<21.5	21.5	22.0	24.0	27.5	33.0	38.0	43.0	46.0	46.0	46.0	46.0
	Contribution du parc		26.3	30.7	36.1	39.5	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	27.5	31.0	36.5	40.0	40.5	42.5	44.5	47.0	47.0	47.0	47.0
	Émergence	à l'arrêt	7.5	11.0	14.0	14.0	9.0	4.0	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5
R32 - Le Semaifer	Niveau résiduel retenu P3 (Pierrefretter)	<21.5	21.5	22.0	24.0	27.5	33.0	38.0	43.0	46.0	46.0	46.0	46.0
	Contribution du parc		26.3	30.7	36.1	39.5	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	27.0	30.5	35.5	39.0	40.0	42.0	44.5	47.0	47.0	47.0	47.0
	Émergence	à l'arrêt	5.5	8.5	11.5	11.5	7.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
R50 - Puy Haut	Niveau résiduel retenu P5 (Puy Haut)	<20	20.0	21.0	22.5	26.5	31.0	35.5	40.5	45.0	45.0	45.0	45.0
	Contribution du parc		24.1	28.5	33.9	37.3	37.6	37.6	37.6	37.6	37.6	37.6	37.6
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	25.5	29.0	34.0	37.5	38.5	38.5	42.5	45.5	45.5	45.5	45.5
	Émergence	à l'arrêt	5.5	8.0	11.5	11.0	7.5	4.0	2.0	0.5	0.5	0.5	0.5
R51 - Cabane	Niveau résiduel retenu P5 (Puy Haut)	<20	20.0	21.0	22.5	26.5	31.0	35.5	40.5	45.0	45.0	45.0	45.0
	Contribution du parc		24.1	28.5	33.9	37.3	37.6	37.6	37.6	37.6	37.6	37.6	37.6
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	25.5	29.0	34.0	37.5	38.5	38.5	42.5	45.5	45.5	45.5	45.5
	Émergence	à l'arrêt	2.5	4.0	8.5	6.5	3.5	1.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0

A8 Impact acoustique avec fonctionnement optimisé - Nordex N131 3.0MW STE

Par vent de secteur Nord-Est [315°-135°]

Analyse de sensibilité nocturne (22h-7h) en dB(A) NORDEX N131 3.0MW STE H114 - Optimisé Secteur Nord-Est [315°-135°]		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m											
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s		
R10 - Fonsouagne Nord	Niveau résiduel retenu P1 (Fonsouagne)	<21.5	21.5	22.5	23.5	25.5	30.5	34.0	36.5	39.5	39.5	39.5	39.5
	Contribution du parc		26.8	29.9	33.9	33.7	32.0	33.4	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	28.0	30.5	34.5	34.8	34.5	36.5	39.0	41.0	41.0	41.0	41.0
	Émergence	à l'arrêt	6.5	8.0	11.0	9.0	4.0	2.5	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5
R11 - Fonsouagne Est	Niveau résiduel retenu P1 (Fonsouagne)	<21.5	21.5	22.5	23.5	25.5	30.5	34.0	36.5	39.5	39.5	39.5	39.5
	Contribution du parc		26.8	29.9	33.9	33.7	32.0	33.4	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5
	Niveau ambiant futur	EolienNES à l'arrêt	28.0	30.5	34.5	34.8	34.5	36.5	39.0	41.0	41.0	41.0	41.0
	Émergence	à l'arrêt	6.0	9.0	13.0								

A9 Impact acoustique avec fonctionnement optimisé – Siemens SWT DD 130 4.3MW

Par vent de secteur Nord-Est [315°-135°]

Analyse de sensibilité nocturne (22h-7h) en dB(A) SIEMENS SWT DD 130 4.3MW H1115 - Optimisé Secteur Nord-Est [315°-135°]		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m									
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Fonsoumagne)		<21.5	21.5	22.5	23.5	25.5	26.5	34.0	36.5	38.5	39.5
R10 - Fonsoumagne Nord	Contribution du parc	27.2	31.6	34.0	32.0	32.2	33.8	36.1	39.0	39.0	
	Niveau ambiant futur	28.0	32.0	34.5	33.5	34.5	37.0	39.5	42.5	42.5	
	Énergie	6.5	9.5	11.0	8.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
R11 - Fonsoumagne Est	Contribution du parc	20.0	17.5	17.1	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	
	Niveau ambiant futur	28.0	31.5	33.5	32.5	34.0	36.5	39.0	42.0	42.0	
	Énergie	6.5	9.0	19.0	7.0	3.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
R12 - Fonsoumagne Sud	Déplacement réglementaire	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Contribution du parc	28.1	32.5	34.4	33.1	33.8	34.2	36.9	39.9	39.9	
	Niveau ambiant futur	29.0	33.0	34.5	34.0	35.0	37.0	39.5	42.5	42.5	
R20 - Chez Tamagnon	Énergie	7.5	10.5	11.0	9.5	4.5	3.0	3.0	3.0	3.0	
	Contribution du parc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Déplacement réglementaire	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Niveau résiduel retenu PF2 (Chez Tamagnon)		<24	24.0	27.0	29.0	32.0	34.0	40.0	46.0	48.0	48.0
R30 - Pierrefretter	Contribution du parc	14.4	18.8	22.0	21.1	19.8	22.2	24.8	26.8	26.8	
	Niveau ambiant futur	24.5	27.5	30.0	32.5	36.0	40.0	46.0	48.0	48.0	
	Énergie	9.5	9.5	1.0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
R31 - le Bourmat	Déplacement réglementaire	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Contribution du parc	27.0	31.0	33.5	34.0	34.0	40.5	44.0	47.0	47.0	
	Niveau ambiant futur	27.5	31.9	34.8	34.4	36.2	38.1	39.5	40.6	40.6	
R32 - Le Semeller	Énergie	5.5	9.0	9.5	6.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
	Contribution du parc	28.5	32.5	35.0	35.0	35.0	41.0	44.5	47.0	47.0	
	Niveau ambiant futur	7.0	10.5	11.0	7.5	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0	
R50 - Puy Haut	Déplacement réglementaire	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Contribution du parc	25.0	29.4	33.6	32.8	32.9	35.4	36.9	38.2	38.2	
	Niveau ambiant futur	26.5	30.0	34.0	34.0	36.0	41.0	44.0	46.5	46.5	
R51 - Cabane	Énergie	5.0	8.0	18.0	6.5	3.0	1.5	1.0	0.5	0.5	
	Contribution du parc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Déplacement réglementaire	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Niveau résiduel retenu PF3 (Pierrefretter)		<21.5	21.5	22.0	24.0	27.0	31.0	39.5	43.0	46.0	46.0
R50 - Puy Haut	Contribution du parc	24.2	28.5	32.5	31.5	32.6	34.7	35.6	37.0	37.0	
	Niveau ambiant futur	25.5	29.5	33.0	32.5	35.0	38.0	41.5	45.5	45.5	
	Énergie	5.5	8.5	16.5	2.0	1.0	2.5	1.0	0.5	0.5	
R51 - Cabane	Déplacement réglementaire	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Contribution du parc	18.4	22.8	26.1	25.2	23.6	25.9	28.6	30.8	30.8	
	Niveau ambiant futur	22.5	25.0	27.5	28.5	31.5	36.0	41.0	45.0	45.0	
R51 - Cabane	Énergie	2.5	4.0	5.0	2.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	
	Contribution du parc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Déplacement réglementaire	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Par vent de secteur Sud-Ouest [135°-315°]

Analyse de sensibilité nocturne (22h-7h) en dB(A) SIEMENS SWT DD 130 4.3MW H1115 - Optimisé Secteur Sud-Ouest [135°-315°]		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m									
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Fonsoumagne)		<21.5	21.5	22.5	23.5	25.5	26.5	34.0	36.5	38.5	39.5
R10 - Fonsoumagne Nord	Contribution du parc	26.7	31.1	33.6	33.5	31.7	33.6	36.0	38.6	38.6	
	Niveau ambiant futur	28.0	31.5	34.0	34.0	34.0	37.0	39.5	42.0	42.0	
	Énergie	6.5	9.0	10.5	8.5	3.5	3.0	3.0	2.5	2.5	
R11 - Fonsoumagne Est	Déplacement réglementaire	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Contribution du parc	26.5	30.9	33.5	33.5	31.0	33.0	35.5	38.5	38.5	
	Niveau ambiant futur	27.5	31.9	34.0	34.0	34.0	36.5	39.0	42.0	42.0	
R12 - Fonsoumagne Sud	Énergie	6.0	9.0	10.5	8.5	3.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
	Contribution du parc	27.8	32.0	34.8	34.8	32.2	34.2	36.8	39.6	39.6	
	Niveau ambiant futur	28.5	32.5	35.0	35.0	34.5	37.0	39.5	42.5	42.5	
R20 - Chez Tamagnon	Énergie	7.0	10.0	11.5	9.5	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
	Contribution du parc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Déplacement réglementaire	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Niveau résiduel retenu PF2 (Chez Tamagnon)		<24	24.0	27.0	29.0	32.0	34.0	40.0	46.0	48.0	48.0
R30 - Pierrefretter	Contribution du parc	14.5	18.9	21.7	21.0	19.8	23.6	25.5	27.0	27.0	
	Niveau ambiant futur	24.5	27.5	29.5	32.5	36.0	40.0	46.0	48.0	48.0	
	Énergie	9.5	9.5	0.5	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
R31 - le Bourmat	Déplacement réglementaire	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Contribution du parc	27.0	31.0	34.0	34.0	34.0	41.5	44.5	47.0	47.0	
	Niveau ambiant futur	27.5	31.9	34.8	34.4	36.2	38.1	39.5	40.6	40.6	
R32 - Le Semeller	Énergie	6.0	9.0	10.0	4.0	1.5	2.0	1.5	1.0	1.0	
	Contribution du parc	28.0	32.4	34.9	31.7	31.0	38.7	40.6	41.1	41.1	
	Niveau ambiant futur	29.0	33.0	35.0	33.0	35.0	42.0	45.0	47.0	47.0	
R50 - Puy Haut	Énergie	7.5	11.0	11.0	5.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	
	Contribution du parc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Déplacement réglementaire	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
R51 - Cabane	Contribution du parc	25.3	29.7	32.8	33.8	33.1	36.1	38.1	38.5	38.5	
	Niveau ambiant futur	27.0	30.5	33.5	34.5	36.0	41.0	44.0	46.5	46.5	
	Énergie	5.5	8.5	9.5	7.0	3.0	1.5	1.0	0.5	0.5	
R51 - Cabane	Déplacement réglementaire	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Contribution du parc	18.4	22.8	26.1	25.2	23.6	25.9	28.6	30.8	30.8	
	Niveau ambiant futur	22.5	25.0	27.5	28.5	31.5	36.0	41.0	45.0	45.0	
R51 - Cabane	Énergie	2.5	4.0	5.0	2.0	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	
	Contribution du parc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Déplacement réglementaire	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Etude paysagère

Volet paysage et patrimoine de l'étude d'impact du projet éolien de Saint-Mathieu

Pièce 5-C DE LA DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Département : Haute-Vienne (87)

Commune : Saint-Mathieu

Maître d'ouvrage

Parc éolien des Monts de Châlus SAS

Contact

Jérôme PENHOUE, chef de projets
Immeuble Le Cambridge
10 boulevard Emile Gabory - 44200
NANTES
Tél : 02.40.58.73.10



Réalisation de l'étude

ENCIS Environnement

Volet paysage et
patrimoine

Préambule

La société Parc éolien des Monts de Châlus projette d'installer un parc éolien sur la commune de Saint-Mathieu, dans le département de la Haute-Vienne (87).

Le bureau d'études ENCIS Environnement a été missionné par le maître d'ouvrage pour réaliser le volet paysager de l'étude d'impact sur l'environnement pour ce nouveau projet.

Ce dossier retrace la démarche employée par les paysagistes et cartographes du bureau d'études pour analyser le paysage, ses sensibilités vis-à-vis d'un parc éolien et sa capacité à absorber un projet nouveau et structurant. Le rôle des paysagistes est aussi de conseiller le porteur de projet pour maintenir une cohérence du paysage vécu et observé, en assurant une lisibilité claire. Une analyse précise permettra enfin au lecteur de comprendre les effets du futur parc éolien dans son contexte.

Table des matières

Partie 1 : Introduction.....	7
1.1 Les acteurs du projet	9
1.1.1 Le porteur de projet	9
1.1.2 Le bureau d'études paysagères.....	9
1.2 Les documents de référence éolien / paysage	10
1.2.1 Le Schéma Régional Éolien.....	10
1.2.2 Les préconisations de la DREAL Limousin	12
1.2.3 Schéma de développement éolien territorial et dossier de Zone de Développement Éolien	12
Partie 2 : Méthodologie	15
2.1 Méthodologie générale et définitions.....	17
2.1.1 Démarche globale.....	17
2.1.2 Interprétation des termes « paysage » et « patrimoine ».....	17
2.1.3 Le paysage, un objet d'analyse vivant	17
2.1.4 La définition des perceptions visuelles.....	18
2.2 Choix des aires d'étude	19
2.3 Méthodologie détaillée	21
2.3.1 Analyse de l'état actuel du paysage et du patrimoine et de son évolution en l'absence de mise en œuvre du projet	21
2.3.2 Présentation des solutions de substitution envisagées et des raisons du choix du projet.....	26
2.3.3 Evaluation des impacts du projet sur le paysage et le patrimoine	27
2.3.4 Propositions de mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts du projet.....	31
2.4 Limites et difficultés rencontrées.....	31
Partie 3 : Analyse de l'état actuel du paysage et du patrimoine, et de leur évolution en l'absence de mise en œuvre d'un projet	33
3.1 Le contexte paysager du territoire	35
3.1.1 Les grandes caractéristiques physiques et humaines du territoire	35
3.1.2 Les unités paysagères	39
3.1.3 Le bassin d'influence visuelle.....	47
3.1.4 Les perceptions sociales du paysage	50
3.1.5 Inventaire des parcs éoliens et des projets connus.....	55
3.2 Les enjeux et sensibilités de l'aire d'étude éloignée	56
3.2.1 Les perceptions visuelles lointaines.....	56
3.2.2 L'inventaire patrimonial et emblématique.....	59
3.2.3 Le contexte touristique.....	74
3.3 Les enjeux et sensibilités de l'aire rapprochée	80
3.3.1 L'analyse des structures paysagères	80
3.3.2 Les perceptions visuelles de l'AER	84
3.3.3 Les éléments patrimoniaux de l'AER	86
3.3.4 Les sites touristiques de l'AER	91
3.4 Les enjeux et sensibilités de l'aire immédiate.....	93
3.4.1 La description des motifs paysagers.....	93
3.4.2 Les espaces vécus	98
3.4.3 Les éléments remarquables et attractifs de l'AEI	105
3.4.4 Les perceptions sociales du paysage de l'AEI	107
3.4.5 La description des parcs éoliens et autres projets connus	109
3.5 La description de la zone d'implantation potentielle	110
3.5.1 La description des éléments et motifs de l'environnement d'implantation potentielle	110
3.5.2 Enjeux du site	110
3.6 Synthèse des enjeux et des sensibilités paysagères et patrimoniales au regard d'un projet éolien	112
3.7 Préconisations d'implantation.....	114
Partie 4 : Solutions de substitution envisagées et raisons du choix du projet.....	116
4.1 Préconisations du projet paysager	118
4.2 Choix d'une variante de projet	118
4.2.1 Variante n°1.....	118
4.2.2 Variante n°2.....	118
4.2.3 Variante n°3.....	118
4.2.4 Analyse comparative des variantes de projet.....	120
4.2.5 Synthèse de l'analyse des variantes	120
4.3 Description de la variante de projet retenue	127
4.3.1 Les éoliennes	127
4.3.2 Les aménagements connexes	127
4.3.3 La description des travaux	128

4.3.4 La description des modalités d'exploitation	128
4.3.5 Plan de masse	128
Partie 5 : Evaluation des impacts du projet sur le paysage et le patrimoine	130
5.1 Considérations générales sur les effets d'un parc éolien	132
5.1.1 L'objet « éolienne » et le paysage.....	132
5.1.2 Principales problématiques éolien/paysage	137
5.1.3 Les perceptions sociales des paysages éoliens.....	139
5.2 Les effets de la construction du projet sur le paysage.....	142
5.3 Les effets de l'exploitation du projet éolien depuis les différentes aires d'étude.....	143
5.3.1 Rappel méthodologique	143
5.3.2 Présentation des photomontages	143
5.3.3 Les perceptions visuelles globales du projet	144
5.3.4 Perceptions sociales du nouveau paysage induit par le projet éolien.....	147
5.3.5 Les effets du projet depuis l'aire éloignée	149
5.3.6 Les effets du projet depuis l'aire rapprochée.....	162
5.3.7 Les effets du projet depuis l'aire immédiate	169
5.3.8 Les effets du projet dans la zone d'implantation.....	181
5.3.9 Les effets cumulés avec les projets connus	182
5.4 Synthèse des impacts	184
Partie 6 : Proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts du projet	188
6.1 Les mesures de réduction	191
6.2 Les mesures d'accompagnement	193
6.3 Synthèse des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement	194
Partie 7 : Résumé non technique	196
Table des illustrations	205
Bibliographie.....	209

Partie 1 : Introduction

1.1 Les acteurs du projet

1.1.1 Le porteur de projet

Le demandeur est la société Parc éolien des Monts de Châlus SAS.

Le projet est développé par WKN France, filiale du groupe international WKN Gmbh-PNE, une société spécialisée dans le développement et la construction de parcs éoliens sur l'ensemble du territoire métropolitain.

La société WKN Gmbh a vu le jour en 1990 et est devenue une société historique de développement et de réalisation de parcs éoliens en Allemagne. WKN Gmbh a ensuite étendu ses activités en Europe (Italie, France, Pologne, Suède, Ecosse, Roumanie, Bulgarie, Ukraine notamment), aux États-Unis et plus récemment, en Afrique du Sud.

En 2013, avec le rapprochement de WKN Gmbh et de PNE AG, le groupe PNE Group est devenu un des leaders mondiaux de l'éolien. Particulièrement actif sur le plan international, il est présent pour le développement et la construction de parcs éoliens onshore et offshore dans 14 pays différents. Regroupant plus de 400 salariés, le groupe a ainsi développé, depuis sa création, 6 000 MW éoliens onshore et 4 700 MW éoliens offshore.

Responsable du projet :

Jérôme PENHOUEY, Chef de projets

Adresse :

Immeuble Le Cambridge
10 boulevard Émilie Gabory
44200 NANTES

Tél : 02.40.58.73.10

Fax : 02.40.58.73.81

1.1.2 Le bureau d'études paysagères

Le Bureau d'études ENCIS Environnement est spécialisé dans les problématiques environnementales, d'énergies renouvelables et d'aménagement durable. Dotée d'une expérience de plus de sept années dans ces domaines, notre équipe indépendante et pluridisciplinaire accompagne les porteurs de projets publics et privés au cours des différentes phases de leurs démarches.

L'équipe du pôle environnement, composée de géographes, d'écologues et de paysagistes, s'est spécialisée dans les problématiques environnementales, paysagères et patrimoniales liées aux projets de parcs éolien, de centrales photovoltaïques et autres énergies renouvelables. Début 2017, les responsables d'études d'ENCIS Environnement ont pour expérience la réalisation d'une cinquantaine de volets paysagers d'étude d'impact de projets éoliens et d'une trentaine de dossiers de Zone de Développement Eolien.

Responsables de l'étude

- Rédaction de l'étude : Mathilde Degen, Ingénieure Paysagiste
Mélanie Faure, responsable d'études / Paysagiste DPLG
- Correction : Raphaël Candel-Escobar, chargé d'études / Paysagiste DPLG
- Validation : Sylvain Le Roux, directeur d'études / Géographe

ENCIS Environnement
21 rue Columbia
87068 LIMOGES Cedex
Tel : 05 55 36 28 39



1.2 Les documents de référence éolien / paysage

1.2.1 Le Schéma Régional Éolien

Le Schéma Régional Eolien est prévu aux articles L.222-1 et suivants et R.222-1 et suivants du Code de l'Environnement. Ce schéma, qui est une annexe du Schéma Régional Climat, Air, Énergie (SRCAE), « *définit, en cohérence avec les objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat, les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne* » en tenant compte d'une part, du potentiel éolien et d'autre part, des servitudes, des règles de protection des espaces naturels ainsi que **du patrimoine naturel et culturel, des ensembles paysagers**, des contraintes techniques et des orientations régionales.

Les schémas fixent également des objectifs quantitatifs (puissance à installer) et qualitatifs. Ce document basé sur un état des lieux de l'éolien dans la région et sur des analyses techniques et paysagères sera ensuite mis en perspective avec l'ensemble des autres volets du SRCAE. Le SRE dresse un état des lieux des contraintes existantes sur le territoire pour définir des zones à enjeux et des zones favorables. Il fixe la liste des communes formant les délimitations territoriales du Schéma Régional Eolien.

Le schéma régional éolien du Limousin a été approuvé par arrêté du Préfet de région le 23 avril 2013. Il a par la suite été annulé en janvier 2017.

1.2.1.1 Le zonage du SRE

Après un inventaire complet des différents éléments composant le paysage (sites classés / inscrits, sites patrimoniaux remarquables, paysages emblématiques et singuliers, patrimoine archéologique...), et une synthèse des différents enjeux qui y sont associés, le schéma régional éolien du Limousin présente une carte de synthèse des zones favorables à l'installation de parcs éoliens. Le site à l'étude est compris dans une zone favorable au développement éolien (cf. carte suivante).

1.2.1.2 Les préconisations paysagères du SRE

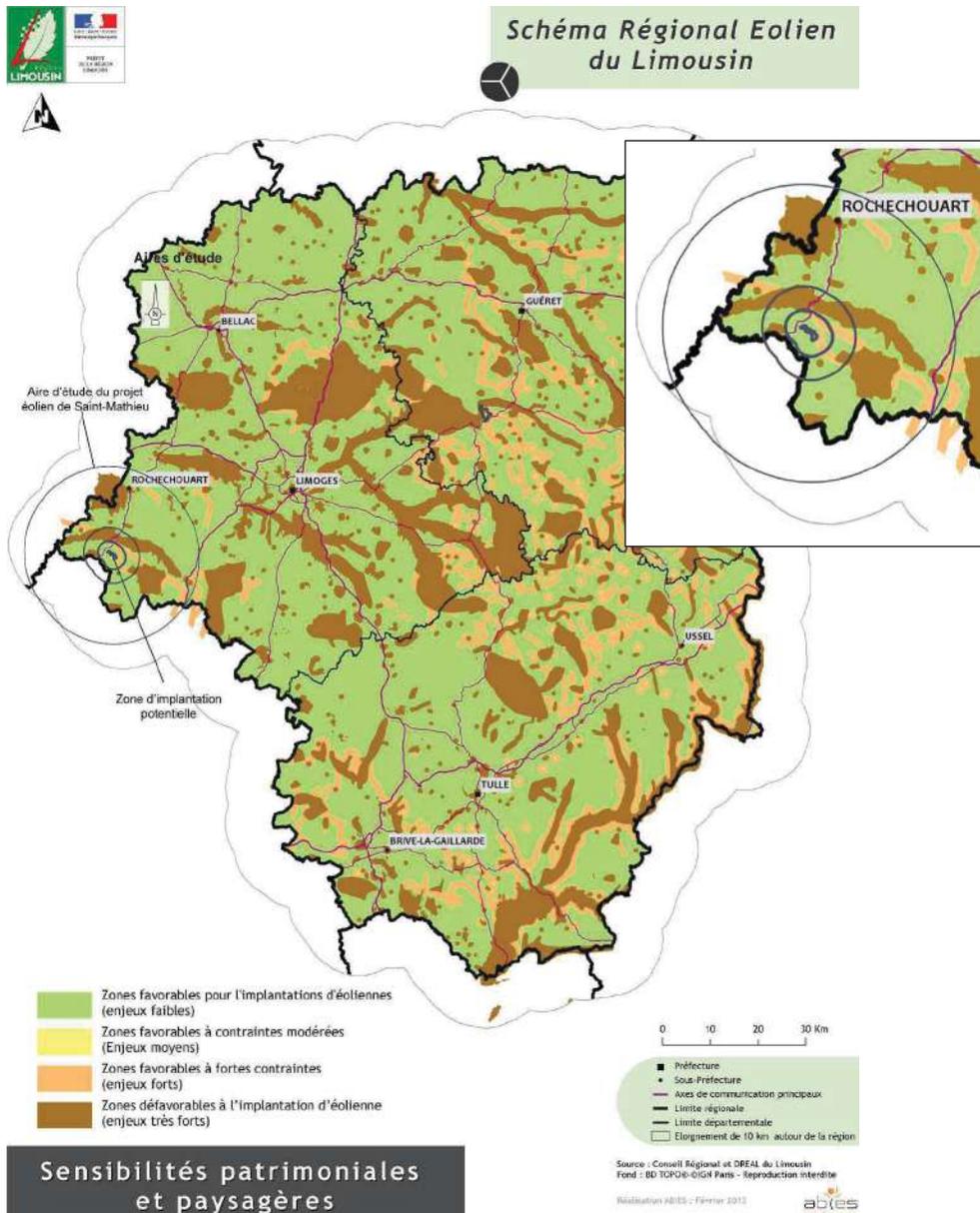
Le SRE Limousin contient également des préconisations paysagères d'ordre général, qui sont :

- Être à l'écoute des positions raisonnées des riverains et des acteurs de la vie économique locale. Elles doivent être analysées par les porteurs de projet, les élus, les services techniques en charge de l'étude des dossiers éoliens.
- Réaliser une implantation en accord avec les structures paysagères locales, en s'appuyant sur la perception et l'appréhension des structures paysagères par la sensibilité collective donnée et cultivée

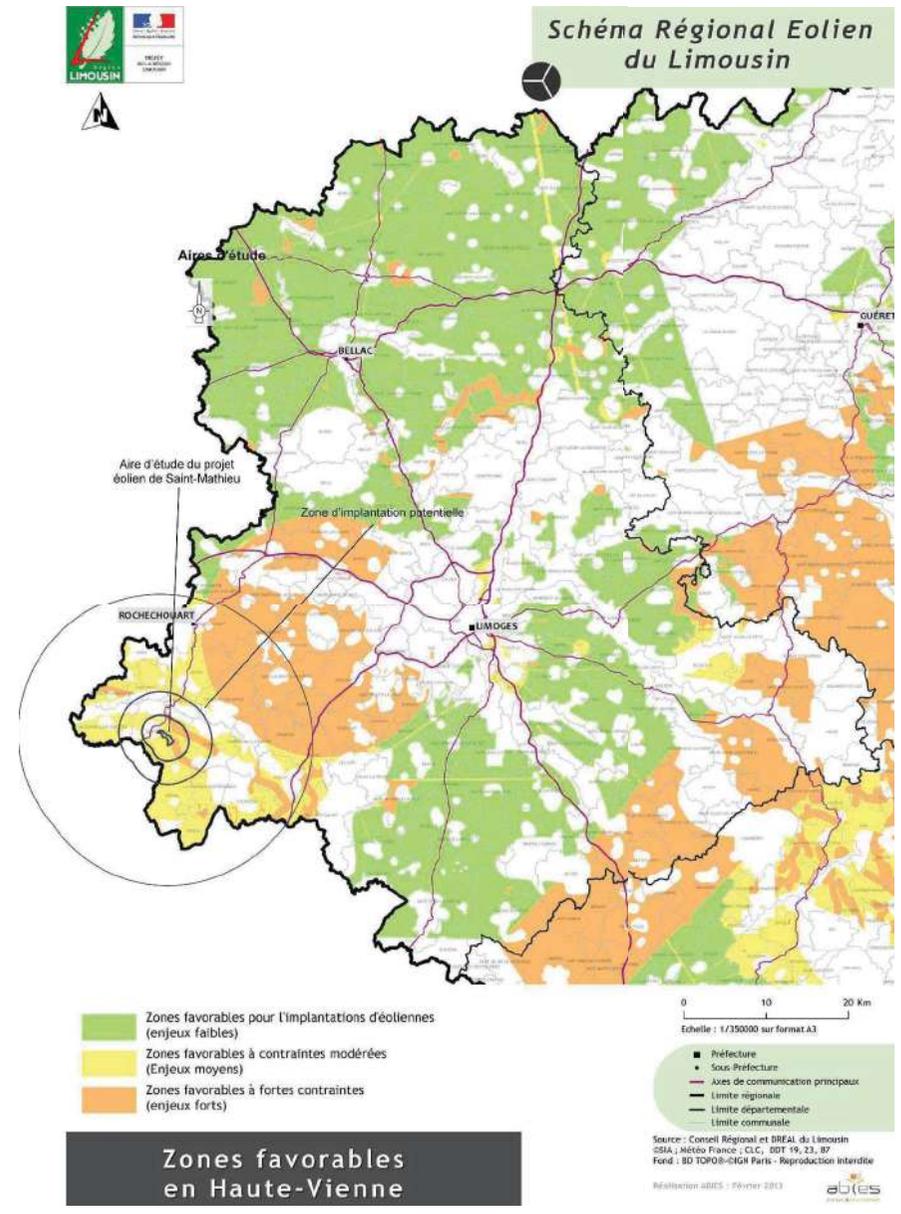
par le milieu social et la culture ambiante.

- Eviter le mitage excessif du territoire par de très nombreux parcs disséminés dans l'espace, déconnectés du support paysager global.

Du point de vue paysager, l'aire d'étude immédiate du projet éolien se trouve donc en majeure partie sur une « zones favorables à enjeux patrimoniaux et paysagers faibles » (cf. carte ci-contre).



Carte 1 : Sensibilités paysagères du SRE du Limousin



Carte 2 : Zone favorable du SRE Limousin en Haute-Vienne

1.2.2 Les préconisations de la DREAL Limousin

La notice explicative des cartes départementales étudiées par la DREAL Limousin, mise en place dans le cadre du développement de l'éolien, émet plusieurs préconisations :

Les sites classés et inscrits : « L'implantation d'éoliennes dans ces espaces reconnus par une protection réglementaire est incompatible (sites classés) ou fortement à éviter (sites inscrits). Par ailleurs, pour ne pas dévaloriser ces sites protégés, il est conseillé de ne pas installer des parcs éoliens aux abords immédiats de ces sites. Ainsi, pour éviter aux projets éoliens de créer des nuisances paysagères importantes aux sites, il est proposé d'adopter une certaine marge de recul (de 1 à 4 km par exemple, selon la topographie locale); les marges de recul ne sont pas dessinées sur les cartes départementales et doivent être dans chaque cas adaptées au terrain. »

Les sites emblématiques : « Dans ces espaces pittoresques qui ont fait l'objet des savoir-faire locaux, d'une gestion patrimoniale, l'implantation d'éoliennes est très fortement déconseillée et à éviter.

Les lignes de crêtes et les sommets isolés : « L'implantation d'éoliennes est fortement déconseillée et à éviter sur les lignes de crêtes et les sommets isolés du Limousin en raison des risques d'impacts négatifs engendrés (effet de dominance, mauvais rapport d'échelle avec le relief, dénaturation d'espaces, espaces symboliques associés à la mémoire collective locale...). »

Les rebords paysagers : « Il est très souhaitable de ne pas implanter de parcs éoliens sur les rebords paysagers pour éviter l'effet de dominance de ces parcs s'ils étaient construits en contre-plongée de zones habitées. Pour éviter de tels effets, une bande de recul (de l'ordre de 2 km) à partir du rebord paysager est proposée. Cette marge de recul théorique est à adapter aux spécificités du terrain. »

Les Parcs Naturels Régionaux : « Un développement raisonné de l'éolien contribuant à la production d'énergie renouvelable, mais particulièrement respectueux de la qualité des paysages (qui est un élément essentiel de la labellisation PNR) est à mettre en œuvre au sein de ces territoires. »

1.2.3 Schéma de développement éolien territorial et dossier de Zone de Développement Éolien

Le 17 janvier et le 14 février 2013 l'Assemblée Nationale, puis le Sénat ont voté la suppression des Zones de Développement Éolien (ZDE). Il n'est donc plus nécessaire que le projet soit intégré dans une ZDE pour qu'il bénéficie du tarif de rachat spécifique à l'éolien.

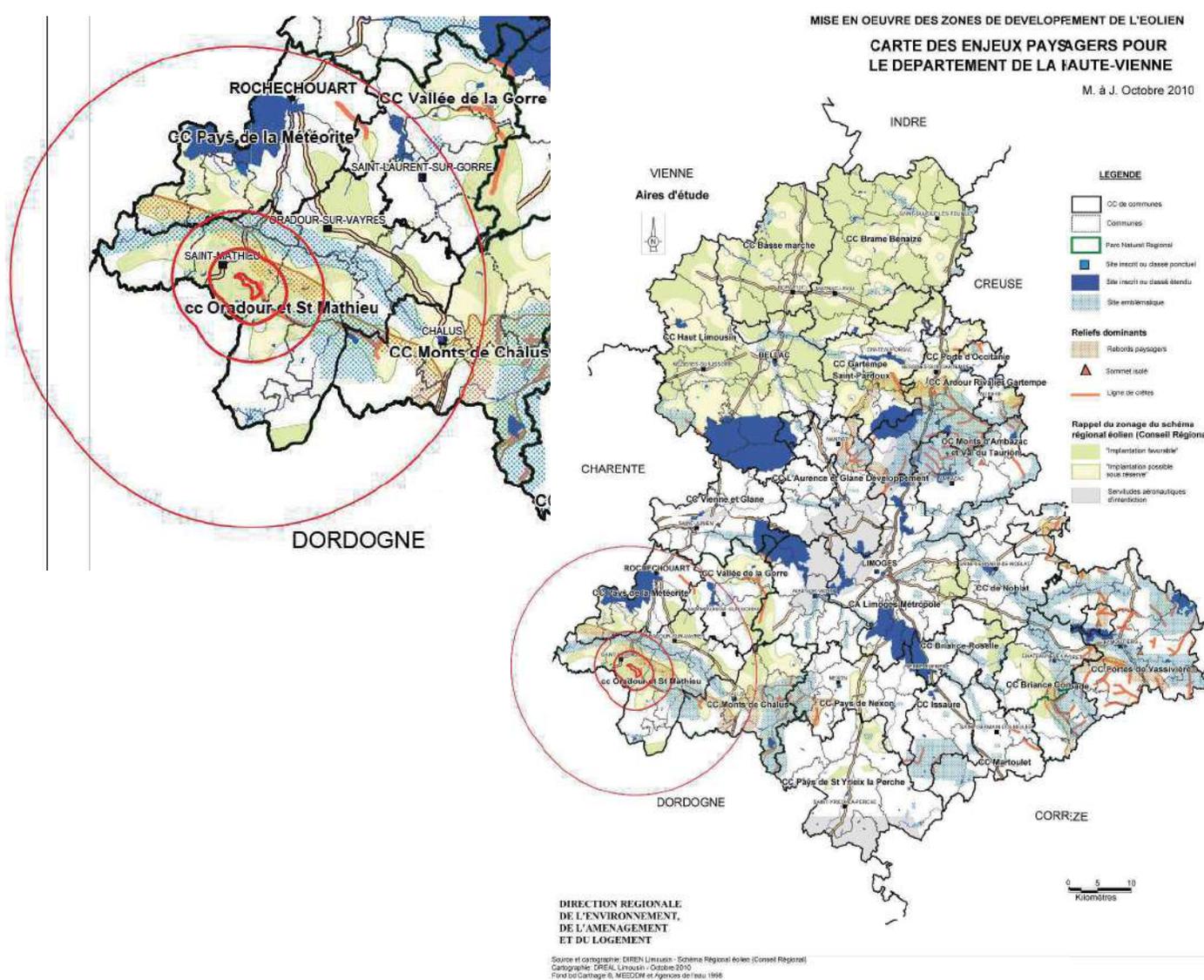
L'aire d'implantation immédiate (AEI) se situe dans une Zone de Développement Éolien. Elle proposait une zone d'implantation favorable sur la totalité de l'AEI.

Cette ZDE prévoyait les recommandations paysagères suivantes :

- S'implanter plutôt sur la ligne de cassure au sommet des Tomanies, plutôt que sur le replat ou dans la pente,
- Chercher un mode d'implantation qui suive cette ligne de rebord de manière à être en cohérence avec les lignes naturelles,
- Conserver la végétation en pied d'installation pour ne pas dégager la base des mâts en vues moyenne distance et veiller à éviter des saignées forestières visibles depuis les routes ou les villages.

De plus, il était souligné de veiller à ne pas créer d'impacts négatifs vis-à-vis :

- Des monuments historiques du Domaine de Cromières et de l'église de Reilhac,
- Des villages ou lieux-dits de Chez Tamagnon, Le Bournat, Puisseger, Fonsoumagne, Chambonnaud et les Champs (lieu-dit de Saint-Mathieu).



Carte 3 : Enjeux paysagers de la Haute-Vienne vis-à-vis de l'éolien (DREAL Limousin)

Partie 2 : Méthodologie