

VII.3 Chiroptères

VII.3.1 - Analyses bibliographiques

VII.3.1.1 - Intérêt chiroptérologique des zones naturelles référencées

Parmi les zones naturelles référencées dans l'AEE, deux sont considérées pour leur intérêt chiroptérologique :

- La SIC « Tête de bassin du Blavet et de l'Hyères » distante de 3 kilomètres de l'AEI. Le Grand Rhinolophe, la Barbastelle d'Europe et le Murin de Bechstein sont trois espèces patrimoniales répertoriées sur ce site.
- La ZSC « Rivière du Leguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Coat an Hay » distante de 5,3 kilomètres de l'AEI. Le Grand Rhinolophe, le Petit Rhinolophe, la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin et le Murin de Bechstein sont cinq espèces patrimoniales répertoriées sur ce site.

Aucun Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) visant à protéger les chiroptères n'est signalé au sein de l'AEE. 2 sites reconnus d'intérêt départemental pour les chiroptères sont répertoriés sur la commune de Belle-Isle-en-Terre :

- Mines de Coat an Noz situées à 17,5 kilomètres de l'AEI – Site d'hibernation de Grands Rhinolophes.
- Souterrains du site des Papeteries situés à 20 kilomètres – Site d'hibernation de Grands Rhinolophes et Petits Rhinolophes.

Ces deux sites peuvent être considérés comme éloignés de l'AEI.

VII.3.1.2 - Contexte chiroptérologique local

Le contexte chiroptérologique est relevé sur la commune de Bourbriac et sur les communes limitrophes.

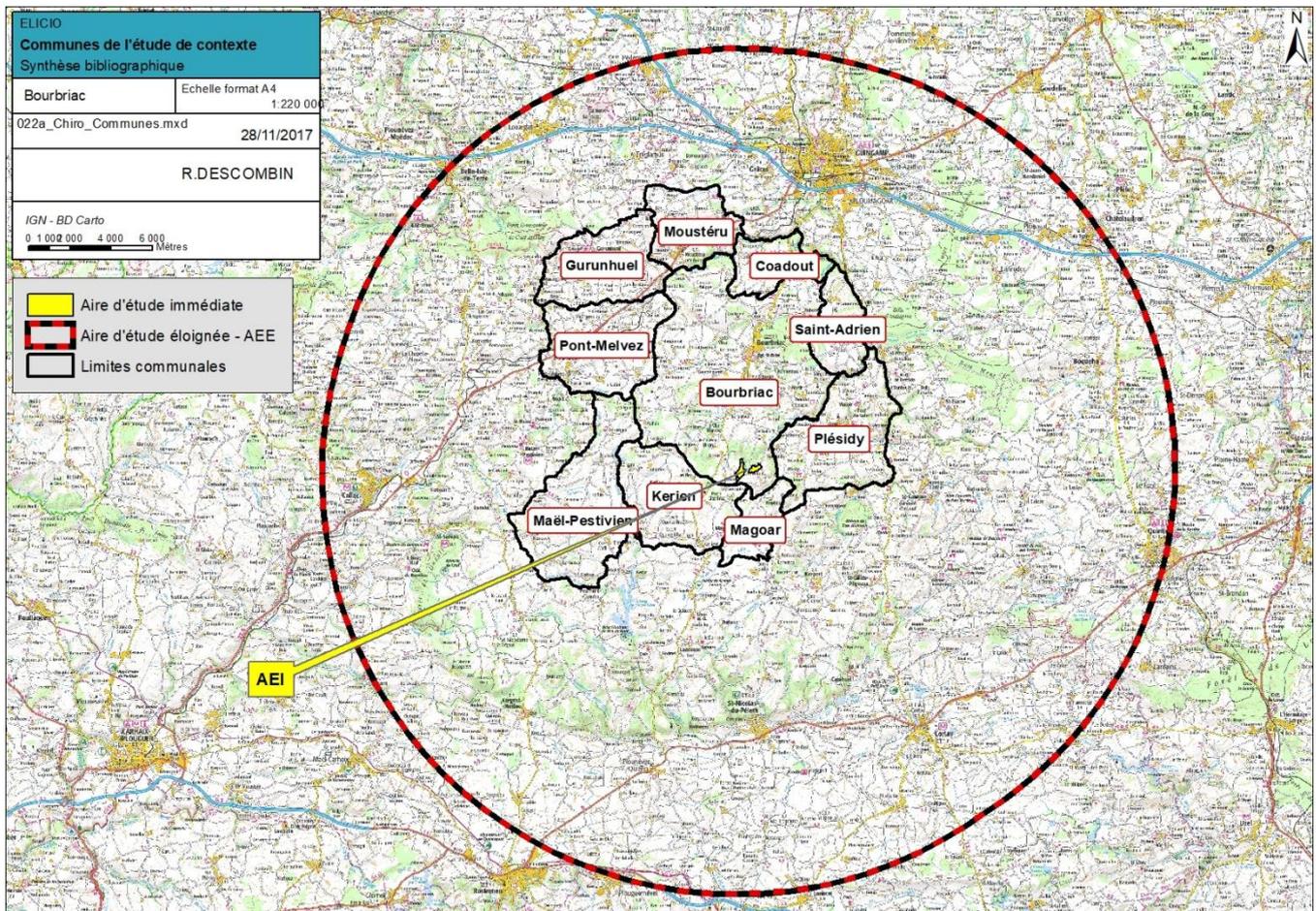


Figure 45 - Communes concernées par l'étude du contexte chiroptérologique

Celui-ci est relativement bien connu avec un total de 14 espèces inventoriées. Toutefois, seules trois communes, Maël-Pestivien, Gurunhuel et Bourbriac, sont considérées comme « prospectées ». Les quatorze autres communes considérées sont soit « sous-prospectées », avec 1 espèce inventoriée (communes de Moustéru et Plesidy), soit « non prospectées » (communes de Pont-Melvez, Coadout, Saint-Adrien, Magoar et Kerrien).

Tableau 37 – Liste des espèces répertoriées sur la commune de Bourbriac et sur les communes limitrophes

	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	<i>Pipistrellus nathusii</i>	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Barbastella barbastellus</i>	<i>Plecotus auritus</i>	<i>Plecotus austriacus</i>	<i>Myotis alcaethoe</i>	<i>Myotis bechsteinii</i>	<i>Myotis daubentonii</i>	<i>Myotis mystacinus</i>	<i>Myotis nattereri</i>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Nb d'espèces par commune
Bourbriac	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	13
Pont-Melvez															0
Maël-Pestivien	x	x		x	x		x			x				x	7
Gurunhuel	x	x		x	x		x	x		x	x				8
Moustéru	x														1
Coadout															0
Saint-Adrien															0
Plésidy	x														1
Magoar															0
Kerrien															0
Légende :															

Source : FARCY, 2011 et AMIKIRO

Bilan du contexte chiroptérologique local :

Le contexte chiroptérologique local est relativement bien connu avec 14 espèces inventoriées sur Bourbriac et les communes limitrophes. Notons cependant que ces espèces ont essentiellement été contactées sur les seules communes de Maël-Pestivien, Gurunhuel et Bourbriac. Cette dernière compte à elle seule 13 espèces.

Le cortège spécifique observé et notamment la présence des Rhinolophidés (*Rhinolophus hipposideros* et *ferrumequinum*) témoigne de l'existence d'habitats diversifiés très favorables aux chauves-souris sur le territoire de ces communes.

VII.3.2 - Prospections préalables aux inventaires

VII.3.2.1 - Analyse des structures paysagères

À l'échelle de l'AEE

L'AEE s'insère, selon le Schéma Régional de Cohérence Écologique de Bretagne (SRCE, 2015), dans le grand ensemble de perméabilité* « Monts d'Arrée et massif de Quintin ».



Figure 46 - Grand ensemble de perméabilité « Monts d'Arrée et massif de Quintin »

Ce grand ensemble de perméabilité est caractérisé par :

- ✓ Des paysages de bocage dense et de prairies sur collines ainsi que des paysages de landes.
- ✓ Une pression d'urbanisation et d'artificialisation très faible.
- ✓ Des exploitations agricoles à dominante élevage.

Son territoire qui présente un niveau de connexion des milieux naturels très élevé constitue un corridor-territoire (SRCE, 2015). Cet ensemble joue donc un rôle particulier pour le maintien de la cohérence écologique de la Bretagne.

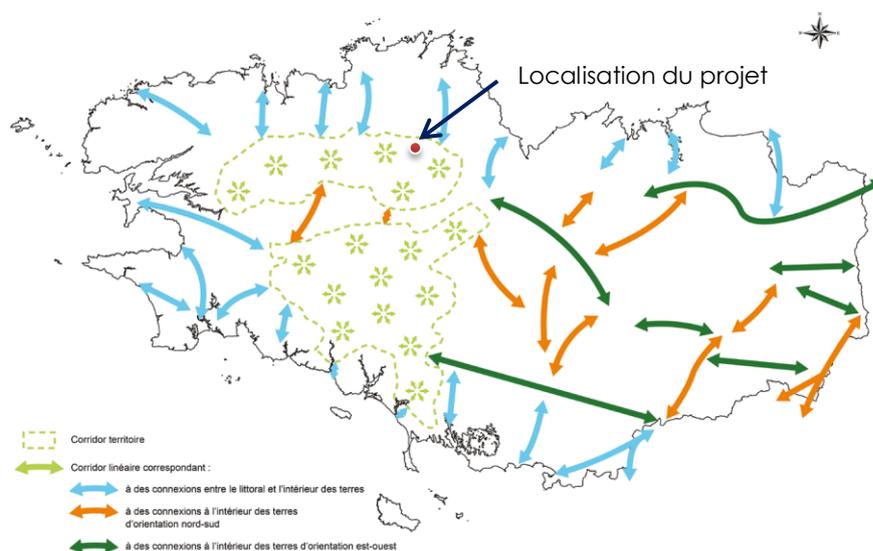


Figure 47 -Cartographie des corridors territoriaux et corridors linéaires d'échelle régionale

*Les « grands ensembles de perméabilité » correspondent à des territoires présentant chacun, dans une vision régionale, une homogénéité au regard des possibilités de connexions entre milieux naturels ou, avec une formulation simplifiée, une homogénéité de perméabilité (SRCE, 2015).

L'AEE s'inscrit plus précisément dans un réservoir régional de biodiversité de très grande envergure, le « Massif de Quintin » associé aux zones humides, aux boisements et au bocage.

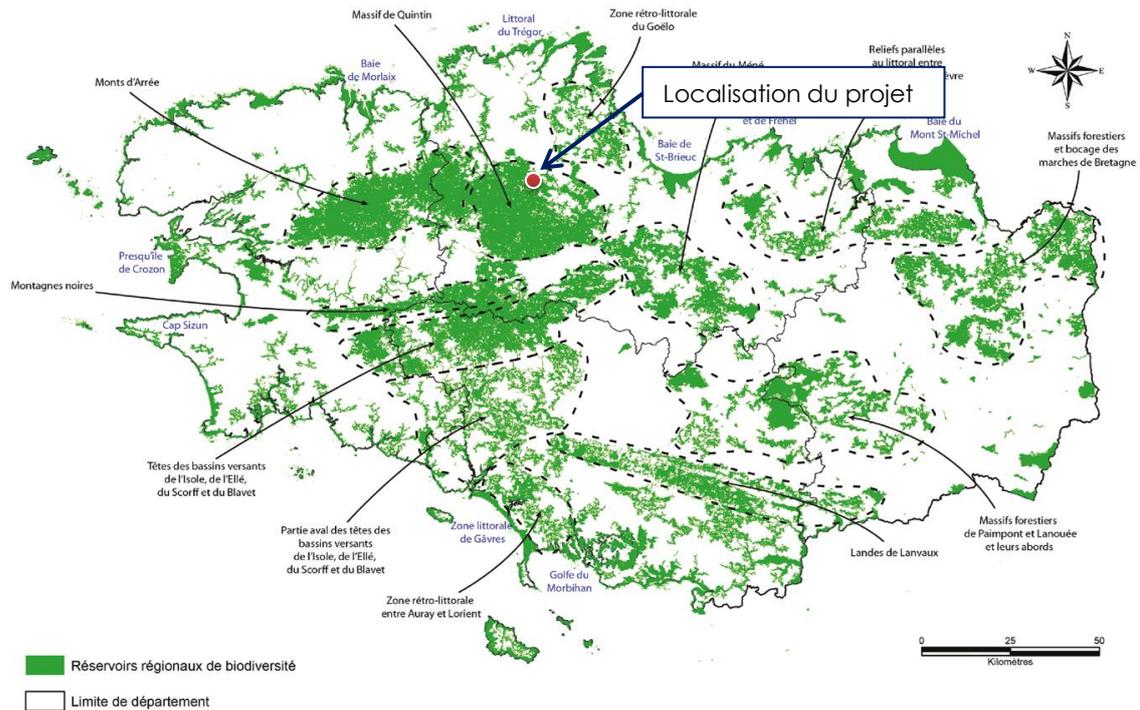


Figure 48 -Les réservoirs régionaux de biodiversité

L'AEE se situe ainsi dans un contexte régional particulièrement favorable aux chiroptères.

À l'échelle de l'AER

L'AER s'insère dans un environnement bocager et forestier présentant une mosaïque d'habitats diversifiés. Elle est en elle-même fortement boisée, notamment dans sa partie nord. Notons cependant que de nombreux travaux forestiers d'abattage ont eu lieu au centre et au nord-est.

Les prairies sont également bien représentées sur l'AER. Le réseau bocager est quant à lui lâche et de piètre qualité.

Relevons la présence d'un cours d'eau traversant l'AER au niveau du fond de vallon séparant les deux grandes zones de l'AEI.

Enfin, au sein de l'AEI, les grandes cultures demeurent majoritaires.

Bilan de la structure paysagère :

L'AER apparaît globalement très favorable en termes de chasse et de corridors de déplacement pour les chauves-souris. Les connexions vers les milieux naturels périphériques sont assurées.

De grandes zones de cultures agricoles présentant un réseau de haies lâches voire relictuel sont également relevées, notamment au sein de l'AEI.

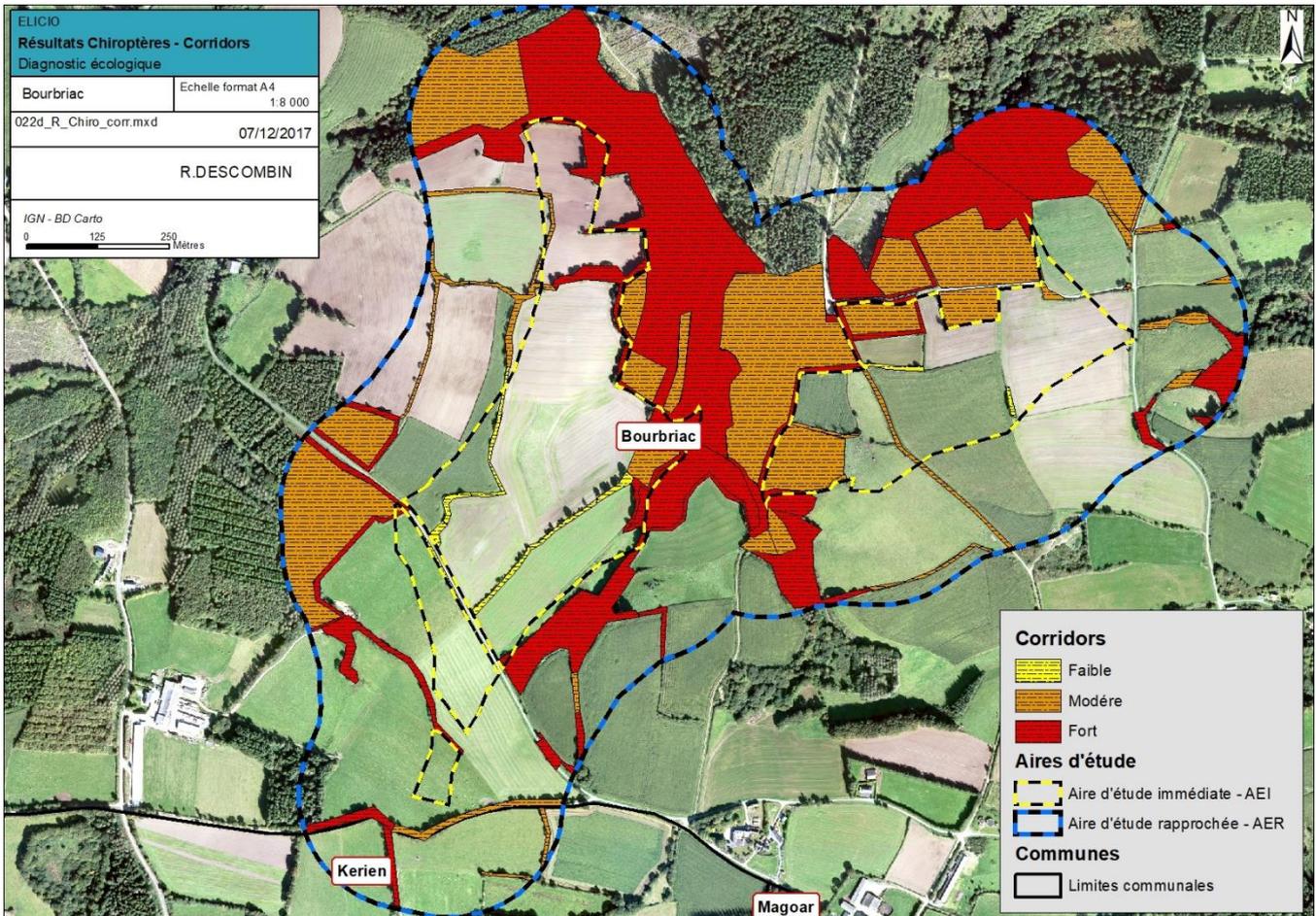


Figure 49 -Habitats de chasse et corridors de déplacement potentiels

VII.3.2.2 - Étude de disponibilité en gîtes

Disponibilité en gîtes anthropiques

La disponibilité en gîtes anthropiques est limitée sur le pourtour immédiat de l'AER. Elle se concentre principalement au niveau des lieux-dits Kerdavidou à l'ouest, Guerguniou au sud et Kerauffrédou au sud-est. Sur ces localités, plusieurs bâtisses sont favorables à l'installation de colonie de reproduction pour l'ensemble des espèces anthropophiles.



Photo 15 - Exemple de bâtisses favorables à l'accueil de colonie de chauves-souris sur le pourtour de l'AER
 Source : Photos AMIKIRO

Disponibilité en gîtes arboricoles

La disponibilité en gîtes arboricoles au sein de l'AER est importante. Elle se manifeste principalement au nord et au centre de l'AER au niveau des boisements et des haies la parcourant.

Bilan de l'offre en termes de gîtes pour les chauves-souris :

La disponibilité en gîtes anthropiques à proximité immédiate de l'AER se limite à trois lieux-dits au sein desquels se trouvent différentes bâtisses favorables à l'accueil de chauves-souris.

Les potentialités en gîtes arboricoles sont quant à elles importantes.

Aucun gîte avéré n'a été identifié sur l'AER.

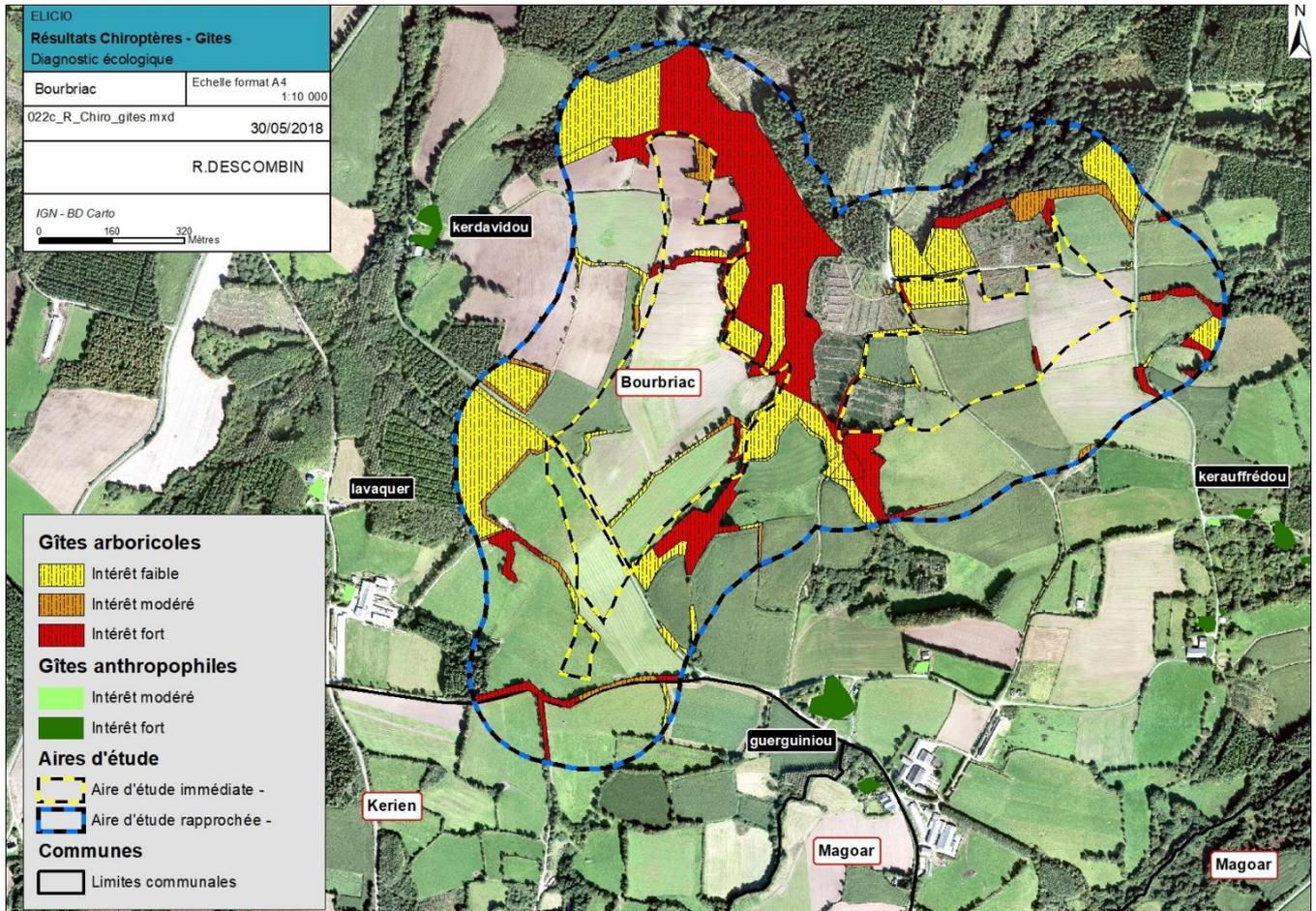


Figure 50 - Secteurs offrant un potentiel d'accueil de colonies de chauves-souris anthropophiles et arboricoles

VII.3.3 - Résultats des écoute actives

Pour rappel, 9 inventaires ont été réalisés par écoute ultrasonore active au cours desquels 11 points d'écoute ont été étudiés.

L'ensemble des soirées d'inventaire se sont déroulées lorsque les conditions étaient favorables.

Les contacts réalisés avec les chauves-souris lors des écoutes de terrain sont présentés sous forme d'un tableau de synthèse.

Tableau 38 - Nombre et type de contacts obtenus par espèces de chiroptères sur les points d'écoute

point d'écoute	Espèce	22/04/2017		05/05/2017		20/05/2017		13/06/2017		13/07/2017		10/08/2017		01/09/2017		25/09/2017		03/10/2017		Sous-total			Total
		c	t	c	t	c	t	c	t	c	t	c	t	c	t	c	t	c	t	c	t	Tt	
1	Pp	2	3	17		15	4	8		10		3		7	1	1	2			63	10	73	88
	Pk			4		5				2						3				14	0	14	
	Bb							1												1	0	1	
2	Pp	11		21		14	2	14		17		19	2	13	1	25		7		141	5	146	208
	Pk	7		4	1		2	13		8		10				3			2	45	5	50	
	Es	1						2						4		1				8	0	8	
	Bb			2								1								3	0	3	
	Plaus							1												1	0	1	
3	Pp	13		22	1	9		16		25	2	17		11	1	5	3	4		122	7	129	164
	Pk	2				4		7				8		4				2		27	0	27	
	Bb			2						1										3	0	3	
	Md	1								1										2	0	2	
	Mn	1												1		1				3	0	3	
4	Pp	5		8	2	14		11	5	16	3	6		17		2		7		86	10	96	116
	Pk		3				2									2				2	5	7	
	Mb			1						1										2	0	2	
	Mn					2				5				1		1				9	0	9	
	Msp										1					1				1	1	2	
5	Pp	9	4		3	12		8		10	1			5		7		2		53	8	61	67
	Pk				2				1											0	3	3	
	Es				1					1								1		1	2	3	
6	Pp	21		30		9		26	2	38		12		8		15		3		162	2	164	186
	Pk	5				3		8						1				2		19	0	19	
	Pn						2			1										1	2	3	
7	Pp	27		16	4	11		19	3	11		14		5		4		6	1	113	8	121	189
	Pk	4			1	6			2	3		10		13		4		8		48	3	51	
	Pkn									2										2	0	2	
	Es			3		1				1						1				6	0	6	
	Bb					2				1				1						4	0	4	
	Plaus	1												2		1				4	0	4	
8	Pp	6	2			8	3	4		2				7		2				29	5	34	41
	Pk			2						1						3				6	0	6	
	Es						1													1	0	1	
9	Pp	19	2	5		10		7		13		5	4	14				2		75	6	81	109
	Pk			7		3			2	1				1		8				20	2	22	
	Pn						1			2										2	1	3	
	Pkn			1				2												3	0	3	
10	Pp	2	2		4			16				6		14		9		1		48	6	54	89
	Pk			5		3		5				2				1				16	0	16	
	Es	1										1								2	0	2	
	Mb									1										1	0	1	
	Mn	3		1						2				2		1				9	0	9	
	Msp					1				6										7	0	7	
11	Pp	13	5	24		14		8		15	2	18		21		4		5		122	7	129	158
	Pk	7				3			2	1		2				4		3		20	2	22	
	Plaus			1		1												1		3	0	3	
	Md			2				1												3	0	3	
	Msp								1											1	0	1	
Sous-total			161	21	178	19	150	16	178	17	198	10	134	6	152	3	109	5	55	3	1315	100	1415
Total			182		197		166		195		208		140		155		114		58		1415		

<u>Légende</u>		
t : transit	c : chasse	
Espèces :		
Pp :	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Es : <i>Eptesicus serotinus</i>
Pk :	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Bb : <i>Barbastella barbastellus</i>
Pn :	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Plaus : <i>Plecotus austriacus</i>
Pkn :	<i>Pipistrellus kuhlii</i> ou <i>nathusii</i>	Mb : <i>Myotis bechsteinii</i>
		Md : <i>Myotis daubentonii</i>
		Mn : <i>Myotis nattereri</i>
		Msp : <i>Myotis sp.</i>

VII.3.3.1 - Observations globales

Au total, 1415 contacts ont été établis au détecteur à ultrasons, soit une moyenne de 86 contacts par heure. Selon l'échelle d'activité définie dans la partie méthodologie, le niveau d'activité chiroptérologique globalement observée au sein de l'AER est fort.

L'activité s'est révélée « forte » à « très forte » sur 8 des 9 soirées d'écoute et « significative » sur la dernière. La plus faible activité chiroptérologique a été observée le 03 octobre 2017. Nous pouvons globalement constater une légère diminution de l'intensité en automne.

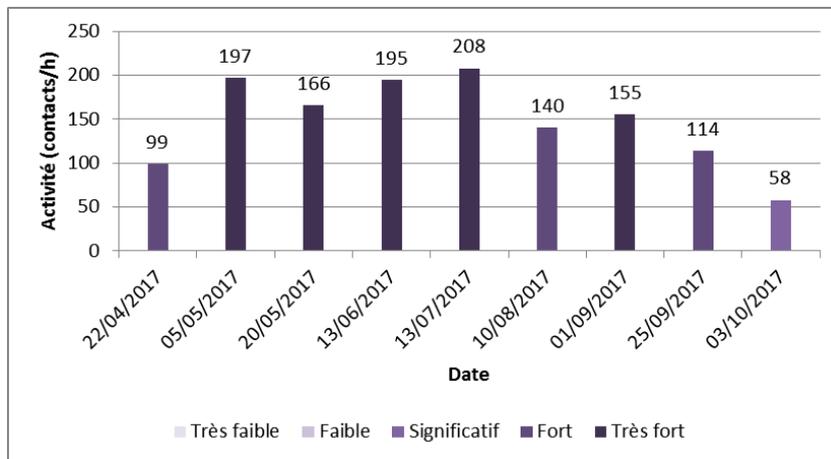


Figure 51 - Activité toutes espèces confondues observée à chaque sortie de terrain

L'activité moyenne observée par saison est très forte au printemps et en été avec respectivement 154 et 149 contacts/heure et forte en période automne avec 109 contacts/heure.

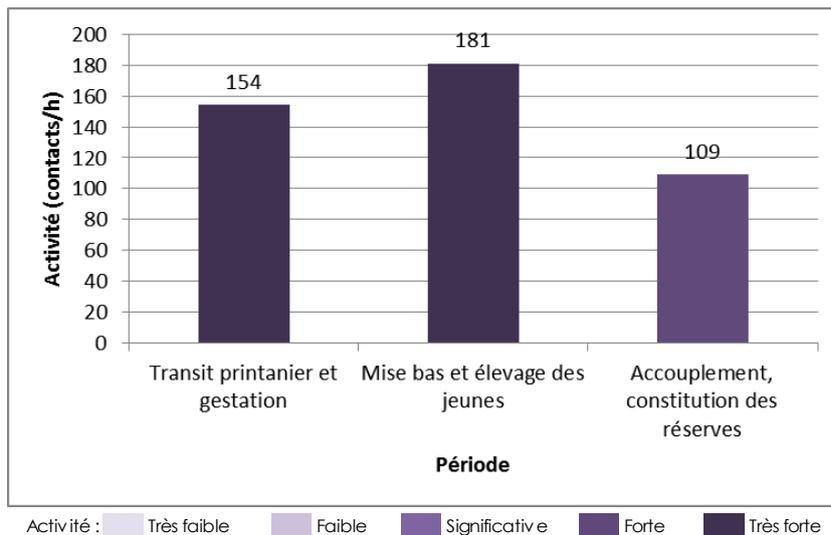


Figure 52 - Activité toutes espèces confondues observée à chaque sortie de terrain

93 % des contacts ont fait état d'un comportement de chasse, ce qui démontre un bon potentiel de l'AER en territoire de chasse pour les chauves-souris.

En revanche, aucune observation laissant supposer l'existence d'un passage migratoire notable n'a été mise en évidence. La Pipistrelle de Nathusius, espèce réputée pour être migratrice, a exclusivement été contactée en période estivale laissant envisager la présence d'une population locale. Cette espèce reste toutefois peu observée.

VII.3.3.2 - Répartition spatiale des contacts

Afin d'appréhender les modalités d'exploitation de l'AER par les chauves-souris, une analyse spatiale de la zone est nécessaire. La figure suivante présente l'activité chiroptérologique, toutes espèces confondues, par heure ainsi que la diversité spécifique observée sur les différents points d'écoute active.

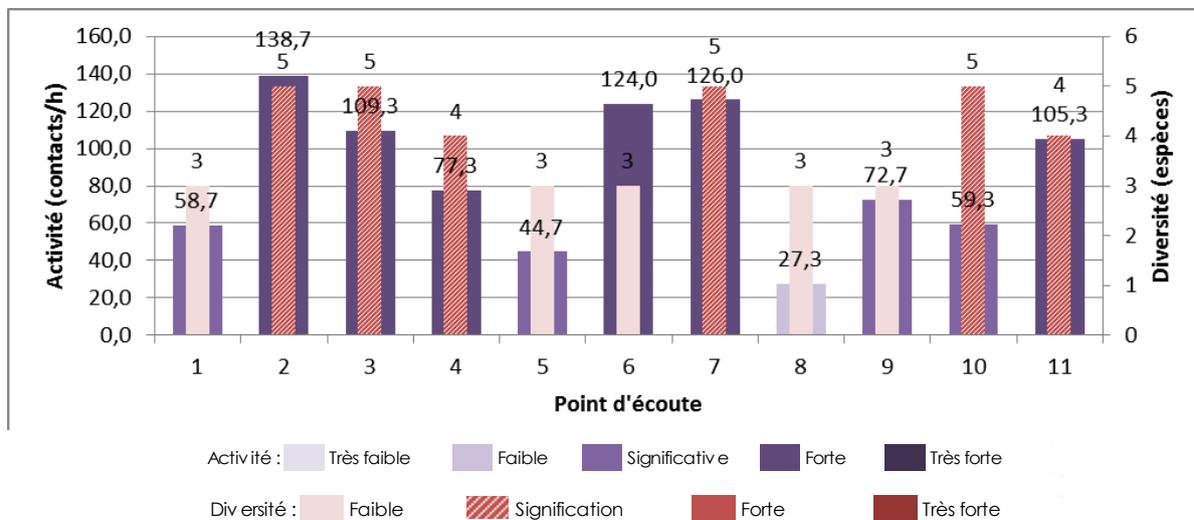


Figure 53 - Activité moyenne, toutes espèces confondues, et diversité spécifique observées sur les points d'écoute active

L'intensité de l'activité est « significative » sur 4 des 11 points d'écoute active (points 1, 5, 9, et 10) et « forte » sur cinq autres points. Les structures arborées de l'AER apparaissent dans leur ensemble très favorables à l'activité des chiroptères. Seul le point 8 situé le long d'une haie faiblement développée montre une « faible » activité.

En parallèle et selon l'échelle de niveau présentée dans la partie méthodologie, la diversité spécifique est « significative » sur les points d'écoute active 2, 3, 4, 7, 10 et 11. Elle est en revanche faible sur les 5 autres points (points 1, 5, 6, 8 et 9).

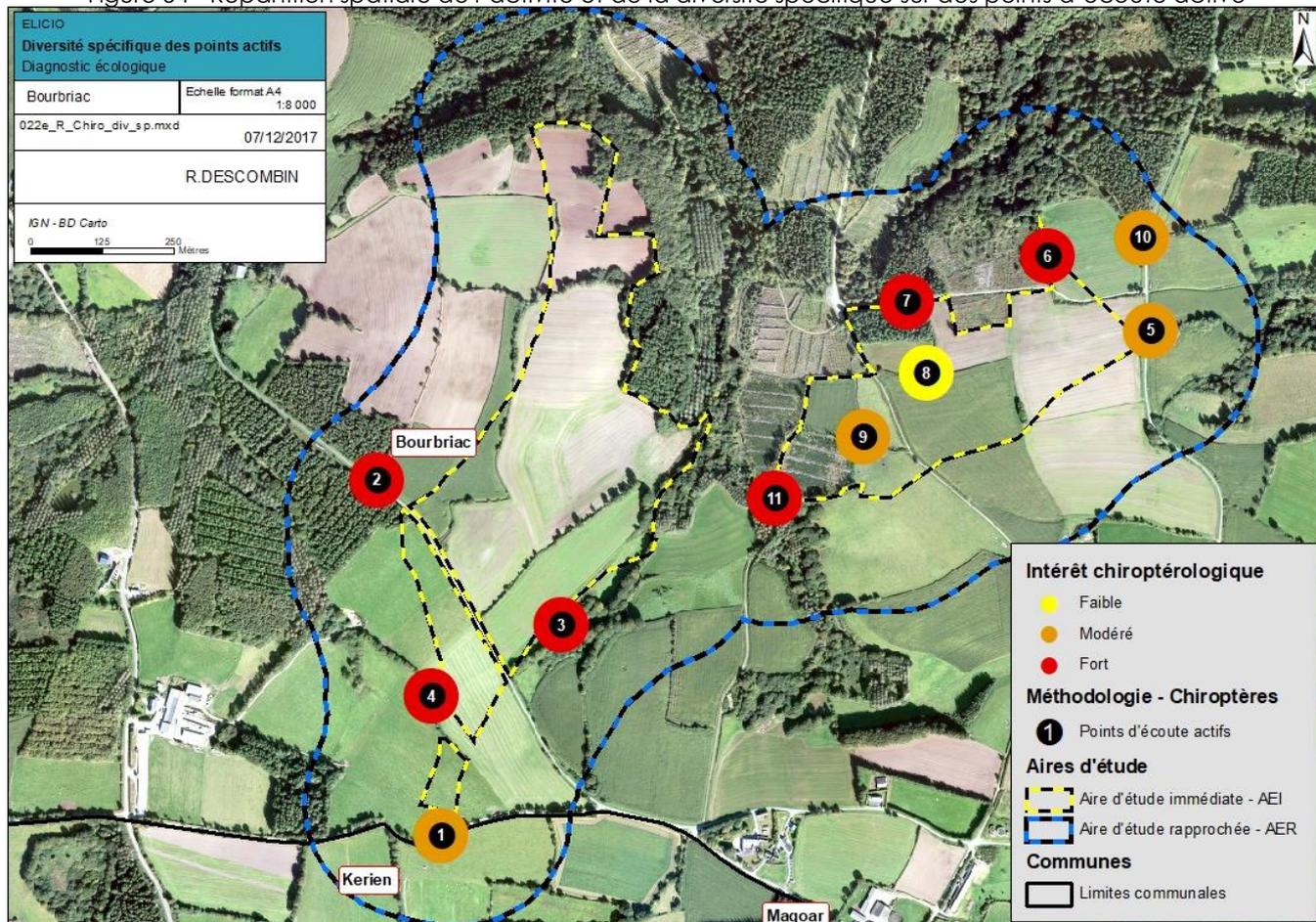
La combinaison du niveau d'activité et du niveau de diversité spécifique permet de mettre en évidence l'intérêt chiroptérologique de chaque point (annexe).

La grande majorité des points d'écoute active présentent un intérêt chiroptérologique « significatif » (4 points) ou « fort » (6 points). Seul le point 8 présente un « faible » intérêt.

Tableau 39 - Intérêt chiroptérologique des différents points d'écoute

Intérêt chiroptérologique	Points d'écoute concernés
Faible	8
Modéré	1, 5, 9 et 10
Fort	2, 3, 4, 6, 7 et 11
Très fort	-

Figure 54 - Répartition spatiale de l'activité et de la diversité spécifique sur des points d'écoute active



VII.3.3.3 - Cortège spécifique

9 espèces de chiroptères sur les 21 présentes en Bretagne ont été inventoriées lors des 9 séances d'écoute ultra sonore active.

Des individus appartenant aux groupes des Pipistrelles de Kuhl ou de Nathusius (*Pipistrellus kuhlii* ou *nathusii*) et des Murins (*Myotis* sp.) ont également été contactés sans avoir pu être discriminés de manière certaine.

Tableau 40 - Liste et activité des espèces inventoriées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nb de points fréquentés
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	11
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	11
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)	2
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	5
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	4
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i> (J.B. Fischer, 1829)	3
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl, 1817)	2
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	2
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	3
Murin sp.	<i>Myotis</i> sp.	4
Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii</i> ou <i>nathusii</i>	2

La Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune ont été observées sur les 11 points. Elles rayonnent donc sur l'ensemble de l'AER. Ce phénomène est habituel pour la Pipistrelle commune et fréquent pour la Pipistrelle de Kuhl.

Les autres espèces se répartissent de manière disparate avec un maximum de 5 points fréquentés.

VII.3.3.4 - Abondance des espèces

Les différentes espèces inventoriées ne présentent habituellement pas la même intensité d'activité. L'indice d'activité de chacune des espèces est donc calculé en fonction de leur détectabilité ultrasonore et de leur niveau d'abondance en Bretagne comme détaillé dans la partie méthodologie.

Tableau 41 - Indice d'activité déterminé pour chaque espèce observée dans le cadre des inventaires actifs

Espèce	Activité (contacts/h)	Indice d'activité
Pipistrelle commune (Pp)	65,9	Fort
Pipistrelle de Kuhl (Pk)	14,4	Faible
Pipistrelle de Nathusius (Pn)	0,4	Très faible
Sérotine commune (Es)	1,2	Très faible
Barbastelle d'Europe (Bb)	0,7	Très faible
Oreillard gris (Plaus)	0,5	Très faible
Murin de Bechstein (Mb)	0,2	Très faible
Murin de Daubenton (Md)	0,3	Très faible
Murin de Natterer (Mn)	1,3	Faible

L'espèce la plus représentée, avec 77% des contacts, est la Pipistrelle commune qui est l'espèce la plus répandue dans nos régions. Celle-ci a montré une « forte » présence au sein de l'AER.

Les autres espèces restent en revanche faiblement à très faiblement représentées.

Nous observons des variations du niveau d'activité de certaines espèces en fonction des périodes du cycle biologique des chauves-souris.

Tableau 42 - Indice d'activité déterminé en fonction de la période pour chaque espèce observée dans le cadre des inventaires actifs

Espèce	Activité (contacts/h)			
	Transit printanier et gestation	Mise bas et élevage des jeunes	Accouplement, constitutions des réserves et transit automnal	Total
Pipistrelle commune (Pp)	77,8	76,0	44,0	65,9
Pipistrelle de Kuhl (Pk)	15,5	16,0	11,6	14,4
Pipistrelle de Nathusius (Pn)	0,5	0,5	-	0,4
Sérotine commune (Es)	1,3	1,1	1,3	1,2
Barbastelle d'Europe (Bb)	1,1	0,7	0,2	0,7
Oreillard gris (Plaus)	0,5	0,2	0,7	0,5
Murin de Bechstein (Mb)	0,2	0,4	-	0,2
Murin de Daubenton (Md)	0,5	0,4	-	0,3
Murin de Natterer (Mn)	1,3	1,3	1,3	1,3

Activité : Très faible Faible Significative Forte Très forte

Cf. méthodologie VI.3.6.2

Notons l'absence de contacts de trois espèces en période d'accouplement, de constitution des réserves et de transit automnal : La Pipistrelle de Nathusius, le Murin de Bechstein et le Murin de Daubenton. La Pipistrelle commune présente une activité légèrement plus faible (activité néanmoins significative) sur cette même période. La Pipistrelle de Kuhl témoigne quant à elle d'une activité plus importante (significative) en période de mise bas et d'élevage des jeunes. Les autres espèces montrent des niveaux d'activité identiques sur les différentes périodes.

La répartition des espèces sur les différents points d'écoute n'est pas homogène. Il en résulte une variation des indices d'activité des différentes espèces en fonction des localisations. Le tableau suivant présente les niveaux d'activité établis pour chaque espèce sur les différents points d'écoute selon la méthodologie.

Tableau 43 - Niveau d'activité observé sur les différents points d'écoute pour chaque espèce

Point d'écoute	Espèce								
	Pp	Pk	Pn	Es	Bb	Plaus	Mb	Md	Mn
1	48,7	9,3			0,7				
2	97,3	33,3		5,3	2,0	0,7			
3	86,0	18,0			2,0			1,3	2,0
4	64,0	4,7					1,3		6,0
5	40,7	2,0		2,0					
6	109,3	12,7	2,0						
7	80,7	34,0		4,0	2,7	2,7			
8	22,7	4,0		0,7					
9	54,0	14,7	2,0						
10	36,0	10,7		1,3			0,7		6,0
11	86,0	14,7				2,0		2,0	

Pp : Pipistrelle commune ; Pk : Pipistrelle de Kuhl ; Pn : Pipistrelle de Nathusius ; Es : Séroline commune ; Bb : Barbastelle d'Europe ; Plaus : Oreillard gris ; Mb : Murin de Bechstein ; Md : Murin de Daubenton ; Mn : Murin de Natterer.

Cf. méthodologie VI.3.6.2

Chaque espèce se répartit différemment sur l'AER. Ainsi nous pouvons relever les observations suivantes :

- ✓ L'activité de la Pipistrelle commune est « forte » sur 6 des 11 points d'écoute active et « significative » sur 4 autres points. Seul le point 8 témoigne d'une « faible » activité de cette espèce.
- ✓ Bien que la Pipistrelle de Kuhl fréquente l'intégralité des points d'écoute, elle n'est présente de manière « significative » (point 3) à « forte » (points 2 et 7) que sur 3 points.
- ✓ La Barbastelle d'Europe présente une forte activité sur 3 des quatre points fréquentés par l'espèce (points 2, 3 et 7). Elle est en revanche faiblement représentée sur le point 1.
- ✓ Le Murin de Natterer témoigne d'une forte activité sur les trois points exploités par l'espèce.
- ✓ L'activité du Murin de Bechstein se concentre sur deux points d'écoute (points 4 et 10) et n'est « significative » que sur le point 4.
- ✓ La présence des autres espèces est « faible » à « très faible » sur les quelques points fréquentés.

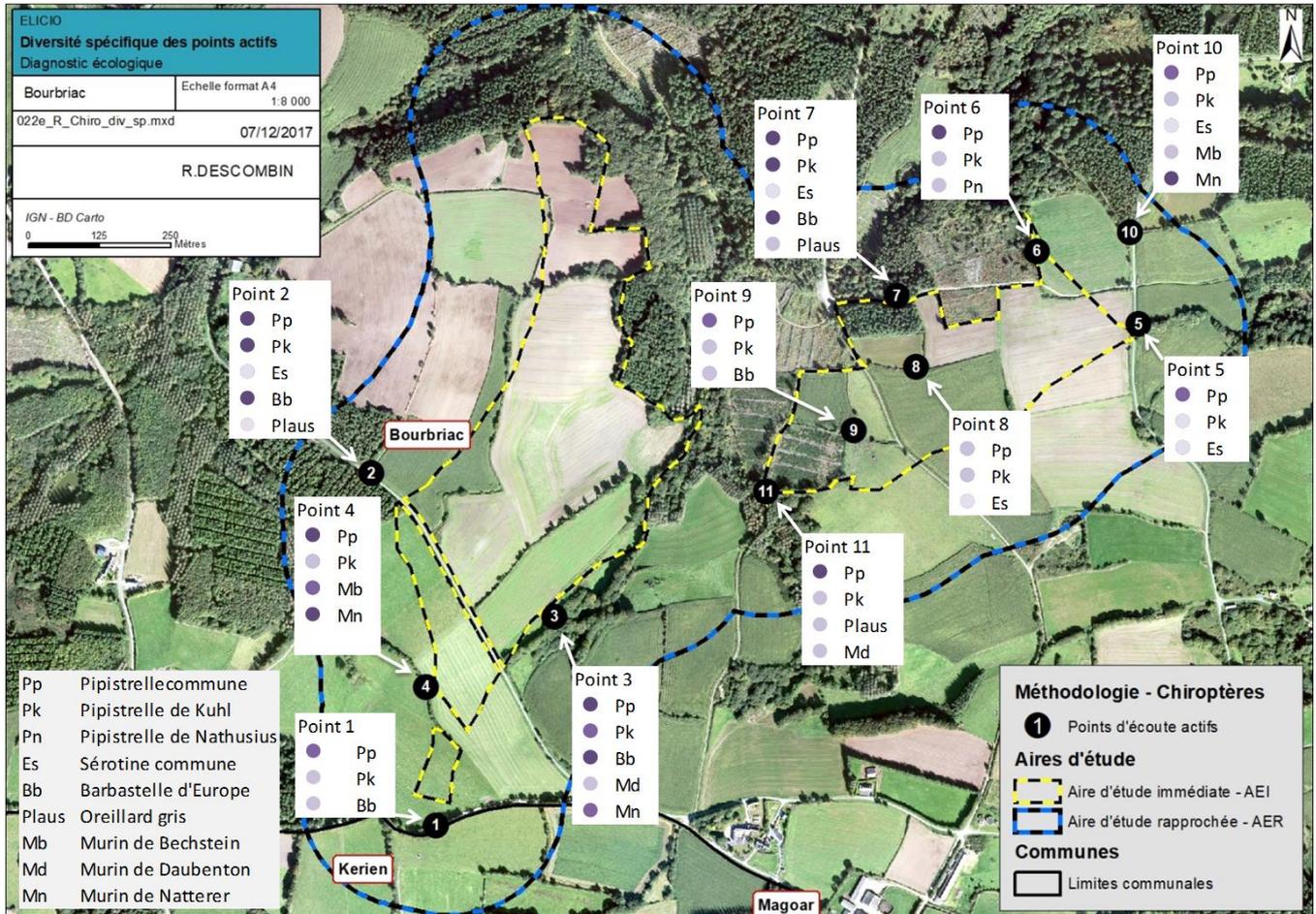


Figure 55 - Répartition des contacts des différentes espèces inventoriées sur les points d'écoute active

VII.3.4 - Résultats des suivis par écoute passive

Pour rappel, 9 inventaires par écoute passive ont été menés simultanément aux inventaires par écoute active. Le positionnement des enregistreurs variant d'une soirée à l'autre, 18 points différents ont ainsi été étudiés.

Les soirées d'inventaire se sont déroulées lorsque les conditions étaient favorables.

Les contacts réalisés avec les chauves-souris lors des écoutes de terrain sont présentés sous forme d'un tableau de synthèse et d'analyse simple de la diversité observée.

Nom du SM3	Date	heure de début	heure de fin	Durée d'enregistrement	Nb de contacts	Activité (contacts/h)	Diversité (espèces)	Nb de contacts par espèces											
								Pp	Pk	Pn	Es	Bb	Plg	Ma	Md	Mmys	Mn	Msp	
SM3-1	22/04/2017	21:43	0:43	3:00	177	59,0	6	159	1	11		2	3		1				
SM3-2	25/09/2017	20:34	23:34	3:00	9	3,0	2	3	6										
SM3-3	05/05/2017	22:01	1:01	3:00	551	183,7	9	503	4	2	9	14		1	3	1	1	13	
SM3-4	05/05/2017	22:01	1:01	3:00	97	32,3	2	91				5						1	
SM3-5	20/05/2017	22:20	1:20	3:00	112	37,3	4	100	1		7	4							
SM3-6	20/05/2017	22:20	1:20	3:00	128	42,7	6	123	1	1		1		1				1	
SM3-7	03/10/2017	20:08	23:08	3:00	15	5,0	2	13	2										
SM3-8	13/06/2017	22:42	1:42	3:00	177	59,0	3	165		9		2							1
SM3-9	22/04/2017	21:43	0:43	3:00	146	48,7	3	131		13		2							
SM3-10	13/07/2017	22:40	1:40	3:00	267	89,0	6	242	1	1	9	11				1			2
SM3-11	10/08/2017	22:04	01:04	3:00	95	31,7	2	76	18										1
SM3-12	13/06/2017	22:42	1:42	3:00	110	36,7	4	98	10	1	1								
SM3-13	25/09/2017	20:34	23:34	3:00	45	15,0	4	36	5									1	1
SM3-14	01/09/2017	21:23	00:23	3:00	208	69,3	6	162	27		11	4	1					3	
SM3-15	10/08/2017	22:04	01:04	3:00	30	10,0	2	29			1								
SM3-16	01/09/2017	21:23	00:23	3:00	0	0,0	0												
SM3-17	13/07/2017	22:40	1:40	3:00	40	13,3	5	28			4	1		1			6		
SM3-18	03/10/2017	20:08	23:08	3:00	6	2,0	1	6											

t : transit c : chasse

Espèces :

Pp : *Pipistrellus pipistrellus*

Bb : *Barbastella barbastellus*

Mm : *Myotis mystacinus*

Pk : *Pipistrellus kuhlii*

Plaus : *Plecotus austriacus*

Mn : *Myotis nattereri*

Pn : *Pipistrellus nathusii*

Ma : *Myotis alcaethoe*

Msp : *Myotis sp.*

Es : *Eptesicus serotinus*

Md : *Myotis daubentonii*

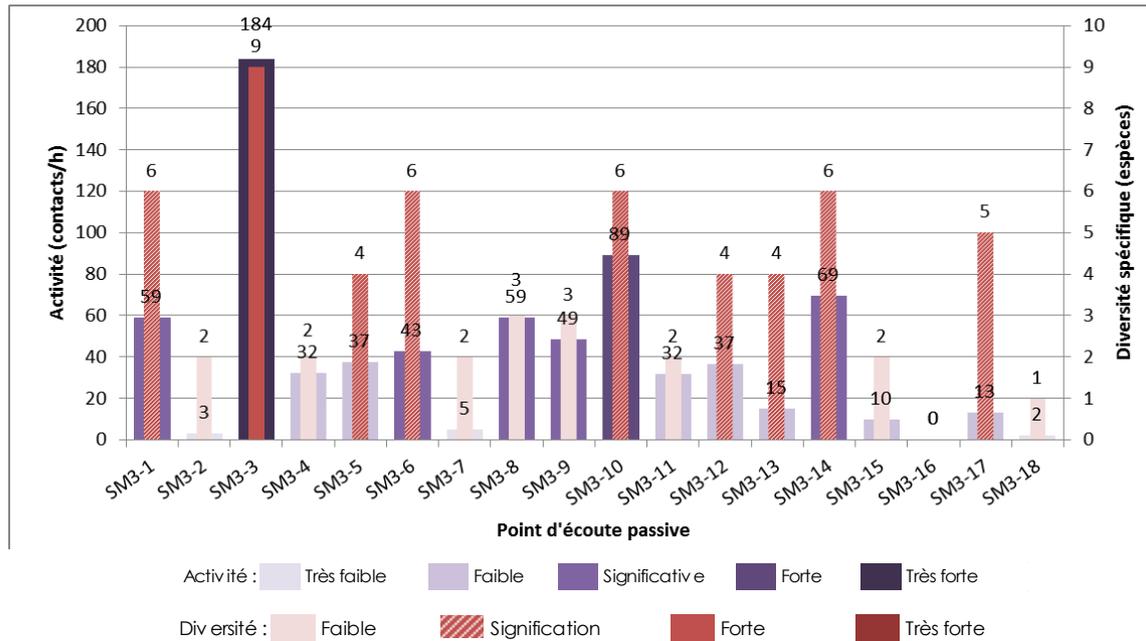
Tableau 44 - Nombre et type de contacts obtenus par espèces de chiroptères sur les points d'écoute passive

Au total, 2213 contacts ont été enregistrés au cours des inventaires passifs au sol, soit une moyenne de 40,98 contacts par heure. L'activité chiroptérologique globalement observée est donc jugée significative.

VII.3.4.1 - Répartition spatiale des contacts

L'activité chiroptérologique, toutes espèces confondues, est très hétérogène d'un point passif à l'autre.

Figure 56 - Activité moyenne, toutes espèces confondues, et diversité spécifique observées sur les points d'écoute passive



4 points d'écoute passive présentent un niveau d'activité nulle (point SM3_16) à très faible (points SM3_2, SM3_7 et SM3_18). Ces points sont localisés en milieux ouverts de cultures.

7 autres points présentent un niveau d'activité faible (Points SM3_4, SM3_5, SM3_11, SM3_12, SM3_13, SM3_15 et SM3_17). Ces points sont situés, soit en milieu cultural, soit le long de haies peu développées.

Les sept derniers points, situés à proximité des boisements, témoignent d'un niveau d'activité significatif (Points SM3_1, SM3_6, SM3_8, SM3_9 et SM3_14) ou très fort (Point SM3_3).

En parallèle, 9 points d'écoute passive au sol montrent une diversité spécifique « significative » (points SM3_1, SM3_5, SM3_6, SM3_10, SM3_12, SM3_13, SM3_14 et SM3_17) ou très forte (SM3_3). Ces points sont localisés au Nord de l'AER, notamment près des boisements.

Les autres points n'ont été fréquentés que par deux ou trois espèces montrant ainsi une très faible à faible diversité.

De la même façon que pour les écoutes actives, la combinaison du niveau d'activité et du niveau de diversité spécifique permet de mettre en évidence l'intérêt chiroptérologique de chaque point passif (Annexe).

Les différents points d'écoute passive présentent des intérêts chiroptérologiques disparates, allant de « faible » à « très fort ».

Tableau 45 - Intérêt chiroptérologique des différents points d'écoute passive

Intérêt chiroptérologique	Points d'écoute concernés
Faible	SM3_2, SM3_4, SM3_7, SM3_11, SM3_15, SM3_16, SM3_18
Modéré	SM3_1, SM3_5, SM3_6, SM3_8, SM3_9, SM3_12, SM3_13, SM3_14, SM3_17
Fort	SM3_10
Très fort	SM3_3

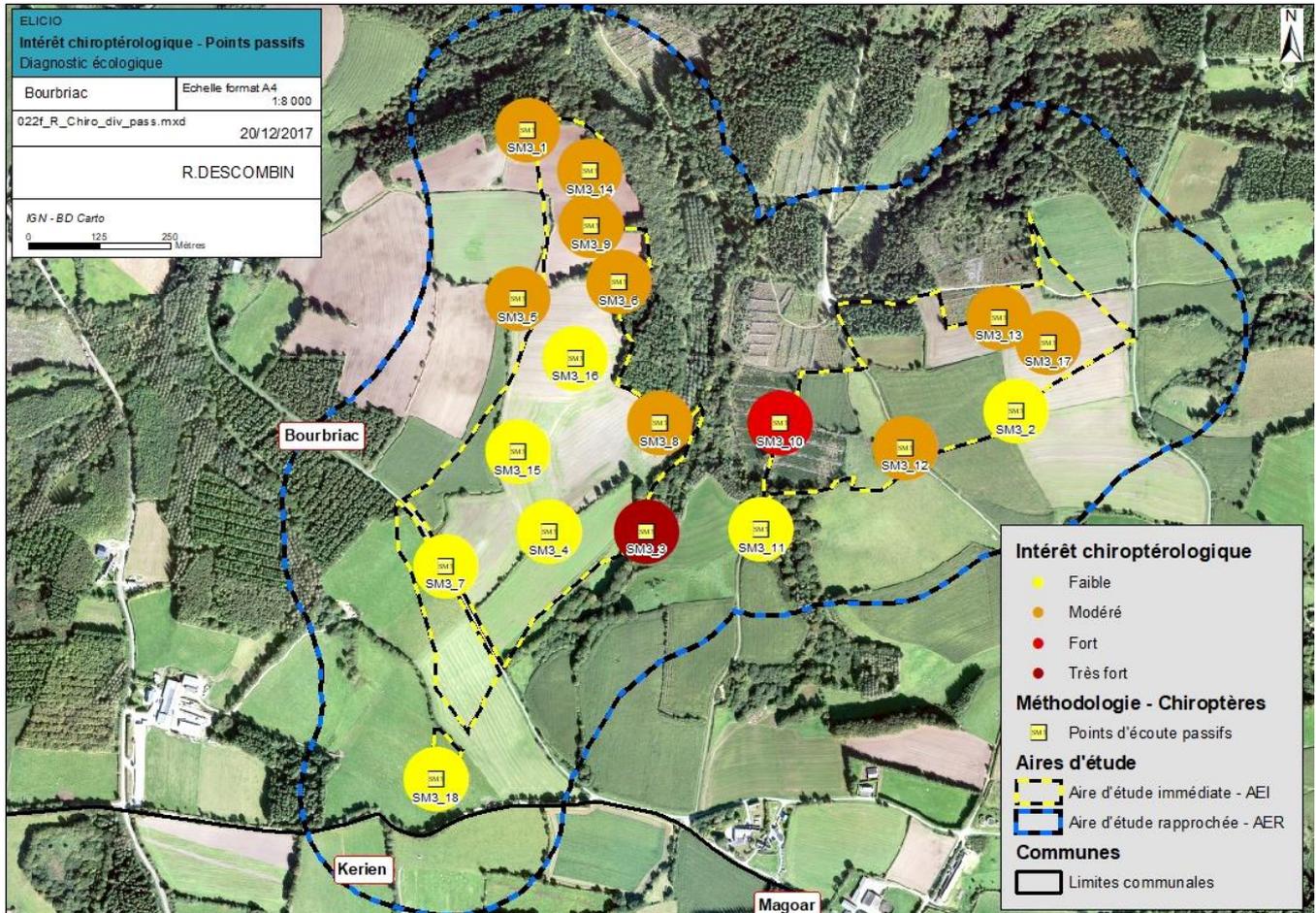


Figure 57 - Répartition spatiale de l'activité et de la diversité spécifique en fonction des points d'écoute passive

VII.3.4.2 - Cortège spécifique et abondance des espèces

10 espèces de chiroptères ont été inventoriées lors des 18 séances d'écoute ultrasonore passive. Des individus appartenant au groupe des Myotis (*Myotis* sp.) ont également été détectés sans avoir pu être déterminés jusqu'à l'espèce.

Tableau 46 - Liste et activité des espèces inventoriées

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Nb de points fréquentés
Pipistrelle commune (Pp)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (SCHREBER, 1774)	17
Pipistrelle de Kuhl (Pk)	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (KUHLMANN, 1817)	11
Pipistrelle de Nathusius (Pn)	<i>Pipistrellus nathusii</i> (KEYSERLING & BLASIUS, 1839)	7
Sérotine commune (Es)	<i>Eptesicus serotinus</i> (SCHREBER, 1774)	7
Barbastelle d'Europe (Bb)	<i>Barbastella barbastellus</i> (SCHREBER, 1774)	10
Oreillard gris (Plaus)	<i>Plecotus austriacus</i> (FISCHER, 1829)	3
Murin d'Alcathoe (Ma)	<i>Myotis alcathoe</i> (Helvesen & Heller, 2001)	3
Murin de Daubenton (Md)	<i>Myotis daubentonii</i> (KUHLMANN, 1817)	2
Murin à moustaches (Mm)	<i>Myotis mystacinus</i> (KUHLMANN, 1817)	3
Murin de Natterer (Mn)	<i>Myotis nattereri</i> (KUHLMANN, 1817)	4
Murin sp. (Msp)	<i>Myotis</i> sp.	6

Le peuplement inventorié s'avère relativement similaire à celui mis en évidence par l'écoute. Deux nouvelles espèces, le Murin d'Alcathoe et le Murin à moustaches, viennent s'ajouter au cortège spécifique identifié grâce aux écoutes actives. Ces espèces sont toutes deux présentes sur trois points d'écoute.

11 espèces ont ainsi été inventoriées grâce aux deux méthodes de suivi. La diversité spécifique est donc très forte au sein de l'AER.

La Pipistrelle commune fréquente la grande majorité des points étudiés lors des inventaires passifs. Le seul point où la Pipistrelle commune n'est pas observée est le point SM3_16 sur lequel aucun chiroptère n'a été observé.

La Pipistrelle de Kuhl et la Barbastelle d'Europe sont fréquemment observées sur les points passifs. Ces espèces sont présentes sur 11 et 10 points.

La Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune, peu observées sur les points actifs sont régulièrement contactées sur les points d'écoute passive (7 points).

Les autres espèces n'ont en revanche été observées que sur deux à quatre points.

Comme pour les résultats des écoutes actives, l'indice d'activité de chacune des espèces est calculé en fonction de leur détectabilité ultrasonore et de leur niveau d'abondance en Bretagne selon la méthodologie explicitée dans la partie méthodologique.

Tableau 47 - Indice d'activité déterminé pour chaque espèce observée dans le cadre des inventaires passifs

Espèce	Activité (contacts/h)	Indice d'activité
Pipistrelle commune (Pp)	52,5	Significatif
Pipistrelle de Kuhl (Pk)	3,8	Très faible
Pipistrelle de Nathusius (Pn)	0,2	Très faible
Sérotine commune (Es)	4,4	Très faible
Barbastelle d'Europe (Bb)	0,9	Faible
Oreillard gris (Plaus)	<0,1	Très faible
Grand Rhinolophe (Rf)	<0,1	Très faible
Petit Rhinolophe (Rh)	0,1	Très faible
Murin de Bechstein (Mb)	0,1	Très faible
Murin à moustaches (Mm)	<0,1	Très faible
Murin de Natterer (Mn)	0,2	Très faible

Activité : Très faible Faible Significative Forte Très forte

L'espèce la plus représentée, avec 84% des contacts, reste la Pipistrelle commune.

Les indices d'activité observés sur les points d'écoute passive se sont révélés inférieurs pour l'ensemble des espèces à ceux identifiés sur les points d'écoute active.

Hormis la Pipistrelle commune et la Barbastelle d'Europe qui ont respectivement témoigné d'une activité « significative » et « faible », l'ensemble des espèces présente une « très faible » activité sur les points d'écoute passive au sol.

Comme vu précédemment, la répartition des espèces sur les différents points d'écoute n'est pas homogène. Il en résulte une variation des indices d'activité des différentes espèces en fonction des localisations. Le tableau suivant présente les niveaux d'activité établis pour chaque espèce sur les différents points d'écoute selon la méthodologie détaillée dans la partie.

Tableau 48 - Niveau d'activité observé sur les différents points d'écoute pour chaque espèce

Point d'écoute	Espèce									
	Pp	Pk	Pn	Es	Bb	Plaus	Ma	Md	Mmys	Mn
SM3_1	53,0	0,3	3,7		0,7	1,0		0,3		
SM3_2	1,0	2,0								
SM3_3	167,7	1,3	0,7	3,0	4,7		0,3	1,0	0,3	4,3
SM3_4	30,3				1,7					0,3
SM3_5	33,3	0,3		2,3	1,3					
SM3_6	41,0	0,3	0,3		0,3		0,3			
SM3_7	4,3	0,7								
SM3_8	55,0		3,0		0,7					0,3
SM3_9	43,7		4,3		0,7					
SM3_10	80,7	0,3	0,3	3,0	3,7				0,3	0,7
SM3_11	25,3	6,0								0,3
SM3_12	32,7	3,3	0,3	0,3						
SM3_13	12,0	1,7				0,7				0,3
SM3_14	54,0	9,0		3,7	1,3	0,3				
SM3_15	9,7			0,3						
SM3_16										
SM3_17	9,3			1,3	0,3		0,3		2,0	
SM3_18	2,0									

Activité : Très faible Faible Significative Forte Très forte

La Pipistrelle commune présente une répartition de l'activité très hétérogène sur les points d'écoute passive. Elle témoigne d'une présence très forte sur le point SM3_3 ; forte sur le point SM3_10 ; significative sur les points SM3_1, SM3_5, SM3_6, SM3_8, SM3_9, SM3_12 et SM3_14 et faible à très faible sur les autres points fréquentés.

Hormis la Pipistrelle commune, seuls la Pipistrelle de Nathusius et le Murin de Natterer ont montré une activité significative et ce sur un point (respectivement SM3_9 et Sm3_3).

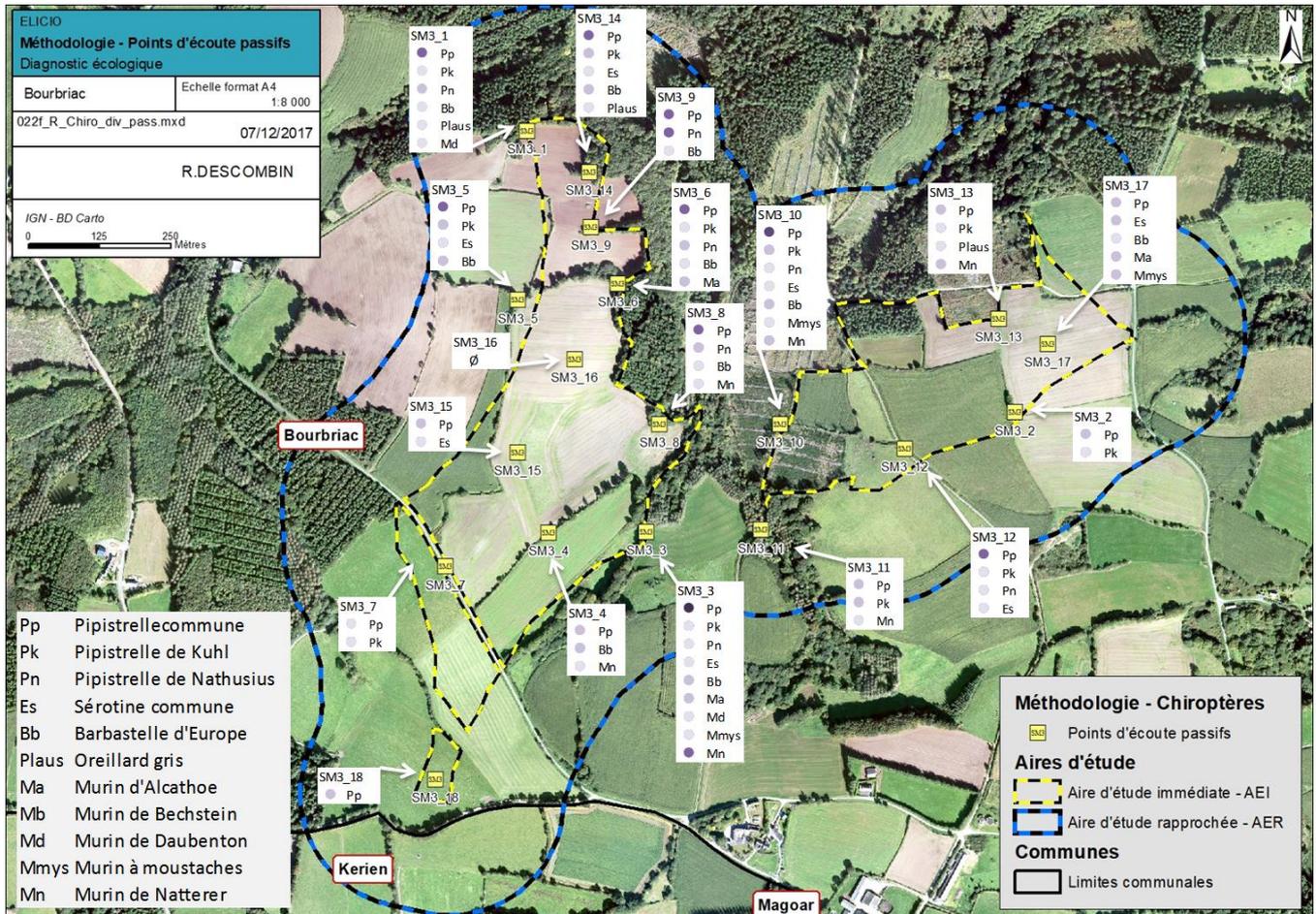


Figure 58 - Répartition des contacts des différentes espèces inventoriées sur les points d'écoute passive

VII.3.5 - Résultats des suivis par écoute passive en altitude

Pour rappel, un enregistreur de type SM3Bat muni de deux micros a été déployé sur un mât de mesure sur la période du 13 juillet au 21 octobre 2017. Le premier micro (M3) était situé à 3 mètres du sol tandis que le second micro (M45) était érigé à environ 45 mètres d'altitude.

Aucun problème technique n'ayant été rencontré, l'intégralité de la période ciblée est étudiée.

VII.3.5.1 - Observations globales

Au total, 1079 contacts ont été enregistrés au cours des 101 jours d'enregistrement effectués, dont 60% sur le micro au sol (645 contacts).

Tableau 49 - Nombre de contacts obtenus par espèces de chiroptères sur les micros de la station fixe

Période	Nb de jours étudiés	Micro	Pipistrelle commune	Pipistrelle de Kuhl	Pipistrelle de Nathusius	Sérotine commune	Barbastelle d'Europe	Oreillard roux	Murin de Natterer	Murin sp.	Total
13/07 au 21/10	101	M3	484	22	32	92	1	6	7	1	645
		M45	345	13	19	57					434
		Total	829	35	51	149	1	6	7	1	1079

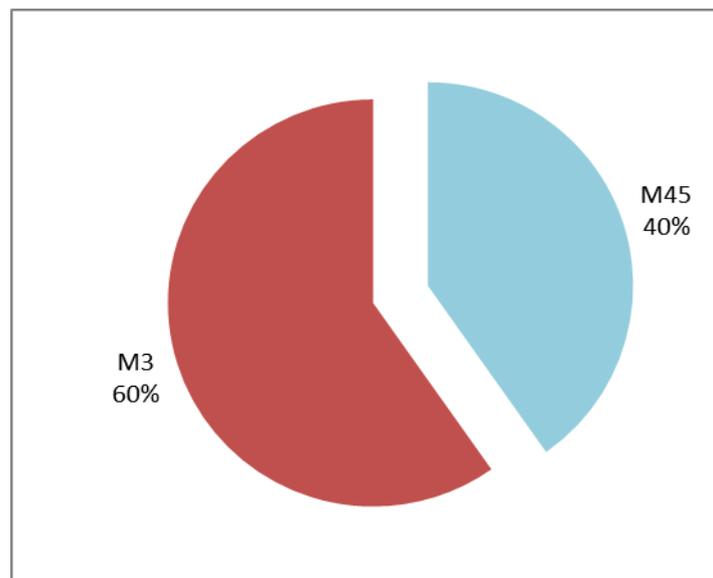


Figure 59 - Répartition de l'activité entre les micros de la station fixe

VII.3.5.2 - Répartition temporelle des contacts

Les enregistrements ont débuté le 13 juillet et se sont terminés le 21 octobre. De ce fait les mois de juillet et d'octobre n'ont pas été étudiés en totalité. Pour pallier à ce biais et permettre une comparaison mensuelle, les données brutes de ces deux mois sont extrapolées sur le mois complet.

L'activité mensuelle globalement observée* est relativement constante sur les mois de juillet, août et octobre. Elle se révèle toutefois nettement plus faible en septembre.

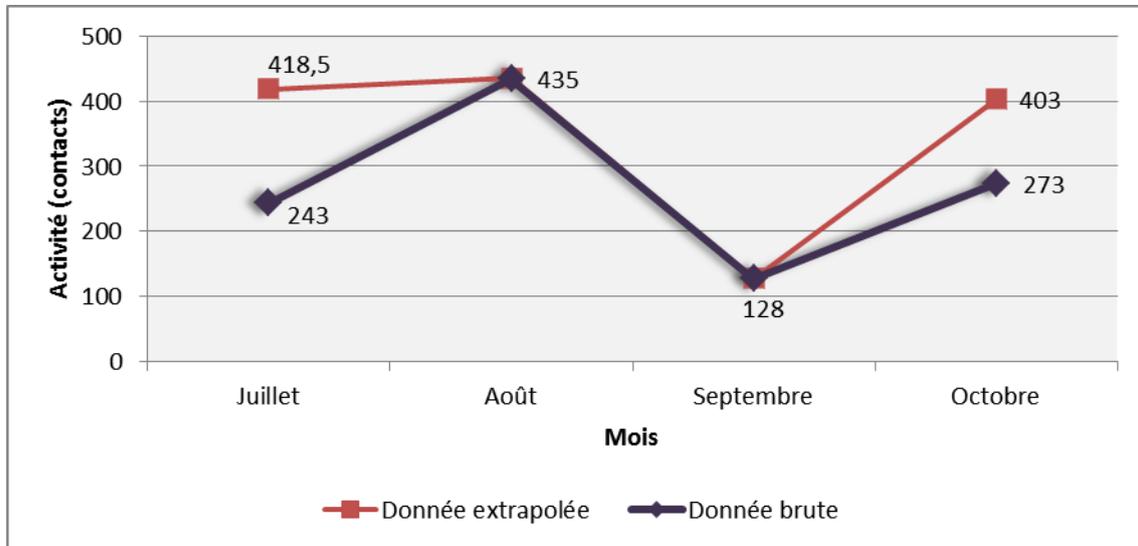


Figure 60 - Répartition mensuelle de l'activité toutes espèces confondues

L'activité mensuelle est plus importante au niveau du sol (M3) qu'en altitude (M45) pour les mois de juillet, août et septembre. A l'inverse, en octobre l'activité est majoritaire en altitude.

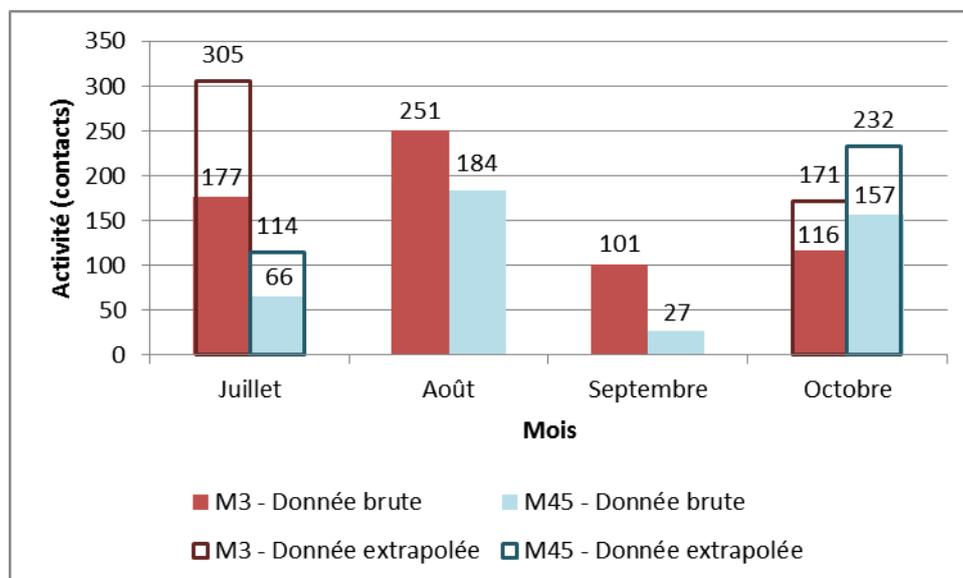


Figure 61 – Répartition mensuelle de l'activité toutes espèces confondues en fonction des micros

* Sur les deux micros confondus

En juillet, nous avons obtenu 243 contacts en 18 jours (31-13) soit, après extrapolation, 418,5 contacts pour 31 jours (243x31/18). En octobre, nous avons établi 273 contacts en 21 jours soit, après extrapolation, 403 contacts en 31 jours (273x31/21).

L'activité est plus importante en été qu'en automne et ce sur les deux micros. La différence saisonnière est beaucoup moins marquée en altitude (M45). Sur ce micro, 53 % des contacts ont été établis en été contre 47 % en automne.

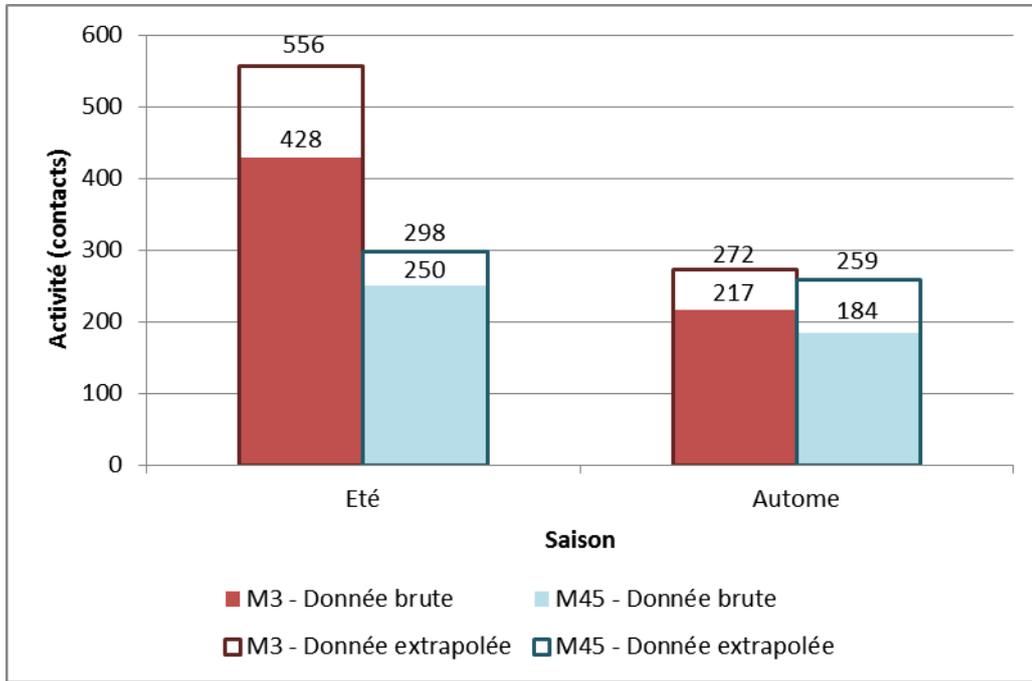


Figure 62 – Répartition saisonnière de l'activité toutes espèces confondues

L'activité chiroptérologique au sol (micro M3) intervient sur l'ensemble de la période étudiée avec toutefois une fréquentation plus épisodique entre le 15 août et le 19 septembre.

Les pics d'activité se concentrent principalement entre le 25 juillet et le 14 août. Deux pics sont également observés les 20 et 21 septembre et les 03 et 04 octobre.

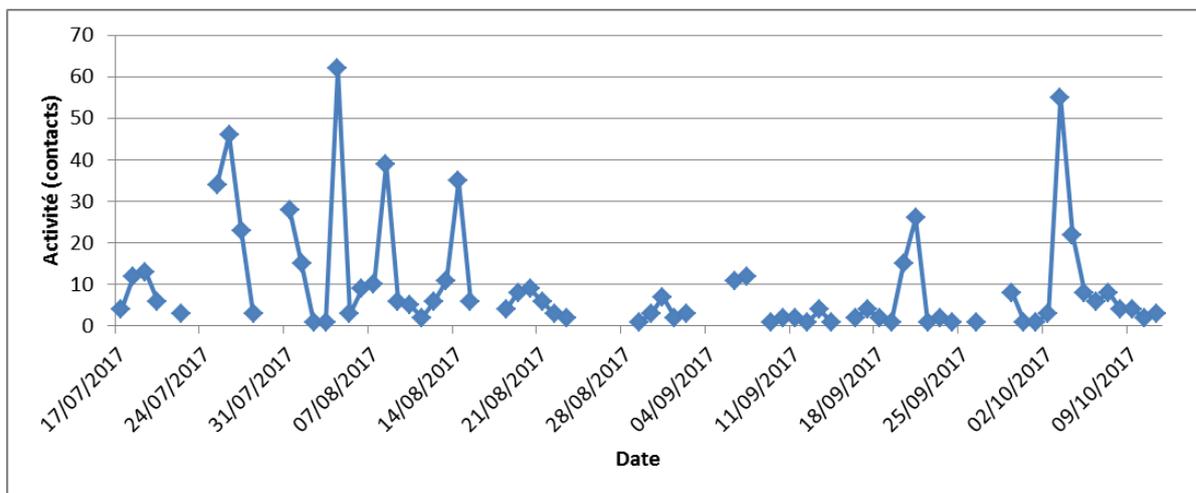


Figure 63 – Evolution temporelle de l'activité toutes espèces confondues sur le micro au sol (M3)

En altitude (micro M45), nous pouvons distinguer deux périodes d'activité :

- ✓ Entre le 17 juillet et le 04 septembre des contacts ont été établis pour la majorité des soirées. Trois pics sont identifiables les 31 juillet, 14 août et 22 et 23 août.

- ✓ A partir du 05 septembre, l'activité se manifeste ponctuellement. Le plus fort pic d'activité est cependant observé sur cette période, le 19 octobre.

Notons que les pics d'activité ne se manifestent pas aux mêmes dates sur les deux micros. Les contacts établis en altitude concernent donc principalement des chiroptères en transit. Il peut s'agir de transit local en été et de transit local et/ou migration en automne.

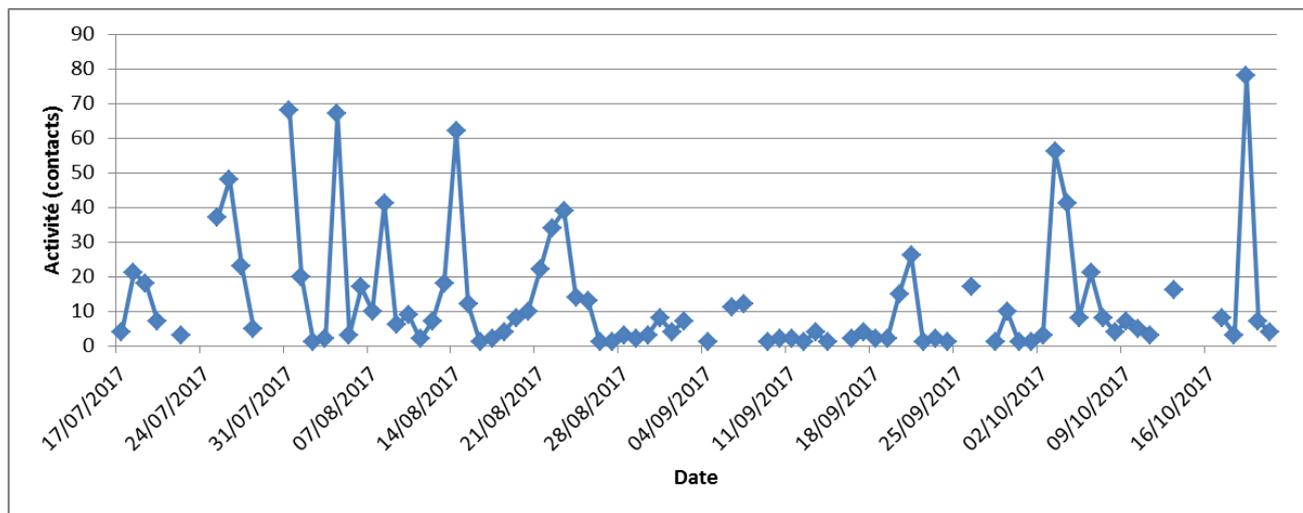


Figure 64 – Evolution temporelle de l'activité toutes espèces confondues sur le micro en altitude (M45)

VII.3.5.3 - Cortège spécifique et abondance des espèces

7 espèces de chiroptères ont été inventoriées sur la station fixe. Un individu appartenant au groupe des *Myotis* (*Myotis* sp.) a également été détecté sans avoir pu être déterminé jusqu'à l'espèce.

Tableau 50 – Répartition des espèces inventoriées sur les micros

Nom vernaculaire	Nom scientifique	M3	M45
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (SCHREBER, 1774)	x	x
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (KUHLE, 1817)	x	x
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i> (KEYSERLING & BLASIUS, 1839)	x	x
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i> (SCHREBER, 1774)	x	x
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i> (SCHREBER, 1774)	x	
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i> (LINNAEUS, 1758)	x	
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i> (KUHLE, 1817)	x	
Murin sp.	<i>Myotis</i> sp.	x	

Le peuplement inventorié est plus restreint que celui mis en évidence par l'écoute active et passive au sol. Une nouvelle espèce fait toutefois son apparition : l'Oreillard roux.

Toutes les espèces inventoriées ont été contactées sur le micro situé à 3 mètres. A contrario, seules les quatre espèces dites de plein ciel* (les trois Pipistrelles et la Sérotine commune) ont été contactées en altitude.

L'espèce la plus représentée sur la station fixe reste la Pipistrelle commune avec 77% des contacts (75% sur M3 et 80% sur M45). Ensuite vient la Sérotine commune (14 et 13%). La Pipistrelle de Nathusius, espèce migratrice, représente 5 et 4% des contacts.

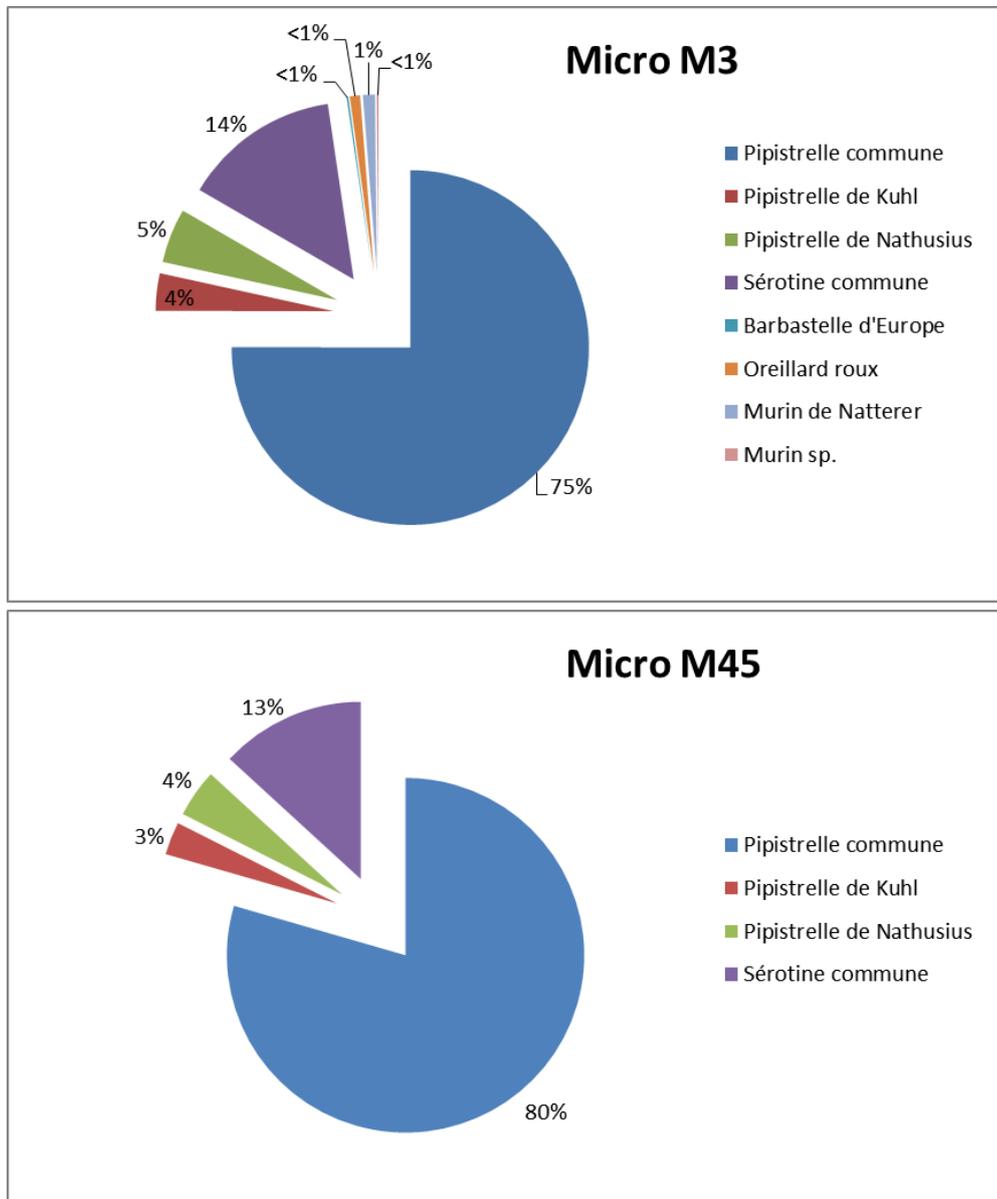


Figure 65 – Proportion des contacts des espèces observées sur la station fixe

Comme pour les résultats des écoutes actives et passives au sol, l'indice d'activité de chacune des espèces est calculé en fonction de leur détectabilité ultrasonore et de leur niveau d'abondance en Bretagne selon la méthodologie explicitée dans la partie méthodologique. **Par souci de comparaison avec les observations des écoutes actives et passives au sol, les indices d'activité indiqués ci-après ne concernent que les contacts établis dans les trois premières heures après la tombée de la nuit** ce qui représente 93% des contacts (1002 contacts pour 315 heures d'enregistrement†).

* Espèces s'affranchissant aisément des corridors pour fréquenter les milieux ouverts.

† 105 soirées (du 15 juillet au 27 octobre) à raison de 3 heures par soirées.

L'intégralité des espèces identifiées sur chacun des micros présente un niveau d'activité très faible.

L'unique contact de Murin sp. a été établi en dehors de la période des trois premières heures de la nuit. C'est pourquoi aucune activité n'est affichée pour cette espèce dans le tableau ci-dessous.

Tableau 51 – Indice d'activité déterminé des espèces inventoriées sur la station fixe

Espèce	Micro M3		Micro M45	
	Activité (contacts/h)	Indice d'activité	Activité (contacts/h)	Indice d'activité
Pipistrelle commune	1,4	Très faible	1,1	Très faible
Pipistrelle de Kuhl	0,1	Très faible	<0,1	Très faible
Pipistrelle de Nathusius	0,1	Très faible	0,1	Très faible
Sérotine commune	0,3	Très faible	0,2	Très faible
Barbastelle d'Europe	<0,1	Très faible	-	
Oreillard roux	<0,1	Très faible	-	
Murin de Natterer	<0,1	Très faible	-	
Murin sp.	-		-	

Les niveaux d'activité observés sur la station fixe se révèlent nettement inférieurs pour l'ensemble des espèces (hormis l'Oreillard roux nouvellement inventorié) à ceux identifiés sur les points d'écoute active et passive au sol.

Ce phénomène était attendu dans la mesure où l'étude par station fixe inclut des soirées d'inventaires présentant des conditions météorologiques jugées peu favorables (pluie, température basse, vent fort, ...). Les indices d'activités étant initialement établis sur la base du protocole des suivis actifs, un biais certain existe lors de leur utilisation pour le protocole de la station fixe. Néanmoins, au vu des faibles activités observées pour chaque soirée, nous pouvons considérer l'activité de ces espèces comme très faible au niveau de la station fixe.

Tableau 52 – Activité maximale identifiée sur chacun des micros

Micro	Soirée	Espèce	Activité (contacts)	Activité (contacts/h)	Niveau d'activité
M3	04/08/2017	Pipistrelle commune	59	20	Faible
M45	19/10/2017	Pipistrelle commune	78	26	Faible

L'activité observée en altitude est similaire à celle observée à 3 mètres pour les quatre espèces concernées. Les proportions de contacts établis au sol demeurent toutefois plus importantes.

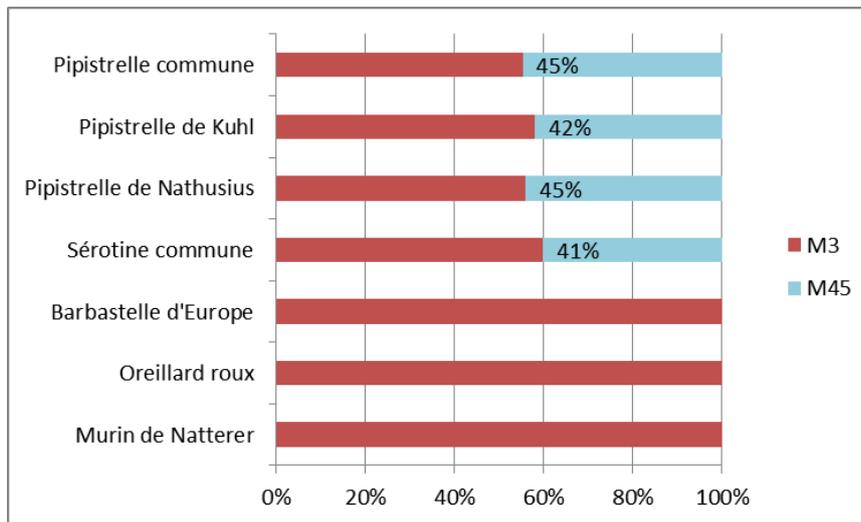


Figure 66 – Évolution temporelle de l'activité toutes espèces confondues sur le micro en altitude (M45)

VII.3.5.4 - Activité spécifique en altitude

En altitude, tous les contacts de chiroptères ont été établis dans les trois premières heures de la nuit avec un pic aux environs de 1h20 après le coucher du soleil. Pour comparaison, l'activité au sol intervient sur toutes les tranches horaires de la nuit avec une plus forte proportion dans les trois premières heures de la nuit et un pic aux alentours de 1h après le coucher du soleil.

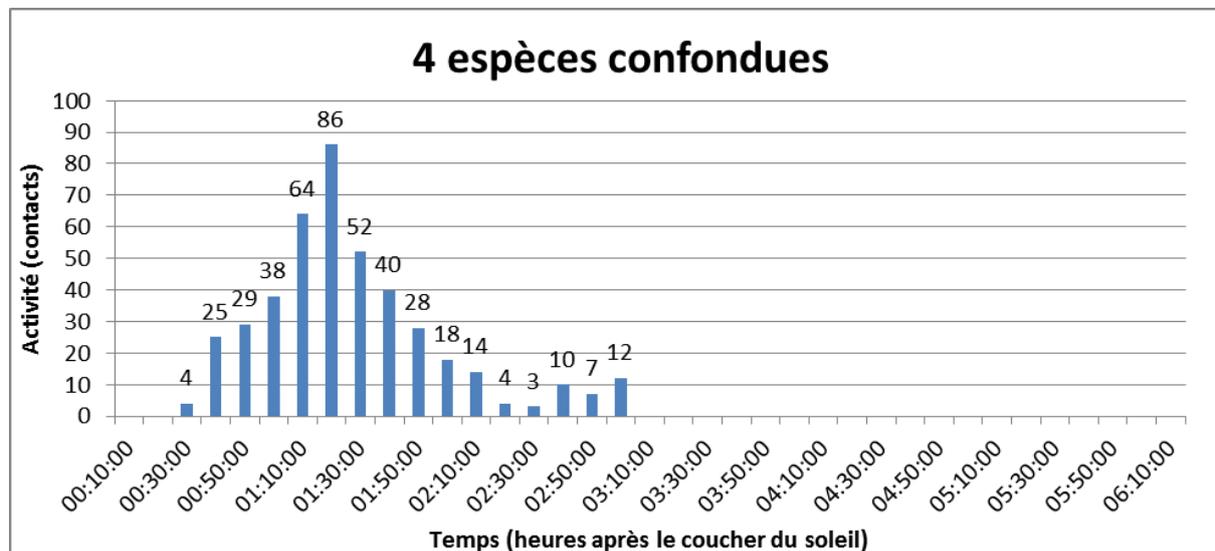


Figure 67 – Répartition au cours de la nuit de l'activité, toutes espèces confondues, sur le micro en altitude (M45)

Activité de la Pipistrelle commune :

L'activité en altitude de la pipistrelle commune est répartie sur les deux saisons étudiées. Bien que l'espèce soit présente plus sporadiquement en automne, le plus fort pic d'activité intervient à cette saison, le 19 octobre. Le niveau d'activité reste faible à très faible sur l'ensemble des soirées (moyenne de 1.1 contact/h pour un maximum de 26 contacts/h).

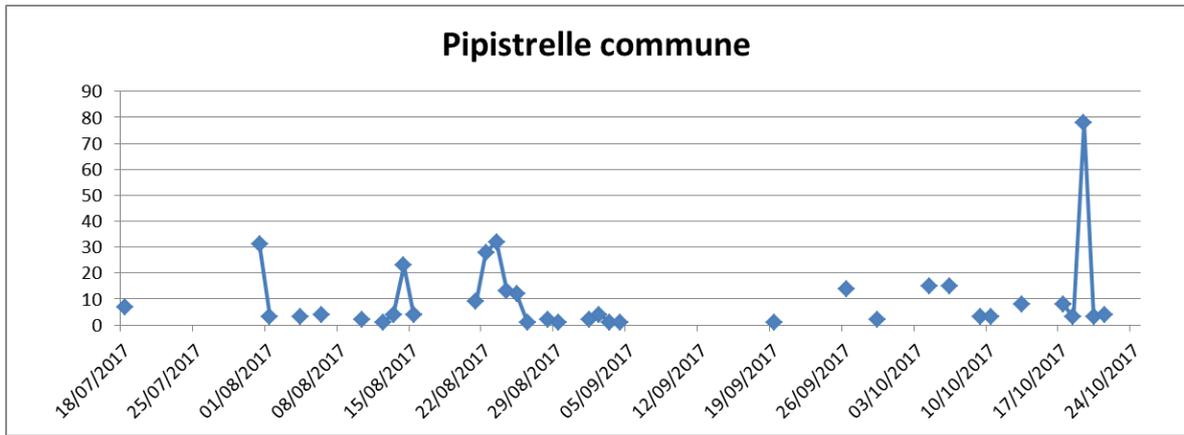


Figure 68 – Evolution temporelle de l'activité de la Pipistrelle commune sur le micro en altitude (M45)

La Pipistrelle commune est présente en altitude sur les trois premières heures de la nuit avec une plus forte concentration dans la première heure et demie après le coucher du soleil.

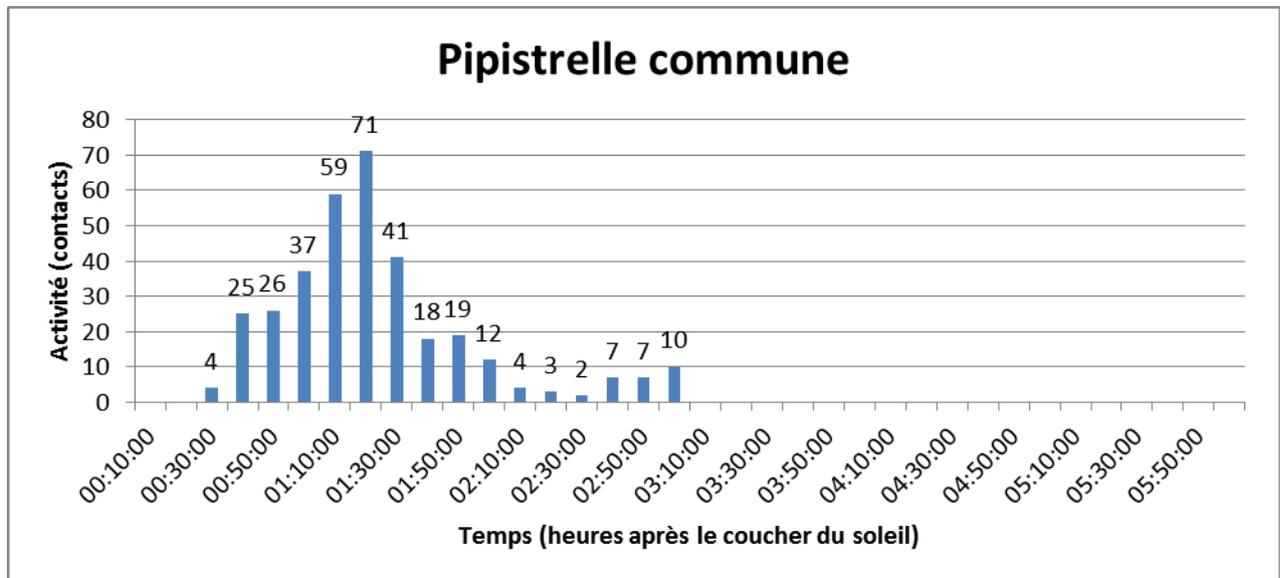


Figure 69 – Répartition au cours de la nuit de l'activité de la Pipistrelle commune sur le micro en altitude (M45)

Activité de la Pipistrelle de Kuhl et de la Sérotine commune :

La sérotine commune est observée en altitude en été exclusivement. Elle se manifeste régulièrement au cours de cette saison ne témoignant néanmoins que d'une très faible activité (moyenne de 0.2 contact/h pour un maximum de 2,3 contacts/h).

La présence de la Pipistrelle de Kuhl en altitude est plus anecdotique. Elle n'est contactée qu'au cours de 5 soirées où elle montre une très faible activité (maximum de 1.3 contacts/h).

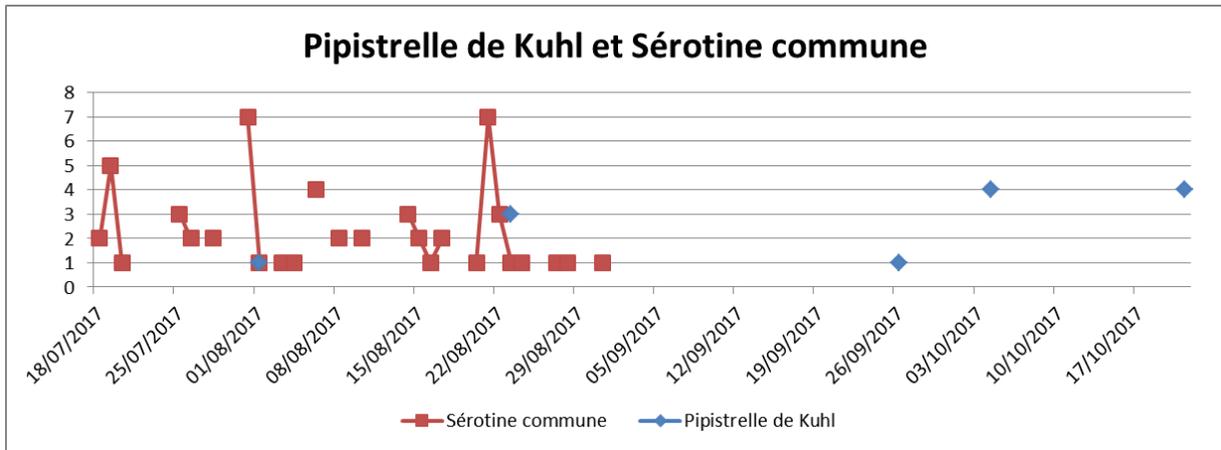


Figure 70 – Évolution temporelle de l'activité de la Sérotine commune et de la Pipistrelle de Kuhl sur le micro en altitude (M45)

La sérotine commune est contactée dans une tranche horaire comprise entre 50 min et 2h10 après le coucher du soleil. Les effectifs maximums sont obtenus entre 1h30 et 2h10 après le coucher du soleil.

La Pipistrelle de Kuhl est présente en altitude entre 1h20 et 2h20 après le coucher du soleil.

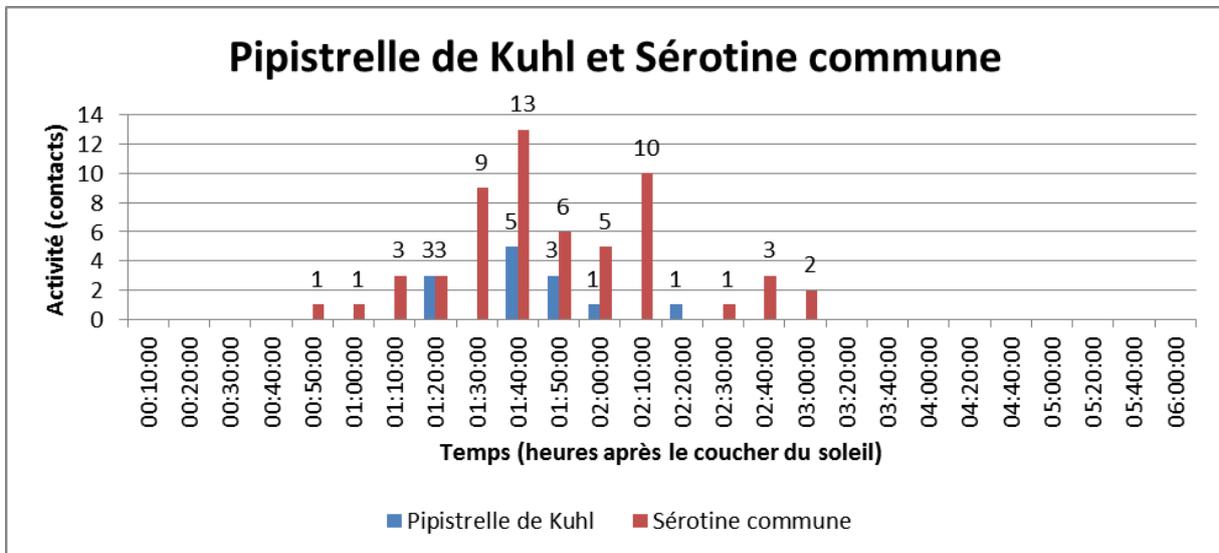


Figure 71 – Répartition au cours de la nuit de l'activité de la Sérotine commune et de la Pipistrelle de Kuhl sur le micro en altitude (M45)

Activité de la Pipistrelle de Nathusius :

Les contacts de Pipistrelles de Nathusius se manifestent épisodiquement sur les deux saisons étudiées. Le pic d'activité intervient en automne, le 13 octobre. La présence estivale de cette espèce réputée migratrice ainsi que le très faible niveau d'activité observé (moyenne de 0.1 contact/h et maximum de 2,6 contacts/h) ne permet pas d'envisager de flux migratoire sur le site.

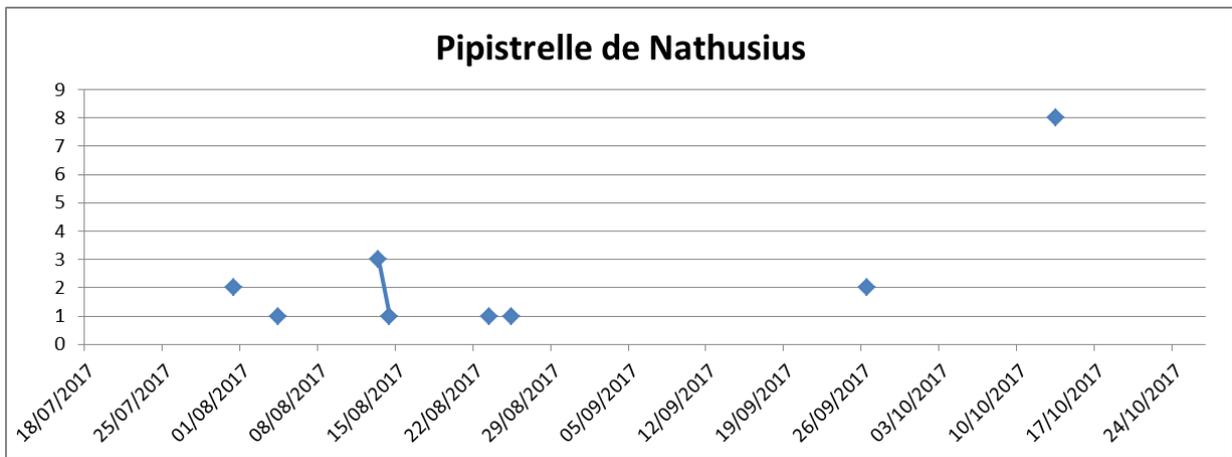


Figure 72 – Évolution temporelle de l'activité de la Pipistrelle de Nathusius sur le micro en altitude (M45)

L'ensemble des contacts de Pipistrelle de Nathusius établis en altitude se concentre sur une tranche horaire comprise entre 0h50 et 1h40 après le coucher du soleil. Avec un pic vers 1h20 après le coucher du soleil.

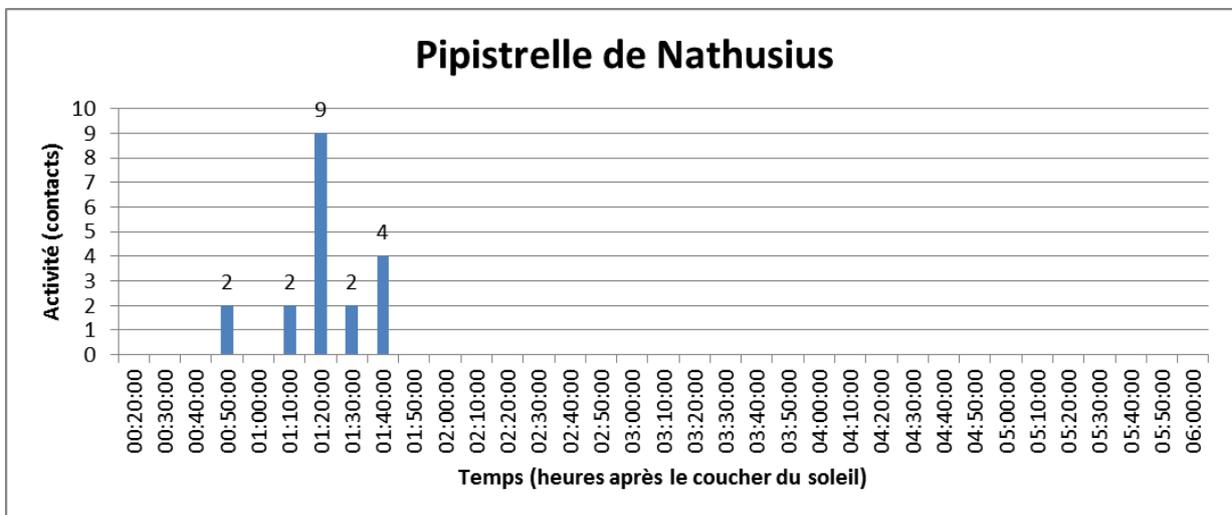


Figure 73 – Répartition au cours de la nuit de l'activité de la Pipistrelle de Nathusius sur le micro en altitude (M45)

VII.3.5.5 - Répartition des contacts en fonction des conditions météorologiques

Les données météorologiques enregistrées entre le 13 juillet et le 21 octobre sur la station fixe nous indiquent que les chiroptères se manifestent en altitude par des températures comprises entre 9 et 22°C. Un pic d'activité très marqué est observé pour 13°C.

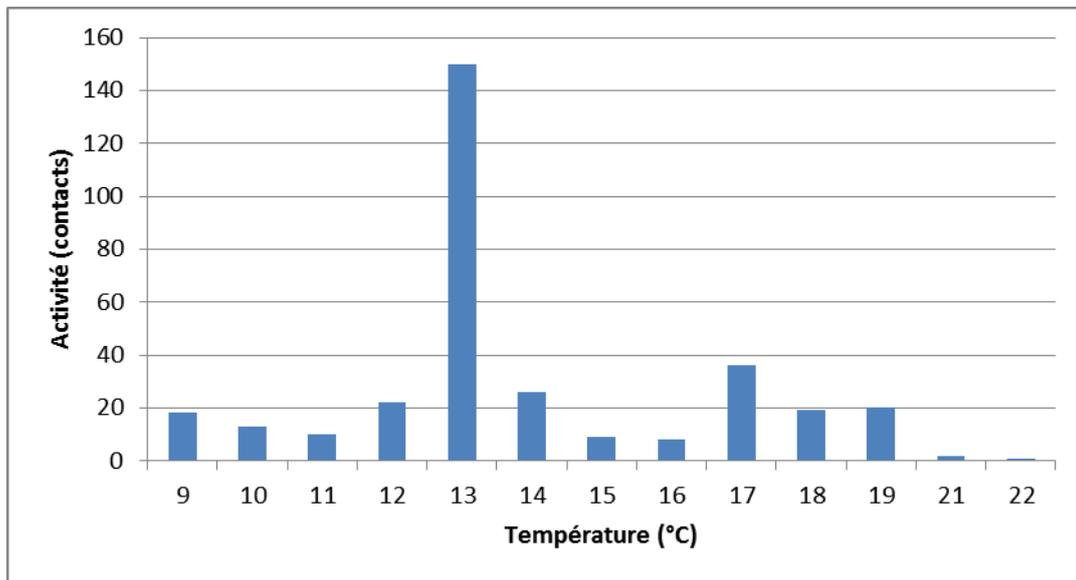


Figure 74 – Évolution de l'activité chiroptérologique en fonction de la température enregistrée à 75 mètres d'altitude

Cette répartition de l'activité en fonction de la température s'explique aisément au regard des données météorologiques observées lors des nuits d'inventaire. En effet, les températures relevées sortaient rarement d'une fourchette comprise entre 9 et 22°C (température minimale de 7,5°C et maximale 25,7°C).

Notons qu'une chute des températures entre les 10 et le 18 septembre pourrait expliquer la chute d'activité au cours de ce mois.

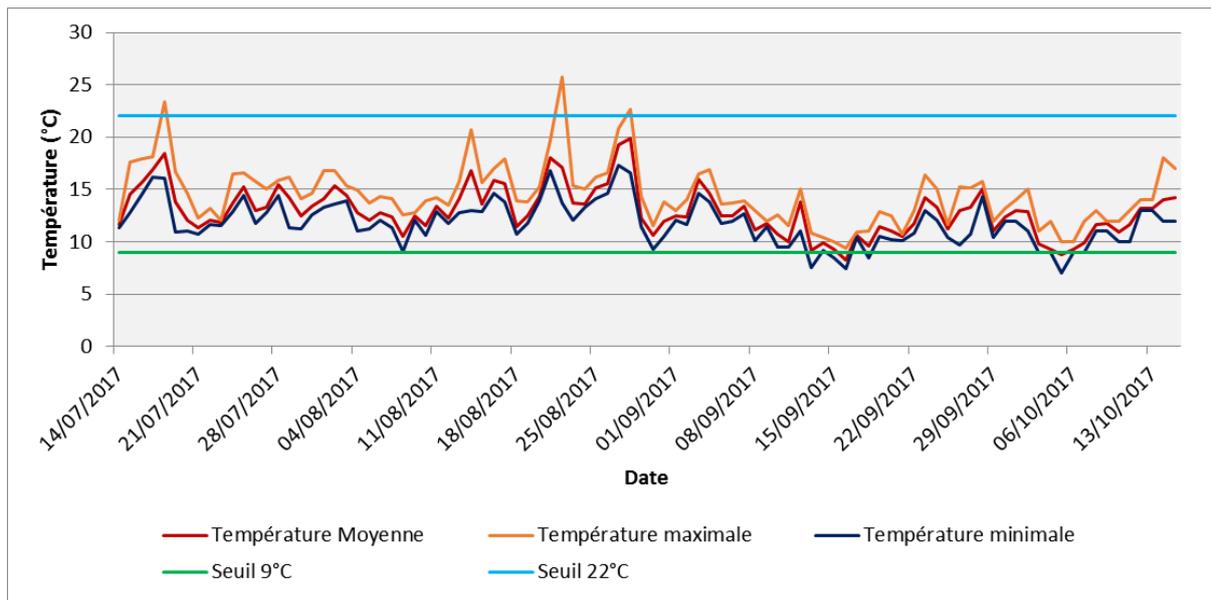


Figure 75 – Evolution nocturne de la température à 75 mètres d'altitude

Les températures majoritairement enregistrées sont comprises entre 11 et 14°C. Le pic d'activité observé par des températures de 13°C est donc normal. La faible proportion de contacts établis par des températures de 11 et 12 °C est plus étonnante.

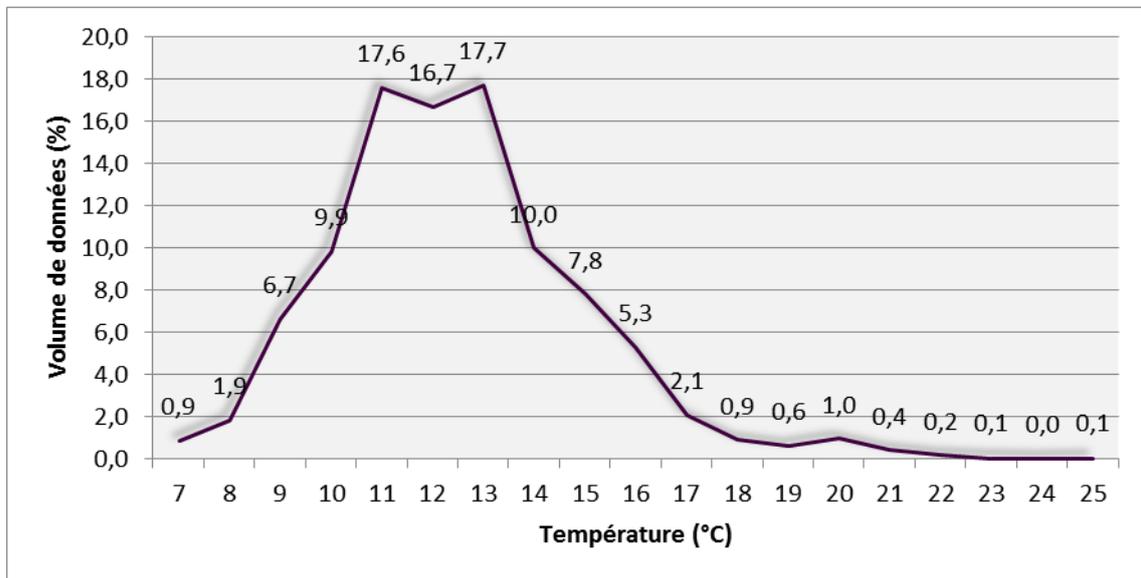


Figure 76 – Répartition du volume de données enregistrées à 75 m d'altitude en fonction de la température

L'activité des chauves-souris en altitude s'est manifestée par des vents strictement inférieurs à 10m/s. Les plus fortes intensités de l'activité sont intervenues par des vents de 2 à 7 m/s.

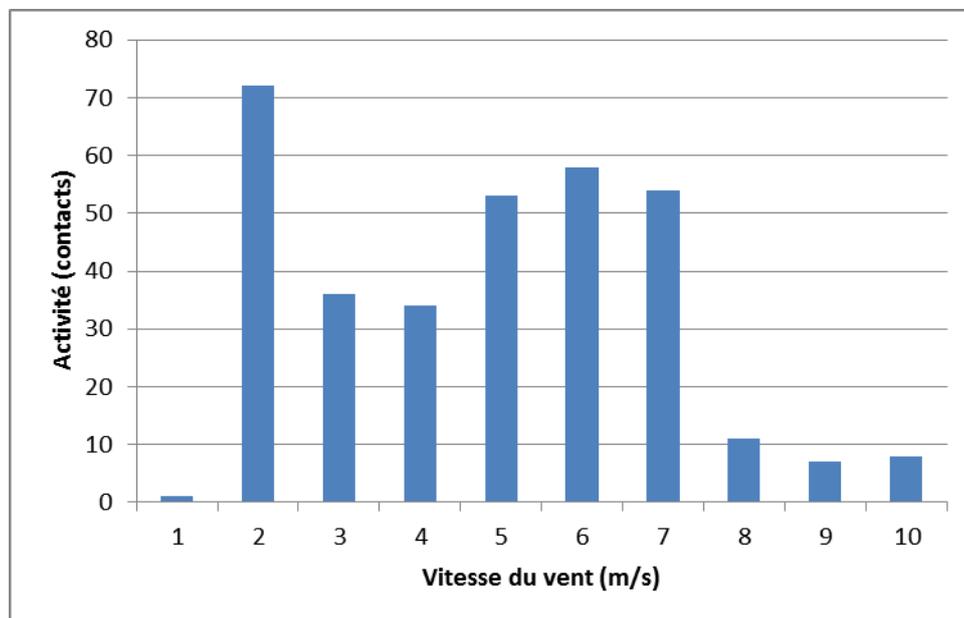


Figure 77 – Évolution de l'activité chiroptérologique en fonction de la vitesse du vent enregistrée à 80 mètres d'altitude

Les vitesses de vent majoritairement enregistrées lors des nuits d'inventaire sont comprises entre 5 et 9 m/s. Nous pouvons donc considérer que l'activité chiroptérologique est fortement réduite par des vents supérieurs ou égaux à 8 m/s.

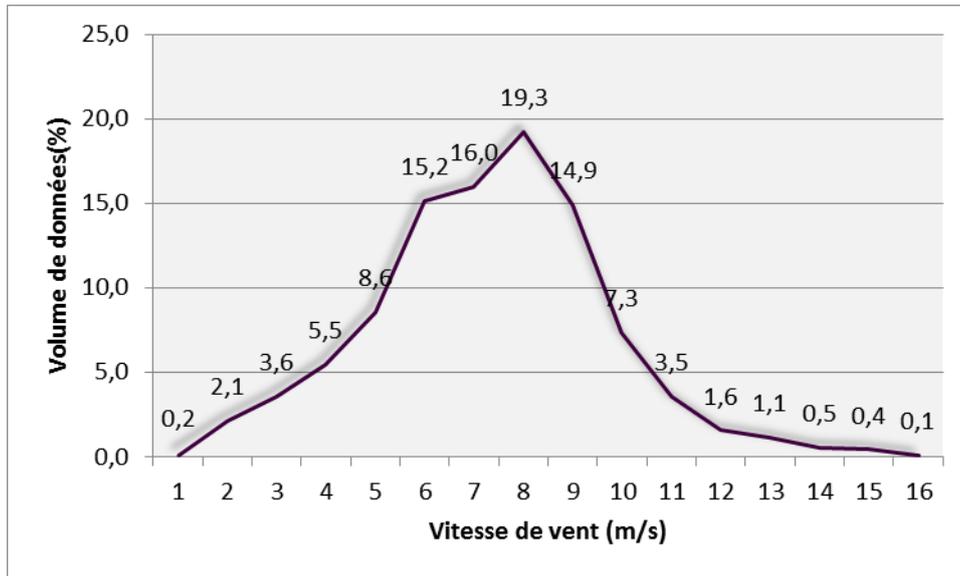


Figure 78 – Répartition du volume de données enregistrées à 80 m d'altitude en fonction de la vitesse du vent

L'activité chiroptérologique en altitude intervient par des vents allant en direction de l'ouest au nord-est (vent provenant de l'Est au sud-ouest).

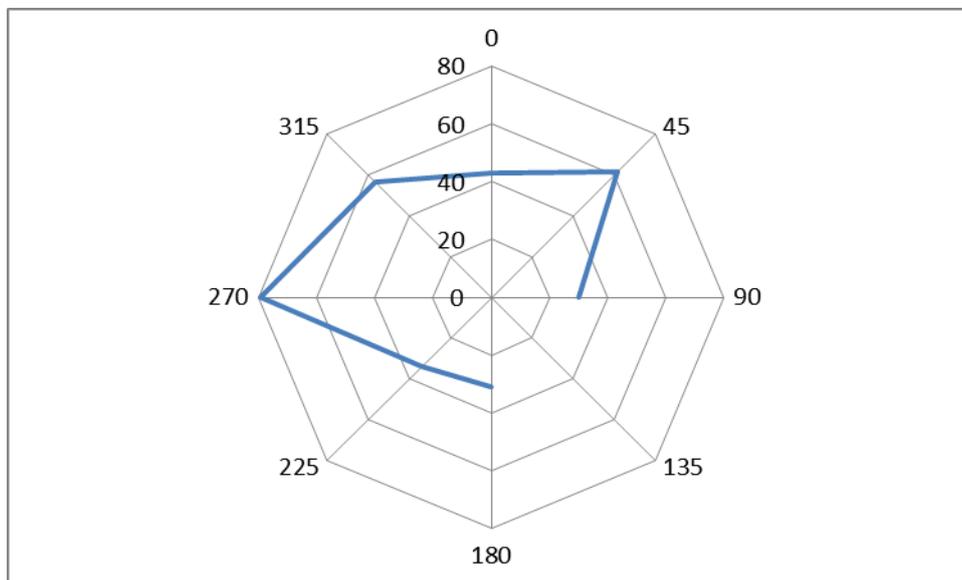


Figure 79 – Evolution de l'activité chiroptérologique en fonction de la direction du vent enregistrée à 78 mètres d'altitude

Les vents dominants au niveau de la station fixe sont orientés vers le sud-ouest (provenant du nord-est) et dans une moindre mesure vers l'ouest et le nord-ouest (provenant de l'est et du sud-est). Au regard de l'activité chiroptérologique, les vents les plus favorables aux chiroptères* semblent être ceux provenant du sud-ouest. A contrario, ceux provenant du nord-est semblent moins favorables.

* Au niveau de la station fixe

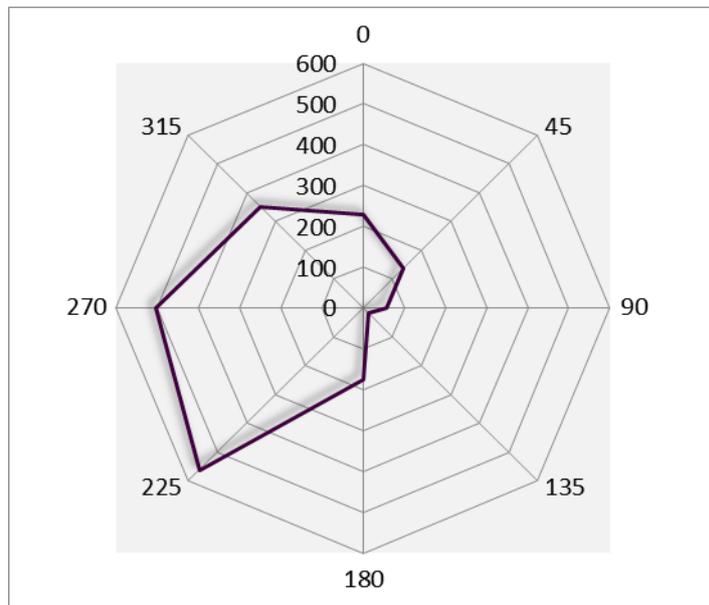


Figure 80 – Répartition du volume de données enregistrées à 78 m d'altitude en fonction de la direction du vent

L'activité intervient par des taux d'humidité compris entre 55 et 105 % (conductivité en millivolt) avec une concentration des contacts pour des taux d'humidité allant de 84 à 101 %.

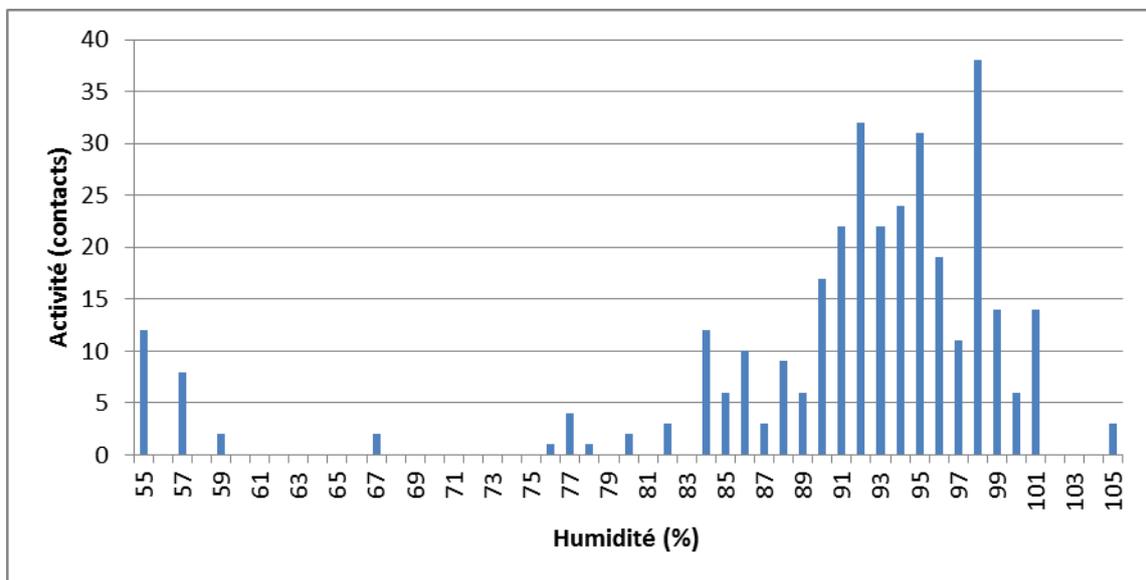


Figure 81 – Evolution de l'activité chiroptérologique en fonction de la direction du vent enregistrée à 78 mètres d'altitude

La masse de données étant la plus importante pour des taux d'humidité supérieurs à 99%, nous pouvons considérer qu'au-delà d'un taux d'humidité de 101% l'activité chiroptérologique est fortement réduite.

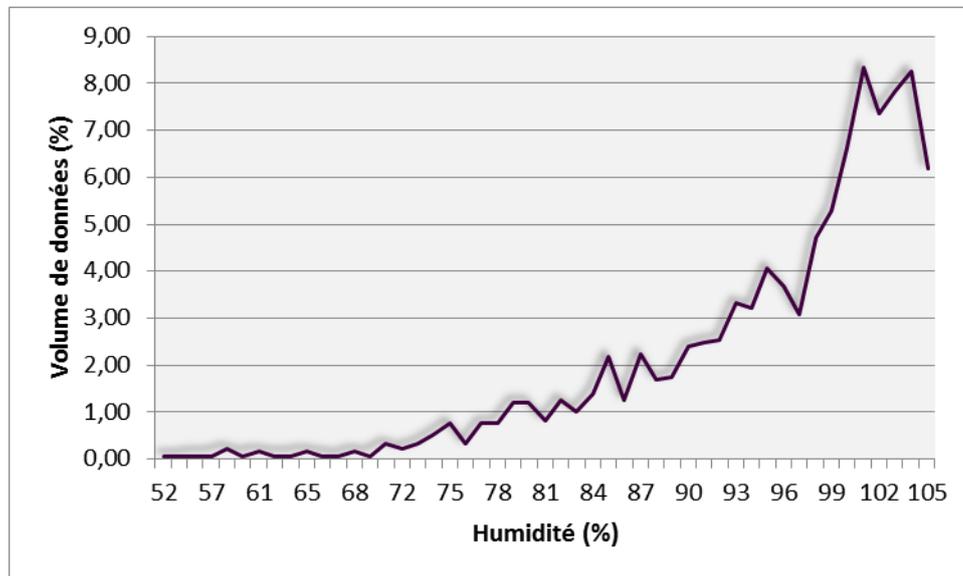


Figure 82 – Répartition du volume de données enregistrées à 78 m d'altitude en fonction du taux d'humidité

VII.3.6 - Synthèse des enjeux chiroptères

VII.3.6.1 - Identification des espèces à enjeux

Un total de 16 espèces de chiroptères a été inventorié au sein de l'AER. Toutes n'ont pas les mêmes statuts de protection et de conservation.

Tableau 53 - Statuts de protection et de conservation des espèces rencontrées

Nom vernaculaire	Protection France	Directive Habitats	Conv. Berne	Conv. Bonn	LR France	LR Bretagne
Pipistrelle commune (Pp)	P	AIV	AIII	AII	NT	LC
Pipistrelle de Kuhl (Pk)	P	AIV	AII	AII	LC	LC
Pipistrelle de Nathusius (Pn)	P	AIV	AII	AII	NT	NT
Sérotine commune (Es)	P	AIV	AII	AII	NT	LC
Barbastelle d'Europe (Bb)	P	All et AIV	AII	AII	LC	NT
Oreillard gris (Plaus)	P	AIV	AII	AII	LC	LC
Oreillard roux (Plaur)	P	AIV	AII	AII	LC	LC
Murin d'Alcathoe (Ma)	P	AIV	AII	AII	LC	DD
Murin de Bechstein (Mb)	P	All et AIV	AII	AII	NT	NT
Murin de Daubenton (Md)	P	AIV	AII	AII	LC	LC
Murin à moustaches (Mm)	P	AIV	AII	AII	LC	LC
Murin de Natterer (Mn)	P	AIV	AII	AII	LC	NT

Légende : P : protection nationale stricte ; A : Annexe ; LC : préoccupation mineure ; NT : quasiment menacé ; DD : données insuffisantes ; EN : en danger d'extinction.

En fonction de ces statuts, chaque espèce se voit attribuer une note d'enjeu de conservation (cf. partie méthodologie III.3.7)

Tableau 54 - Note d'enjeu attribuée à chaque espèce inventoriée

Nom vernaculaire	Niveau d'enjeu de conservation
Pipistrelle commune (Pp)	Faible (0,5)
Pipistrelle de Kuhl (Pk)	Absence d'enjeu (0)
Pipistrelle de Nathusius (Pn)	Fort (1)
Sérotine commune (Es)	Faible (0,5)
Barbastelle d'Europe (Bb)	Fort (1)
Oreillard gris (Plg)	Absence d'enjeu (0)
Oreillard roux (Plr)	Absence d'enjeu (0)
Murin d'Alcathoe (Ma)	Faible (0,5)
Murin de Bechstein (Mb)	Fort (1)
Murin de Daubenton (Md)	Absence d'enjeu (0)
Murin à moustaches (Mm)	Absence d'enjeu (0)
Murin de Natterer (Mn)	Faible (0,5)

VII.3.7 - Identification des zones de chasses et axes de transit

La carte suivante compile les intérêts chiroptérologiques évalués pour chacun des points d'écoute passive et active ainsi que la présence d'espèces à enjeux.

La répartition spatiale des points présentant un fort intérêt chiroptérologique, confrontée à l'analyse de la structure paysagère réalisée en amont, permet de définir et hiérarchiser les habitats et structures paysagères présentant un enjeu pour le maintien des populations de chiroptères.

Dans le cas présent, les territoires de chasse se confondent grandement avec les axes de déplacements utilisés pour le transit.

Les deux fractions de l'AEI se trouvent ceinturées par des axes présentant un enjeu fort pour la conservation des populations locales de chiroptères. En leur sein, les corridors identifiés demeurent toutefois majoritairement faibles ou modérés.

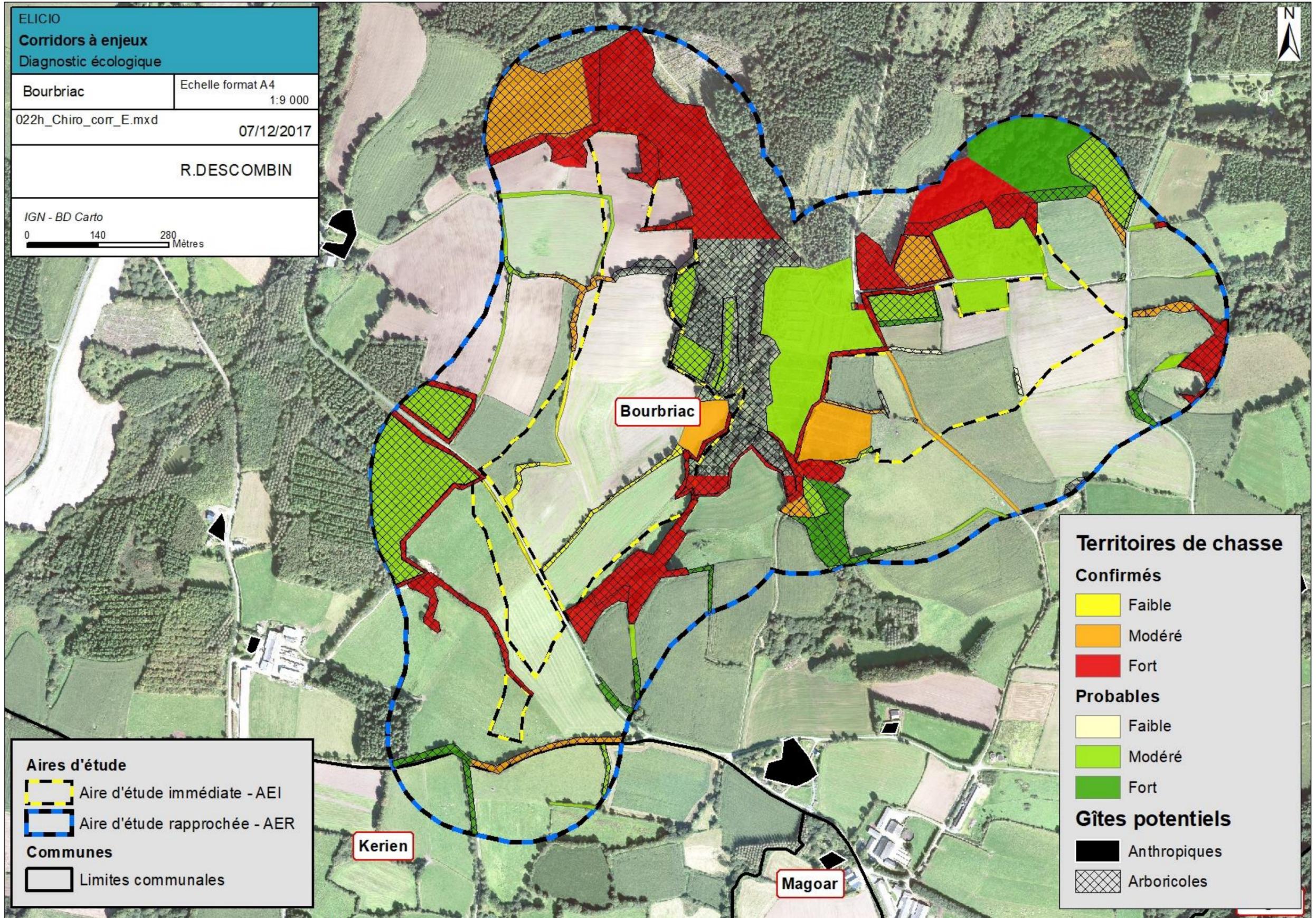


Figure 83 - Corridors, territoires de chasse et gîtes présentant un enjeu pour les chiroptères

VII.4 Autre faune

VII.4.1 - Amphibiens et reptiles

VII.4.1.1 - Bibliographie

Les données herpétologiques existantes proviennent de l'Atlas des Amphibiens et des Reptiles de Bretagne et de Loire-Atlantique (LE GARFF B., 2014). La maille correspondant à l'AEI recense les espèces remarquables suivantes : la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*), Triton palmé (*Lissotriton helveticus*), Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*), Triton marbré (*Triturus marmoratus*), Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*), Crapaud épineux (*Bufo spinosus*), Grenouille rousse (*Rana temporaria*), la Grenouille agile (*Rana dalmatina*), la Grenouille commune (*Pelophylax kl. esculenta*), l'Orvet (*Anguis fragilis*), le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*), la Couleuvre à collier (*Natrix natrix*), la Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) et la Vipère péliade (*Vipera berus*).

VII.4.1.2 - Amphibiens

Les inventaires permettent de mettre en avant deux espèces d'amphibiens :

- ✓ La Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) est observée dans une ornière au nord de l'AER, au stade larvaire. Son enjeu est faible, car l'espèce est classée en risque mineur en Bretagne (LC).
- ✓ Le Crapaud épineux (*Bufo bufo subsp. spinosus*) est identifié dans le cours d'eau majeur de l'AER. Ce sont plusieurs têtards qui sont localisés. Son enjeu est faible, car l'espèce est classée en risque mineur en Bretagne (LC).

Tableau 55 – Amphibiens inventoriés et statuts légaux

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe 2009	LR France 2015	LR Bretagne 2015	Protection nationale	Directive Européenne	Convention de Berne	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>	LC	LC	LC	Article 3	Annexe IV	Annexe III	Faible	Faible
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	LC	LC	LC	Article 3		Annexe III	Faible	Faible
Les catégories de l'UICN pour la liste rouge									
Espèces disparues :		Espèces menacées de disparition :		Autres catégories :					
EX : Eteinte au niveau mondial		CR : En danger critique		NT : Quasi menacée					
EW : Eteinte à l'état sauvage		EN : En danger		LC : Préoccupation mineure					
RE : Disparue au niveau régional		VU : Vulnérable		DD : Données insuffisantes					

VII.4.1.3 - Reptiles

La pose de solariums n'a pas permis de localiser de reptiles. En revanche en prospection continue, le Lézard vivipare est localisé dans deux secteurs distincts qui sont également des habitats de reproduction. A savoir, une prairie humide et une lande à ajoncs d'Europe. L'espèce est classée en enjeu patrimonial modéré, car elle est classée quasi-menacée en Bretagne. L'enjeu sur site est également modéré, car l'espèce retrouve ses habitats de reproduction.

Tableau 56 – Reptile inventorié et statuts légaux

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe 2009	Liste Rouge France 2015	Liste Rouge Bretagne 2016	Protection nationale	Directive Européenne	Enjeu patrimonial	Enjeu local
Lézard vivipare	<i>Zootoca vivipara</i>	LC	LC	NT	Article 3		Modéré	Modéré
Les catégories de l'UICN pour la liste rouge								
Espèces disparues :		Espèces menacées de disparition :		Autres catégories :				
EX : Eteinte au niveau mondial		CR : En danger critique		NT : Quasi menacée				
EW : Eteinte à l'état sauvage		EN : En danger		LC : Préoccupation mineure				
RE : Disparue au niveau régional		VU : Vulnérable		DD : Données insuffisantes				



Photo 16 – Lézard vivipare dans l'AEI

Source : Photo Althis

Bilan des enjeux liés aux amphibiens et aux reptiles

Les amphibiens sont représentés par deux espèces : la Salamandre tachetée et le Crapaud épineux. Elles sont toutes deux d'enjeu faible.

Ensuite, le Lézard vivipare est le seul reptile identifié dans l'AEI. Il est d'enjeu modéré.

VII.4.2 - Insectes

VII.4.2.1 - Bibliographie

Pour les odonates, la référence principale est l'Atlas provisoire de répartition des odonates de Bretagne. (Bretagne vivante – SEPNB, GRECIA., MNE, 2013). Les deux espèces protégées en Bretagne, l'Agrion de mercure (*Coenagrion mercuriale*) et la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*), ne figurent pas dans la maille concernée par le projet. Le premier affectionne les ruisseaux ensoleillés et la seconde les cours d'eau assez larges, avec une alternance de zones ensoleillées et ombragées (Grand D., Boudot J-P., 2006). Ce dernier habitat n'est pas présent dans l'AEI, en revanche, un petit ruisseau est présent.

Pour les insectes xylophages, le seul ouvrage de référence est l'Atlas des longicornes armoricains (Gouverneur X. & Huerard P., 2011). Les deux espèces protégées en Bretagne sont absentes de la maille de Bourbriac à savoir la Rosalie des Alpes (*Rosalia alpina*) et le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*). Il en est de même pour le Lucane Cerf-volant (*Lucanus cervus*) qui a été recherché sans succès. Le Carabe à reflet d'or (*Chrysocarabus auronitens* spp. *subfestivus*) a également été recherché (bien qu'il ne soit pas référencé dans le secteur), mais n'a pas été trouvé.

Les lépidoptères sont référencés dans l'atlas provisoire des lépidoptères de Bretagne (Bretagne vivante – SEPNB, GEIA., 2010). Il ne met pas d'espèces remarquables en avant telles que le damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*), ou l'Azuré des mouillères (*Maculinea alcon*) dans la maille concernée.

VII.4.2.2 - Odonates

Au total seule une espèce d'odonates est identifiée dans l'AEI. Les odonates sont par excellence des invertébrés associés aux zones humides, hormis les phases de maturité sexuelle où des individus éloignés de leur site de reproduction peuvent être observés. Néanmoins, l'AEI ne contient pas de secteur de reproduction potentielle pour les odonates.

Le Cordulégastre annelé est observé en phase de dispersion.

Tableau 57 – Liste des espèces d'odonates identifiés et enjeux écologiques

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe (2010)	Protection Nationale	Directive habitat	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site
Cordulégastre annelé	<i>Cordulegaster boltonii</i>	LC			Faible	Faible
Les catégories de l'UICN pour la liste rouge						
Espèces disparues :		Espèces menacées de disparition :		Autres catégories :		
EX : Eteinte au niveau mondial		CR : En danger critique		NT : Quasi menacée		
EW : Eteinte à l'état sauvage		EN : En danger		LC : Préoccupation mineure		
RE : Disparue au niveau régional		VU : Vulnérable		DD : Données insuffisantes		

VII.4.2.3 - Lépidoptères (rhopalocères)

Les espèces observées sont relativement communes. Elles sont observées dans les pâtures mésophiles et les prairies humides bien conservées.

Toutes les espèces sont d'enjeu faible.

Tableau 58 - Liste des espèces de lépidoptères identifiés et enjeux écologiques

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe 2010	LR France 2012	Protection Nationale AM 2007	Directive habitat	Convention de Berne	Espèce ZNIEFF Bretagne	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	LC	LC					Faible	Faible
Carte géographique	<i>Araschnia levana</i>	LC	LC					Faible	Faible
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	-	-					Faible	Faible
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	LC	LC					Faible	Faible
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	LC	LC					Faible	Faible
Petite tortue	<i>Aglais urticae</i>	LC	LC					Faible	Faible
Robert-le-diable	<i>Polygonia c-album</i>	LC	LC					Faible	Faible
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>	LC	LC					Faible	Faible
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	LC	LC					Faible	Faible
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	LC	LC					Faible	Faible
Zygène du trèfle	<i>Zygaena trifolii</i>	LC	LC					Faible	Faible
Argus vert	<i>Callophrys rubi</i>	LC	LC					Faible	Faible
Les catégories de l'UICN pour la liste rouge									
Espèces disparues :			Espèces menacées de disparition :			Autres catégories :			
EX : Eteinte au niveau mondial			CR : En danger critique			NT : Quasi menacée			
EW : Eteinte à l'état sauvage			EN : En danger			LC : Préoccupation mineure			
RE : Disparue au niveau régional			VU : Vulnérable			DD : Données insuffisantes			



Photo 17 – Argus vert

Source : Photo Althis

VII.4.2.4 - Coléoptères

Les espèces protégées de Bretagne ont été recherchées sans succès. Seules des espèces relativement communes sont observées, telles que la Coccinelle à sept points (*Coccinella septempunctata*) et le Géoptripe des bois (*Anoplotrupes stercorosus*).

VII.4.3 - Mammifères (hors chiroptères)

VII.4.3.1 - Bibliographie

L'atlas des mammifères terrestres de Bretagne (SIMONET F. Coord., 2015) met en avant 23 espèces de mammifères terrestres dans la maille de l'AEI.

Deux espèces remarquables sont potentiellement présentes : la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) et le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*). Les types d'habitats qui leur sont favorables existent dans l'AEI pour le Campagnol amphibie, mais pas pour la Loutre d'Europe (cours d'eau trop réduits).

VII.4.3.2 - Résultats

L'inventaire des mammifères terrestres et semi-aquatiques met en avant 8 espèces. La Loutre d'Europe citée dans la bibliographie n'est pas retrouvée dans l'AEI. Les cours d'eau étant très petits dans l'AEI, ils ne sont pas favorables à la Loutre d'Europe. En revanche le Campagnol amphibie est bien localisé dans une zone humide dans l'AEI (voir carte). Des crottiers typiques ont été retrouvés. Il est à noter aussi la présence de cerf élaphe assez localisé en Bretagne même s'il est classé en préoccupation mineure en Bretagne. Enfin, le Lapin de garenne est très présent dans des talus à l'ouest de l'AEI. Cette espèce est classée quasi menacée (NT) en Bretagne « suite à une forte diminution des effectifs, dont les populations apparaissent très fragmentées et dont le rôle clef dans certains écosystèmes est à souligner » (SIMONET F. Coord., 2015)

Tableau 59 – Espèces de mammifères identifiées (hors chiroptères)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe	Liste rouge national 2009	LR Bretagne	Protection Nationale	Directive habitat	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	LC	LC	LC	-	-	Faible	Faible
Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i>	VU (2008)	NT (2009)	NT (2015)	Article 2		Modéré	Modéré
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphus</i>	LC	LC	LC			Faible	Faible
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	LC	LC	LC			Faible	Faible
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	LC (2009)	LC (2015)	LC	Article 2	-	Modéré	Faible
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	NT	NT	NT			Modéré	Modéré
Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i>	LC	LC	LC			Faible	Faible
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	LC	LC			Faible	Faible
Les catégories de l'UICN pour la liste rouge								
Espèces disparues :		Espèces menacées de disparition :		Autres catégories :				
EX : Eteinte au niveau mondial		CR : En danger critique		NT : Quasi menacée				
EW : Eteinte à l'état sauvage		EN : En danger		LC : Préoccupation mineure				
RE : Disparue au niveau régional		VU : Vulnérable		DD : Données insuffisantes				



Photo 18 – Crottes typiques de Campagnol amphibie dans l'AEI



Photo 19 – Eureuil roux dans l'AEI



Photo 20 – Trace de blaireau dans l'AEI



Photo 21 – Renard roux dans l'AEI

Source : Photos Althis

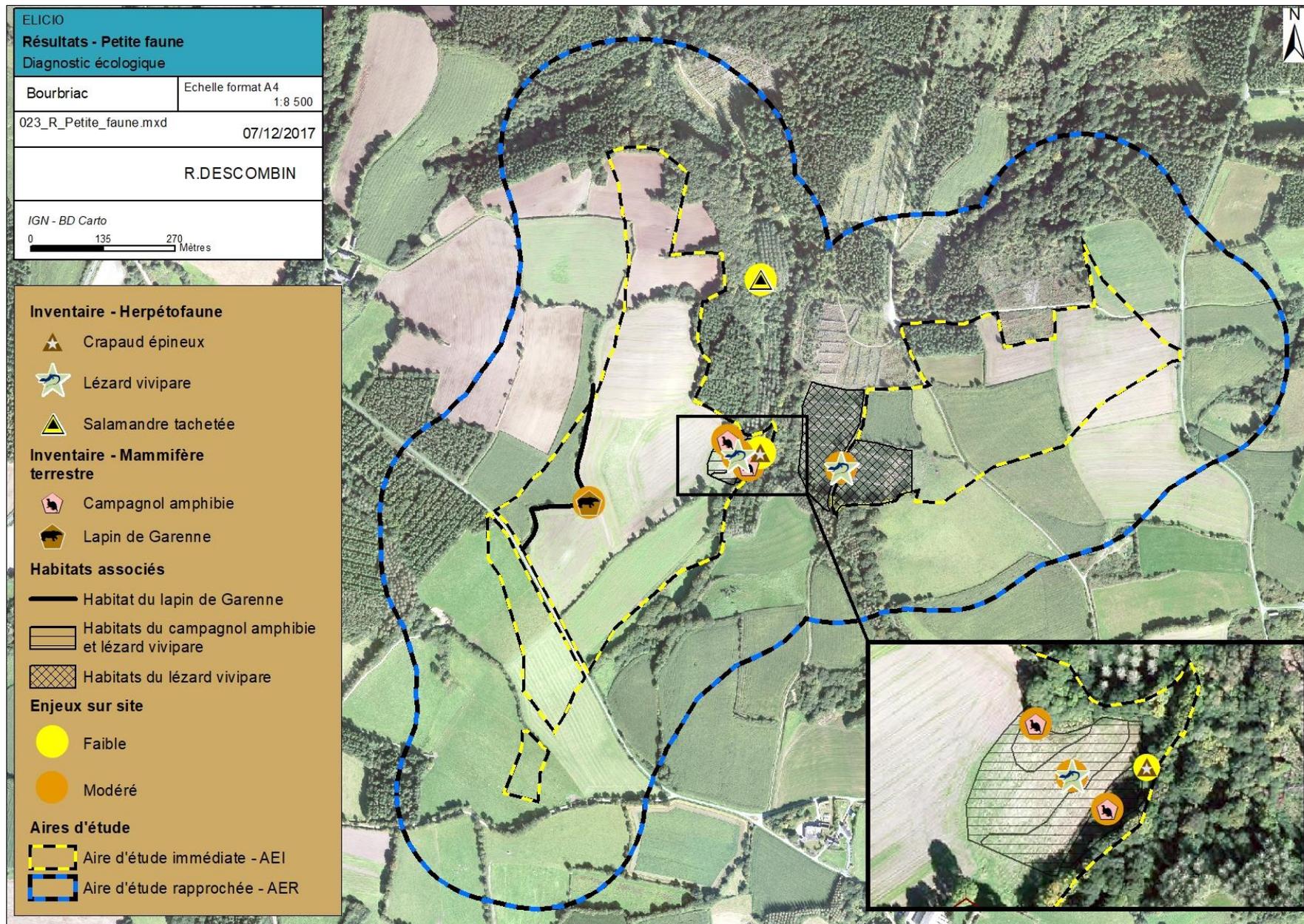


Figure 84 – Petite faune et enjeux

VII.5 Synthèse des enjeux écologiques

Les inventaires menés mettent en avant une AEI dominée par des cultures et des prairies. Les habitats d'enjeux identifiés sont les zones humides et un habitat d'intérêt communautaire. Leurs surfaces sont limitées. La flore comporte 116 espèces. L'intérêt porte essentiellement sur la localisation d'arbres réservoirs de biodiversité.

Concernant l'avifaune, ce sont les oiseaux hivernants, nicheurs, migrateurs pré-nuptiaux et post-nuptiaux qui ont été étudiés. Les enjeux sont faibles pour l'avifaune hivernante avec des populations de taille modérée. Les migrations pré-nuptiales et post-nuptiales sont de faible intensité et à basse altitude. Enfin, les oiseaux nicheurs sont représentés par 36 espèces, dont une d'enjeu modéré (le Bruant jaune) et une d'enjeu fort (l'Autour des palombes). La première niche dans plusieurs haies de l'AEI. La seconde chasse et parade dans l'AER, mais se reproduit dans un boisement à l'est (hors AER).

Les chiroptères investissent essentiellement les fonds de vallons boisés. A la fois comme zone de transit, de gîtes et de chasse. L'intérêt des cultures sur les hauteurs est moindre. Il y a également un contraste entre l'activité au sol qui peut être forte et celle en altitude qui est très faible.

Enfin, pour la petite faune, il est à noter la présence de trois espèces d'enjeux modérés, car classées quasi menacées en Bretagne (NT) : le Lapin de Garenne, le Campagnol amphibie, et le Lézard vivipare.

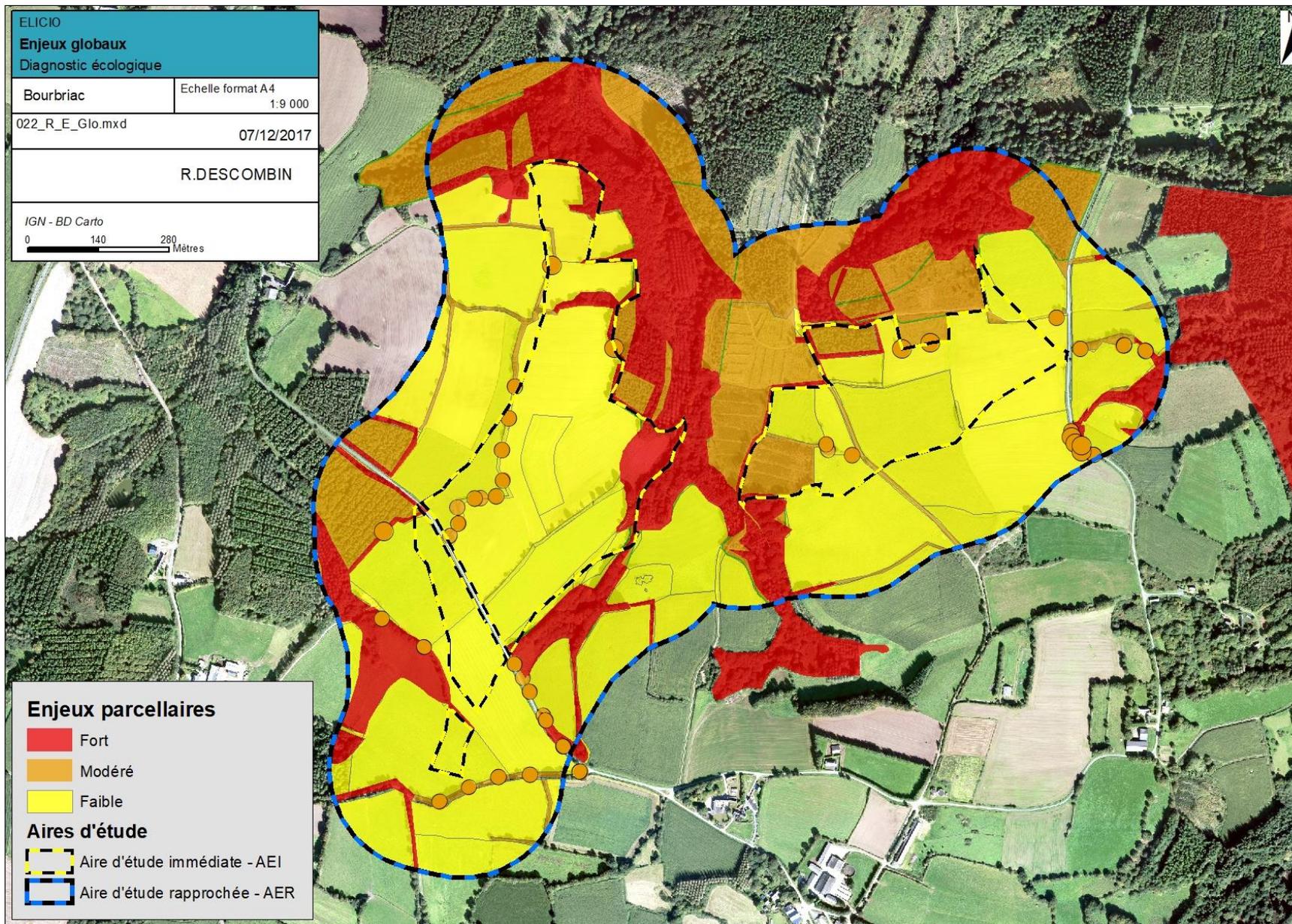


Figure 85 – Enjeux globaux

VIII. Vulnérabilité des espèces et projet

VIII.1 Vulnérabilité par taxons

VIII.1.1 - Habitats-flore

La sensibilité des habitats naturels et de la flore se concentre essentiellement sur leur destruction et/ou leur dégradation. Ce sont les aménagements de voirie, de plateforme et les zones de stockage des matériaux qui concentrent cette sensibilité.

Dans le cadre d'un projet éolien, le niveau de vulnérabilité des habitats est égal au niveau d'enjeu sur site de l'habitat.

VIII.1.2 - Avifaune

VIII.1.2.1 - Avifaune hivernante

En période hivernale, les oiseaux sur site sont notamment sensibles au dérangement et à la perte d'habitat de nourrissage.

Néanmoins dans l'AEI, il n'y a aucune zone de concentration particulière. Les habitats de nourrissages (cultures et prairies) sont très présents aux alentours. La vulnérabilité des espèces d'oiseaux hivernants reste faible.

VIII.1.2.2 - Avifaune migratrice

Les sensibilités sur l'avifaune migratrice se concentrent en phase d'exploitation :

- Dérangement : induits par la présence des éoliennes et les travaux, pouvant engendrer une modification des déplacements, un phénomène d'éloignement voire la perte de l'habitat de l'espèce ;
- Mortalité directe : collision entre les oiseaux et les pales du rotor.

Ces effets n'affectent pas toutes les espèces de la même façon, lesquelles peuvent réagir différemment face à un parc éolien :

Les espèces plus sensibles au dérangement sont donc plus sensibles au risque d'éloignement et de perte d'habitat induit (grues, limicoles, anatidés, aigles...). Ces espèces, plus méfiantes vis-à-vis des éoliennes en mouvement, sont par conséquent moins sensibles au risque de collision ;

Les espèces en revanche moins farouches sont moins affectées par l'effet de dérangement. De fait, elles seront potentiellement plus sensibles à la mortalité par collision avec les pales (milans, buses, martinets, hirondelles...).

Un des aspects du dérangement est l'effet barrière. Les oiseaux en transit à la vue d'un parc éolien peuvent changer de stratégie de vol. En fonction des espèces, les oiseaux choisiront de contourner le parc sur les côtés, au-dessus, en dessous ou d'utiliser une trouée. Les oiseaux optant pour passer à travers le parc seront plus sensibles à une mortalité directe par collision.

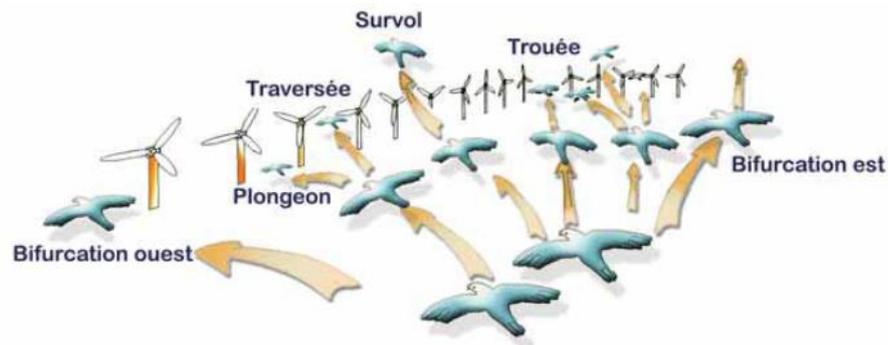


Figure 22 - Stratégie de franchissement d'un parc éolien sur le littoral audois

Source : LPO Aude, 2001

Oiseaux migrants pré-nuptiaux

L'état initial intermédiaire met en avant des flux de faibles intensités, diffus, orientés vers le Nord-Ouest et le Nord et à moins de 50m de hauteur. La sensibilité de la majorité des espèces est d'enjeu faible et engendre donc une vulnérabilité au projet éolien faible.

Il est à noter pour l'**Alouette des champs** que l'enjeu sur site est faible, car elle est classée en préoccupation mineure en Bretagne. La synthèse LPO « Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune » met en avant une mortalité particulière de l'espèce entre début mars et fin juillet, il s'agit d'individus en nidification). De plus sur site seuls 20 individus sont observés lors des trois interventions. La vulnérabilité de l'alouette des champs en période pré-nuptiale est donc faible.

L'Autour des palombes est observé en période de migration pré-nuptiale et est nicheur à proximité de l'AER. Il est donc abordé dans la partie avifaune nicheuse.

La vulnérabilité des oiseaux migrants pré-nuptiaux est donc faible.

Tableau 60 – Enjeux, sensibilité et vulnérabilité des oiseaux migrateurs pré-nuptiaux

Nom commun	Nom scientifique	LR nationale	LR régionale	Directive oiseaux	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site	Sensibilité	Vulnérabilité
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	LC	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	NA	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	-	LC	Annexe 1	Modéré	Faible	Faible	Faible
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	-	-	-	Faible	Faible	Moyenne	Modérée
Bécassine des marais	<i>Galinago Galinago</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	-	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	NA	DD	Annexe 1	Modéré	Faible	Faible	Faible
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Choucas des tours	<i>Coloeus monedula</i>	-	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Cornille noire	<i>Corvus corone</i>	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisius</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	NA	LC	-	Faible	Faible	Moyenne	Faible
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	NA	DD	Annexe 1	Modéré	Faible	Faible	Faible
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	NA	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Goéland marin	<i>Larus maritimus</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	-	-	-	Fort	Faible	Faible	Faible
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grive muscienne	<i>Turdus philomelos</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis Cannabina</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	-	-	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	-	-	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	-	-	Annexe 1	Modéré	Faible	Très faible	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	DD	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collubita</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible

Oiseaux migrateurs postnuptiaux

L'état initial met en avant des flux de faibles intensités, le long des lisières et à moins de 50m de hauteur. La sensibilité de la majorité des espèces est faible et engendre donc une vulnérabilité au projet éolien faible. Seules deux espèces sont de sensibilité « moyenne ».

L'Etourneau sansonnet est la huitième espèce la plus impactée (MARX G., 2017) avec 32 cas de mortalité dans l'étude de la LPO. Dans l'aire d'étude immédiate, c'est la deuxième espèce la plus fréquente avec 319 individus, surtout observés fin octobre et début novembre. Sa sensibilité sur site est donc modérée. Son enjeu sur site étant faible, sa vulnérabilité est donc faible à modérée.

Le **Roitelet triple-bandeau** est l'espèce la plus impactée en France (MARX G., 2017) avec 117 cas de mortalité dans l'étude de la LPO. La majorité des cas de mortalité sont constatés lors de la migration postnuptiale et sont largement répartis à travers la France. Dans l'aire d'étude immédiate, seuls 6 individus sont contactés. Sa sensibilité est donc forte et sa vulnérabilité globale faible à modérée.

La vulnérabilité des oiseaux migrateurs postnuptiaux est donc faible pour 48 espèces et faible à modérée pour 2 espèces.

Tableau 61 – Enjeux, sensibilité et vulnérabilité des oiseaux migrateurs postnuptiaux

Nom commun	Nom scientifique	LR régionale	Directive oiseaux	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site	Sensibilité	Vulnérabilité
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	LC	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	LC	Annexe 1	Modéré	Faible	Faible	Faible
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	DD	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Choucas des tours	<i>Coloeus monedula</i>	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisius</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC	-	Faible	Faible	Moyenne	Faible à modérée
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraui</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Héron cendré	<i>Ardea cinera</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Hirondelle rustique	<i>Hirundorustica</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis Cannabina</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	LC	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	-	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Mésange huppée	<i>Parus cristatus</i>	-	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	-	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	-	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pigeon biset	<i>Columba oenas</i>	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pinson du nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collubita</i>	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	-	-	Faible	Faible	Moyenne	Faible à modérée
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Vedrier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible

VIII.1.2.3 - Avifaune nicheuse

En période de reproduction, les sensibilités principales de l'avifaune par rapport à un projet éolien sont:

- La destruction des individus
- La destruction et/ou dégradation des habitats de nidification
- Le dérangement

Trois espèces sont classées en vulnérabilité modérée et une en vulnérabilité forte.

L'**Alouette des champs** est d'enjeu sur site faible, car elle est classée en préoccupation mineure en Bretagne. Néanmoins, la synthèse LPO « Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune » met en avant une mortalité particulière de l'espèce entre début mars et fin juillet, soit en période de nidification (MARX G., 2017). La sensibilité de l'espèce est liée au risque de collision avec les pales. En tout, au moins 9 couples sont inventoriés dans l'AEI et à proximité. L'espèce est donc bien représentée, sa vulnérabilité est modérée.

Ensuite, le **Bruant jaune** est nicheur dans l'AEI. Il est d'enjeu sur site modéré. Il est classé quasi-menacé en Bretagne. En tout, 10 couples sont inventoriés. Sa sensibilité aux éoliennes n'est pas liée au risque de collision, mais à la perte d'habitat et notamment des haies dans lesquelles l'espèce niche. La vulnérabilité du Bruant jaune est donc modérée.

Enfin la dernière espèce de vulnérabilité modérée est l'**Alouette lulu**. Cette espèce est d'enjeu sur site faible. En effet, elle est classée en préoccupation mineure. Sa sensibilité aux éoliennes est surtout liée à la perte d'habitat de nidification, ici la haie où elle niche. La compilation LPO (MARX G., 2017) comptabilise seulement 5 cas de mortalité sur les 1102, dont un seul en zone de culture. Néanmoins, c'est une espèce faisant l'objet de dossier de demande de dérogation en cas d'impact significatif.

Enfin, la seule espèce de vulnérabilité forte est l'**Autour des palombes**. Il est classé en danger (EN) en Bretagne. D'où un enjeu sur site fort. Il est nicheur en bordure est de l'AER. Il est fidèle à son nid qu'il utilise d'une année à l'autre selon les observations de 2014 et 2015 (Laizet G. com. Pers.).

L'Autour des palombes présente un risque de mortalité accru lors de la dispersion des juvéniles. En effet, lors d'une étude sur plusieurs parcs éoliens en Allemagne, sur quatre individus retrouvés morts au pied des éoliennes, deux étaient des immatures tués durant la période de dispersion (Möckel & Wiesner, 2007). De plus, la sensibilité aux éoliennes pour cette espèce est due aussi à une perte de territoire liée à l'effarouchement des éoliennes (bruit). Les individus gênés quittent la zone d'implantation des éoliennes pour s'établir plus loin (Paul Johnson, com. pers.).

Les déplacements et l'utilisation de l'espace de l'Autour des palombes sont centrés sur le nid de la construction du nid à l'envol des jeunes. Selon une compilation d'étude sur les distances de dérangement (RUDDOCK M., & WHITFIELD D.P., 2007), l'Autour des palombes est dérangé dans 90% des cas **entre 300 et 500m autour du nid**. Ainsi, une zone tampon de 500m autour du nid occupé en 2017, constitue une zone de préservation de l'espèce (voir figure 36 page 99).

Tableau 62 - Enjeux, sensibilité et vulnérabilité des oiseaux nicheurs

Nom commun	Nom scientifique	Statut biologique	LR nationale	LR régionale	Directive oiseaux	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site	Sensibilité	Vulnérabilité
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Nicheur	NT	LC	-	Faible	Faible	Forte	Modérée
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Nicheur	LC	LC	Annexe 1	Faible	Faible	Moyenne	Modérée
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	Nicheur	LC	EN	-	Très fort	Fort	Moyenne	Forte
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Nicheur	VU	NT	-	Modéré	Modéré	Moyenne	Modérée
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Moyenne	Faible
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Nicheur	VU	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Nicheur	NT	LC	-	Faible	Faible	Moyenne	Faible
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Hypolaïs polyglotte	<i>Hypolaïs polyglotta</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis Cannabina</i>	Nicheur	VU	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	Nicheur	LC	NT	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	Nicheur	LC	NT	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Moyenne	Faible
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Nicheur	NT	EN	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collubita</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Tarier père	<i>Saxicola torquatus</i>	Nicheur	NT	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Nicheur	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Nicheur	VU	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible

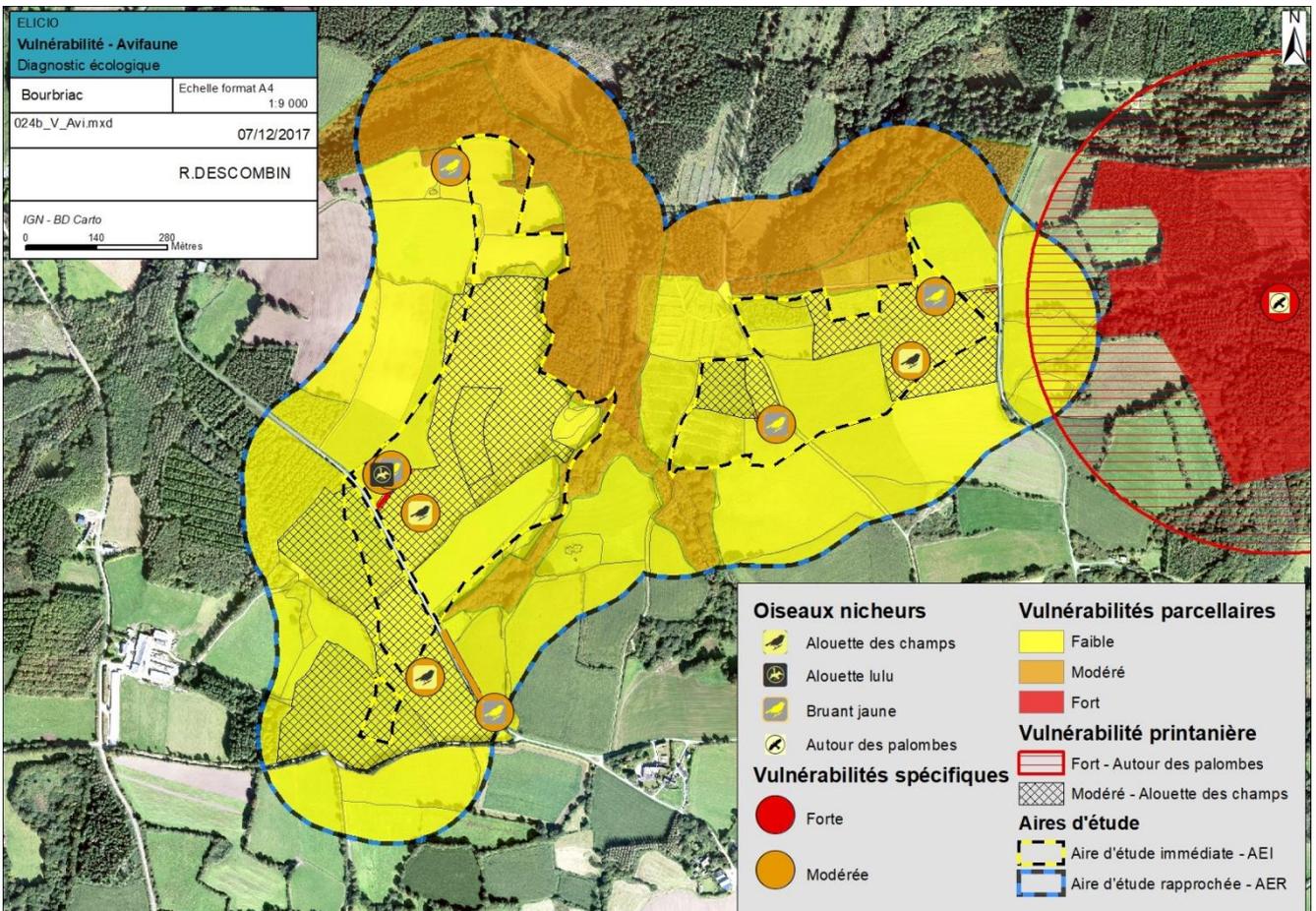


Figure 86 – Vulnérabilité avifaune globale

VIII.1.3 - Chiroptères

Les espèces inventoriées peuvent être divisées en deux catégories selon leur degré de dépendance envers les entités arborées :

- ❖ Les espèces inféodées aux structures arborées qui ne s'éloignent pas ou peu des linéaires boisés (Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Murin d'Alcathoe, Murin de Bechstein, Murin de Daubenton, Murin à moustaches et Murin de Natterer). Ces espèces sont particulièrement sensibles à la dégradation de leur habitat.
- ❖ Les espèces dites « de plein ciel » capables de s'affranchir des structures arborées afin de chasser ou transiter au sein de milieux ouverts (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius et Sérotine commune). Les haies et lisières forestières restent toutefois les secteurs de prédilection pour ces chauves-souris, leur offrant un couvert lors des déplacements et une densité de proies généralement plus importantes.

Par mesure de précaution, Eurobats (Dulac, 2008) recommande un éloignement de toutes éoliennes de 200 m par rapport aux corridors identifiés. Néanmoins, les cultures constituent des zones de chasse peu favorables qui seront moins exploitées au fur et à mesure qu'on s'éloigne des corridors. L'enjeu décroît ainsi au fur et à mesure de l'éloignement des corridors.

Des études récentes montrent que l'activité chiroptérologique reste significative (associée à un risque de mortalité) jusqu'à 200 m des lisières, avec un risque accru dans les 50 premiers mètres (Kelm et al., 2014), notamment pour la Pipistrelle commune (Jenkins et al., 1998).

En fonction des catégories d'espèces identifiées localement et de leur niveau d'activité, les zones à enjeux peuvent être établies autour des corridors identifiés :

- ❖ Autour des corridors d'enjeux forts significativement exploités par des espèces de pleins ciel, l'enjeu est fort sur une bande de 0 à 50 m et modéré de 50 à 200 m. Au-delà, l'enjeu est considéré comme faible.
- ❖ Autour des corridors d'enjeux forts peu exploités par des espèces de plein ciel et autour des corridors d'enjeux modérés, l'enjeu décroît de modéré à faible sur une bande de 100 m. Au-delà, l'enjeu est considéré comme faible.

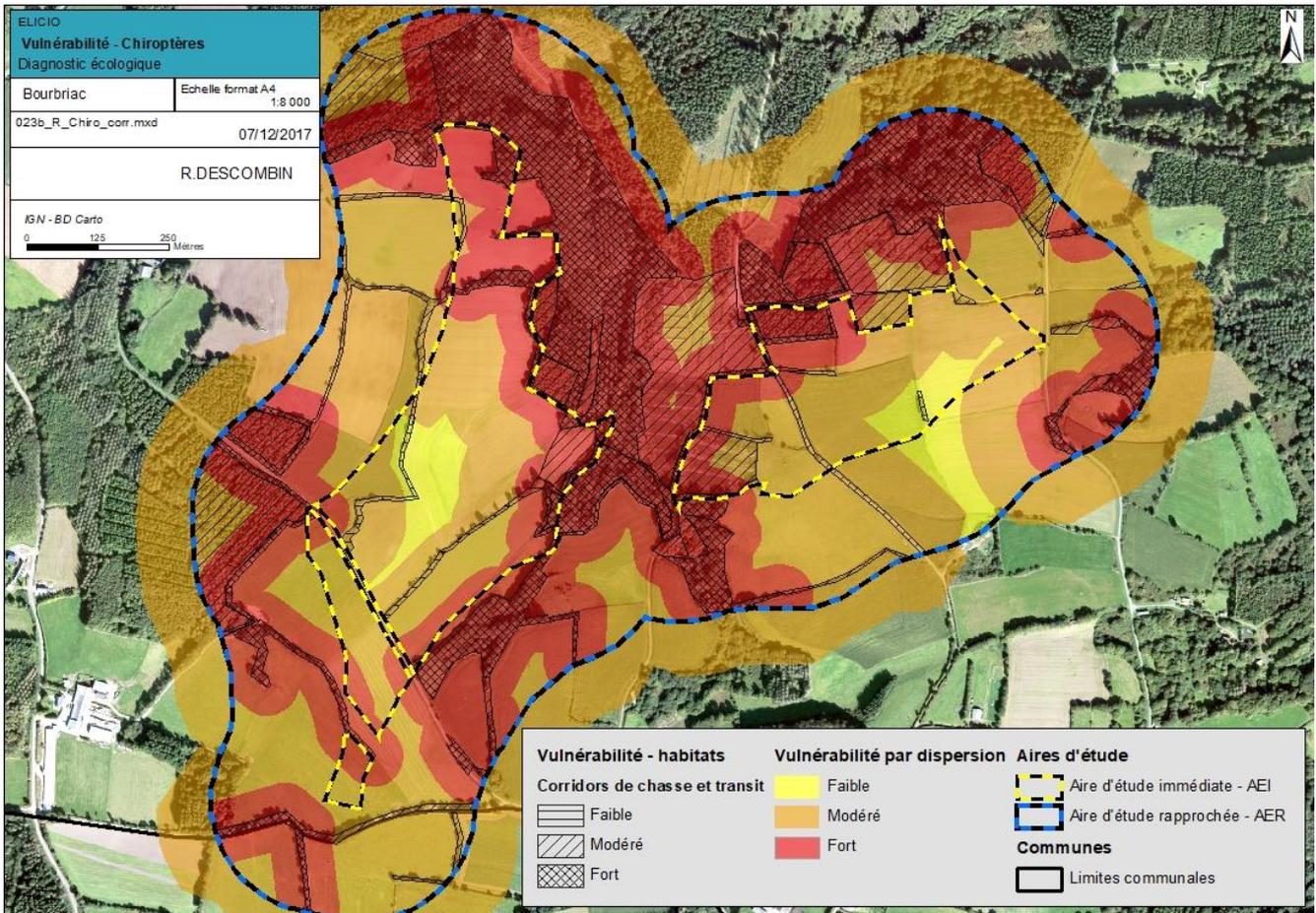


Figure 87 - Synthèse des enjeux chiroptérologiques

VIII.1.4 - Petite faune

VIII.1.4.1 - Amphibiens

Le Crapaud épineux et la Salamandre tachetée sont d'enjeu faible sur site. Leur sensibilité moyenne est liée au risque de perte de leur habitat de reproduction. De plus, en cas d'atteinte à ces populations, elles sont susceptibles de faire l'objet d'un dossier de demande de dérogation. Leur vulnérabilité est donc modérée.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe 2009	LR France 2015	LR Bretagne 2015	Protection nationale	Directive Européenne	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site	Sensibilité	Vulnérabilité
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>	LC	LC	LC	Article 3	Annexe IV	Faible	Faible	Modéré	Modérée
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	LC	LC	LC	Article 3		Faible	Faible	Modéré	Modérée
Les catégories de l'UICN pour la liste rouge										
Espèces disparues :		Espèces menacées de disparition :			Autres catégories :					
EX : Eteinte au niveau mondial		CR : En danger critique			NT : Quasi menacée					
EW : Eteinte à l'état sauvage		EN : En danger			LC : Préoccupation mineure					
RE : Disparue au niveau régional		VU : Vulnérable			DD : Données insuffisantes					

VIII.1.4.3 - Reptiles

Le Lézard vivipare est classé en enjeu sur site modéré. Il se reproduit dans deux secteurs de l'AEI. Cette espèce est protégée. Sa vulnérabilité est donc forte.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe 2009	Liste Rouge France 2015	Liste Rouge Bretagne 2016	Protection nationale	Directive Européenne	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site	Sensibilité	Vulnérabilité
Lézard vivipare	<i>Zootoca vivipara</i>	LC	LC	NT	Article 3		Modéré	Modéré	Forte	Forte
Les catégories de l'UICN pour la liste rouge										
Espèces disparues :		Espèces menacées de disparition :			Autres catégories :					
EX : Eteinte au niveau mondial		CR : En danger critique			NT : Quasi menacée					
EW : Eteinte à l'état sauvage		EN : En danger			LC : Préoccupation mineure					
RE : Disparue au niveau régional		VU : Vulnérable			DD : Données insuffisantes					

VIII.1.4.4 - Mammifères (hors chiroptères)

Sur les 8 espèces de mammifères terrestres, deux sont d'enjeu modéré sur site : le Campagnol amphibie et le Lapin de Garenne. Le premier est très sensible à la perte d'habitat. Il fréquente des zones humides bien conservées et souvent inondées. Sa sensibilité est forte en cas de destruction de son habitat. Sa vulnérabilité globale est donc forte. Le Lapin de Garenne a lui une sensibilité faible aux implantations éoliennes. En effet, il investit les marges de cultures et les talus. Ces milieux sont fréquents dans l'AEI. En cas de diminution des surfaces favorables, l'espèce pourra trouver des milieux équivalents à proximité.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe	Liste rouge national 2009	LR Bretagne	Protection Nationale	Directive habitat	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site	Sensibilité	Vulnérabilité
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	LC	LC	LC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i>	VU (2008)	NT (2009)	NT (2015)	Article 2		Modéré	Modéré	Fort	Fort
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphus</i>	LC	LC	LC			Faible	Faible	Faible	Faible
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	LC	LC	LC			Faible	Faible	Faible	Faible
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	LC (2009)	LC (2015)	LC	Article 2	-	Modéré	Faible	Faible	Faible
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	NT	NT	NT			Modéré	Modéré	Faible	Faible
Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i>	LC	LC	LC			Faible	Faible	Faible	Faible
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	LC	LC			Faible	Faible	Faible	Faible
Les catégories de l'UICN pour la liste rouge										
Espèces disparues :		Espèces menacées de disparition :			Autres catégories :					
EX : Eteinte au niveau mondial		CR : En danger critique			NT : Quasi menacée					
EW : Eteinte à l'état sauvage		EN : En danger			LC : Préoccupation mineure					
RE : Disparue au niveau régional		VU : Vulnérable			DD : Données insuffisantes					

VIII.2 Synthèse des vulnérabilités

Les zones vulnérables se concentrent dans les fonds de vallons avec des zones humides, des habitats de reproduction de la petite faune et des zones de chasse et de transit des chiroptères.

À partir de là, la vulnérabilité des chiroptères est illustrée par des zones tampons de dispersion des chiroptères, allant de forte à faible remontant dans l'aire d'étude immédiate.

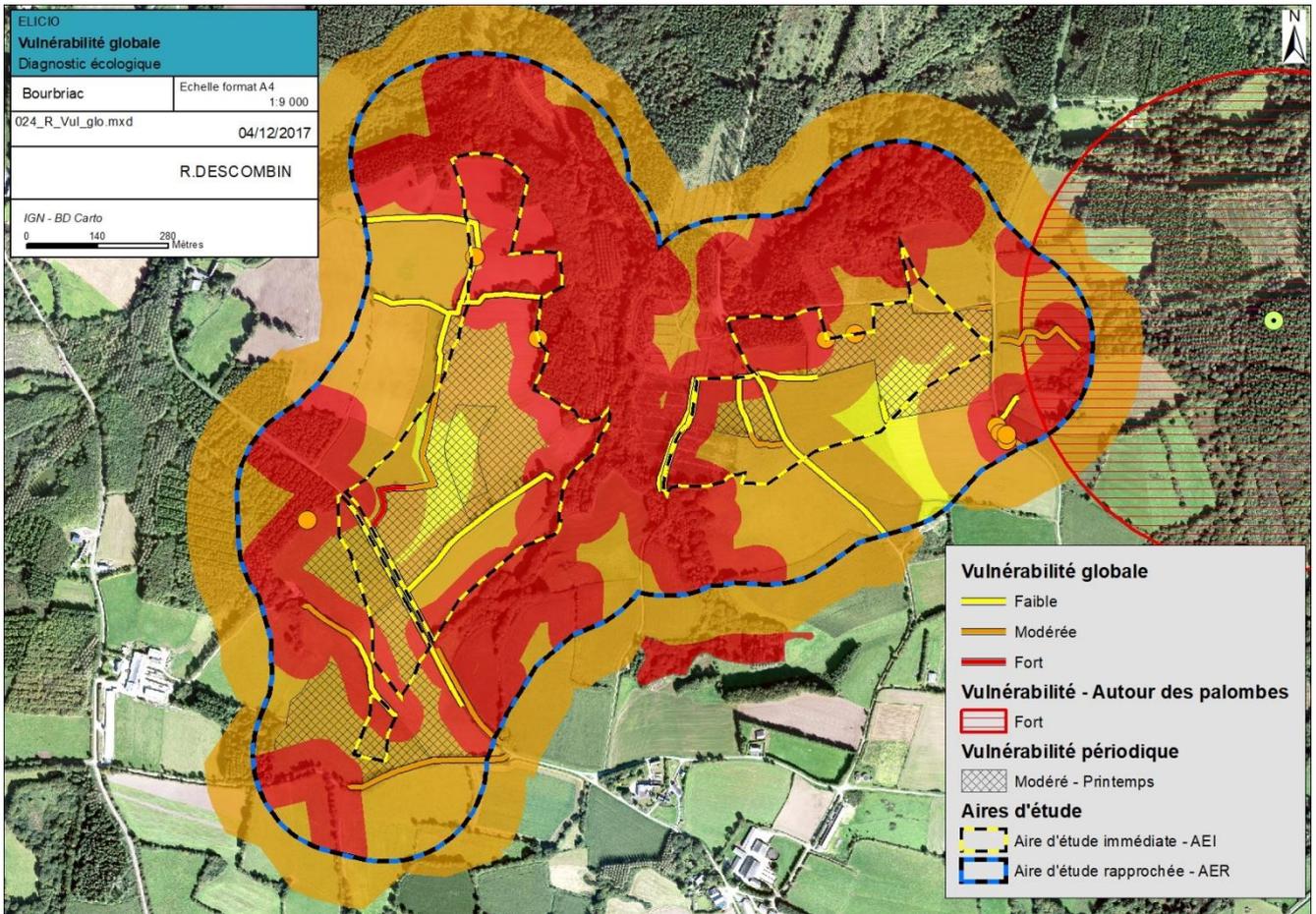


Figure 88 – Vulnérabilité faunistique et floristique globale (tous taxons confondus)

IX. Analyse des variantes

IX.1 Présentation des variantes

Dans le cadre du développement du parc éolien de Gwerginioù, ELICIO a étudié deux scénarios d'implantation.

Le choix d'implantation est limité au regard des contraintes techniques, des voies de circulation et de l'étendue de la zone d'implantation.

Pour chaque variante les caractéristiques des éoliennes sont identiques, mais leurs implantations varient. Les caractéristiques sont listées dans la partie description du projet retenu.

Le dimensionnement des annexes (plateforme de grutage, plateforme de levage, aire de retournement) est identique d'une variante à l'autre et ne forme donc pas un critère objectif de comparaison.

Les voies d'accès sont positionnées pour minimiser les emprises, en favorisant l'utilisation des chemins et des routes existantes.

Ci-après, le tableau synthétise tous les impacts potentiels sur les taxons étudiés par variantes. C'est la comparaison des deux qui permet d'exclure des implantations trop impactantes et de mettre en avant celle qui l'est le moins. C'est une réflexion globale découlant des enjeux mis en avant dans l'état initial.

Cela constitue en soi la mesure d'évitement majeure de l'étude.

Tableau 63 – Évaluation des variantes

Taxons	Scénario 1	Scénario 2
Habitats naturels	Habitats impactés d'enjeu faible (culture et prairie)	
Flore	Pas d'impact sur la flore à enjeu Impact faible	
Haie	Impact d'une haie récente. Impact faible	Impact d'une haie récente et d'une haie relictuelle. Impact faible
Habitats d'intérêt communautaire	En dehors des habitats d'intérêt communautaire. Impact nul.	
Zones humides	Implantation en dehors des zones humides. Impact nul	
Avifaune hivernante	Impact faible	
Avifaune nicheuse	En dehors des zones à enjeux. Impact faible	
Avifaune migratrice	Impact faible	

Taxons	Scénario 1	Scénario 2
Chiroptères	Eolienne E1 dans une zone de vulnérabilité faible. Eoliennes E2, E3 et E4 dans une zone de vulnérabilité modérée. Impact global modéré	Eoliennes E1 et E4 dans une zone de vulnérabilité faible. Eolienne E2 dans une zone de vulnérabilité modérée Eolienne E3 dans une zone de vulnérabilité modérée à forte Impact global modéré
Amphibiens	Sites de reproduction et de transit évités Impact faible	
Reptiles	Milieux impactés d'intérêts faibles pour les reptiles Impact faible	
Insectes	Milieux d'insectes d'enjeu faible Impact faible	
Mammifères (hors chiroptères)	Milieux des espèces à enjeu évités Impact faible.	
Corridor écologique	Eoliennes en dehors des corridors écologiques locaux. Impact faible.	
Bilan	=	=

Les 2 scénarios ont un impact équivalent d'un point de vue écologique. Sur la majorité des taxons, les impacts sont faibles. Pour les chiroptères l'impact brut est modéré. Une différence s'effectue néanmoins au niveau des chemins d'accès. En effet, le scénario 1 impacte une surface d'habitats d'enjeu faible plus importante que le scénario 2 (21 200m² contre 20 314m²).

C'est donc le scénario 2 qui est retenu in fine.

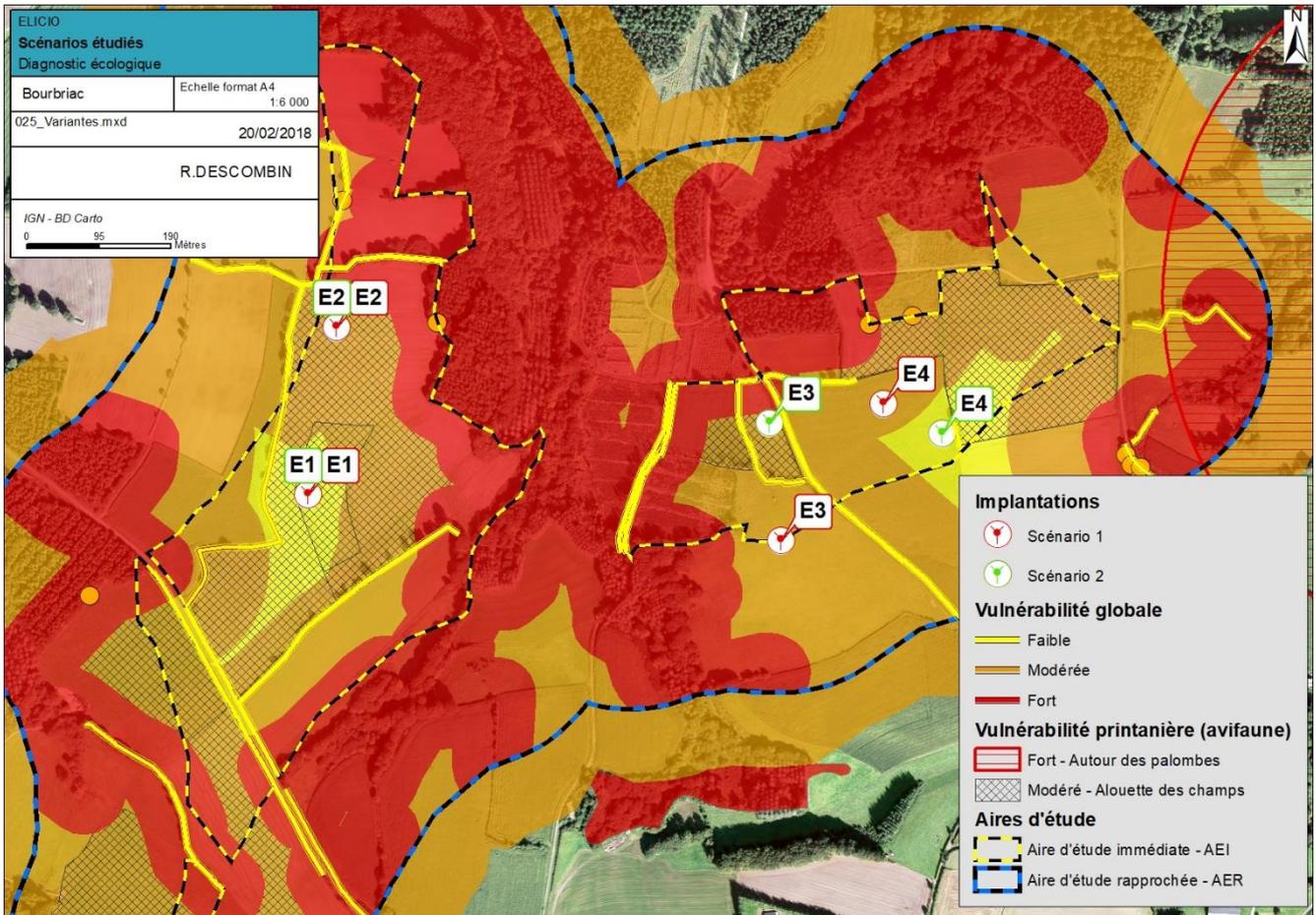


Figure 89 - Scénarios et vulnérabilités

X. Description du projet retenu

Le parc éolien de Gwerginioù est composé des équipements suivants :

- 4 aérogénérateurs dont le type n'est pas défini à ce jour. Les gabarits des éoliennes ne sont pas définis. Les côtes maximums retenues pour cette étude sont un diamètre maximal du rotor de 114 mètres (avec une hauteur de mat 80 mètres maximum) et une hauteur totale en bout de pale de 137 mètres maximum. Chaque aérogénérateur aura une puissance nominale comprise entre 2 et 2.6MW. Le gabarit retenu pour les impacts est le plus grand envisagé. Si le gabarit définitif devait changer, ce ne serait qu'uniquement à la baisse. Les impacts seraient donc également plus faibles.
- 1 poste de livraison auquel sont reliées les éoliennes.
- 1 réseau interéolien (réseau électrique + réseau communication).

Tableau 64 - Composition et dimensions des éoliennes du parc éolien de Gwerginioù

Caractéristiques détaillées	Données techniques
Nombre d'éoliennes	4
Puissance nominale	2 à 2,6 MW
Puissance totale du parc éolien	8 à 10,4 MW
Hauteur maximale d'une éolienne en bout de pale (m)	137 max.
Diamètre maximal du rotor (m)	114m max.
Hauteur du mât (m)	80
Surface des pistes à créer (m ²)	3822
Surface des pistes à élargir (m ²)	8267
Surface des plateformes à créer (m ²)	4169
Surface d'aménagements temporaires (m ²)	3900

X.1 Construction du parc éolien

X.1.1 - Phasage des travaux

La construction d'un parc éolien implique la réalisation de travaux faisant appel à différentes spécialités :

- Les entreprises de VRD pour la réalisation des accès (pistes, plateformes, gestion des réseaux divers) ;
- Les entreprises de Génie Civil et Travaux Publics pour les fondations (excavation, ferrailage, coulage du béton) ;
- Les entreprises des métiers de l'électricité pour la réalisation des réseaux internes, du poste de livraison et des raccordements ;
- Les entreprises spécialistes du transport et du levage.

X.1.2 - Les voiries et accès aux éoliennes

Les voies d'accès devront permettre une arrivée aisée sur la zone d'installation de manière à acheminer dans de bonnes conditions l'ensemble des pièces techniques utilisées lors de l'assemblage.

Des chemins d'accès seront ainsi aménagés à l'est et construits à l'ouest afin de permettre la circulation de poids lourds avec une charge maximale par essieu de 12 tonnes avec une portance de 50 à 100 mégapascal pour les plateformes (nécessaire pour la grue).

La largeur des voies d'accès sera de 5 mètres et il sera nécessaire que le rayon de braquage des convois exceptionnels soit large et que les virages ne présentent aucun obstacle.

Enfin, les pentes seront réduites, elles ne doivent pas dépasser 10% (et 1% maximum pour la plateforme).

ELICIO s'efforce d'utiliser au maximum les chemins existants afin de limiter la création de nouveaux chemins.

Quelques aménagements seront cependant apportés sur les chemins existants (élargissement ou renforcement des chemins) et un tronçon devra être créé pour permettre l'accès direct aux éoliennes. Ces travaux concernent aussi la voirie communale, parfois étroite.

X.1.3 - Dégagements

Plusieurs aménagements de virage sont nécessaires pour permettre la bonne circulation des engins de chantier (voir carte ci-après).

X.1.4 - Transport d'électricité

Le transport de l'électricité produite par les éoliennes jusqu'au poste de livraison se fera par un réseau de câbles enterrés dans des tranchées. Ceci correspond au réseau interne.

À l'aide d'une trancheuse, les câbles protégés de gaines seront ainsi enterrés dans des tranchées d'une profondeur entre 0,80 m et 1,20 m de profondeur (parfois une surprofondeur due à la fibre optique sera nécessaire) et de 60 centimètres de largeur et sur toute la longueur du câble.

Au sein du parc, le câble interéolien sera enterré à travers champs afin de limiter les impacts visuels et environnementaux.

Un câble à l'ouest reliera les éoliennes E1 et E2 au poste de livraison. Un autre câble à l'Est reliera les éoliennes E3 et E4 au poste de livraison.

Les tranchées seront remblayées à court terme afin d'éviter les phénomènes de drains, de ressuyage ou d'érosion des sols par la pluie et le ruissellement.

X.2 Les aires de levage

Une aire de levage sera utilisée au droit de chacune des éoliennes du parc éolien, afin de permettre le stationnement des grues de levage, des engins de chantier et l'assemblage des différentes composantes de l'éolienne (éléments du mât, pales, moyeu et nacelle).

Cet aménagement sera dimensionné de telle sorte que tous les travaux requis pour le montage de l'éolienne puissent être exécutés de manière optimale lors de la phase de construction.

Aucun aménagement spécial n'est nécessaire. En effet, il s'agit des plateformes aux pieds des éoliennes.



Figure 90 - Projet d'implantation

XI. Evaluation des impacts

XI.1 Méthode d'évaluation des impacts

Rappel : article R122-5 du Code de l'Environnement : « analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement ».

L'une des étapes clés de l'évaluation environnementale consiste à déterminer la nature, l'intensité, l'étendue et la durée de tous les impacts que le projet risque d'engendrer.

Or, les termes effets et impacts sont souvent utilisés indifféremment pour nommer les conséquences du projet sur l'environnement. Les textes communautaires parlent eux d'incidences sur l'environnement. Les textes réglementaires français régissant l'étude d'impact désignent ces conséquences sous le terme d'effets (analyse des effets sur l'environnement, effets sur la santé, méthodes pour évaluer les effets du projet). Effets et impacts peuvent néanmoins prendre une connotation différente si l'on tient compte des enjeux environnementaux du territoire.

Dans le rapport, les notions d'effets et d'impacts seront utilisées de la façon suivante :

- Un effet est la conséquence objective du projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté : par exemple, une éolienne engendrera la destruction de 1 ha de forêt.
- L'impact est la transposition de cet effet sur une échelle de valeurs : à niveau d'effet égal, l'impact de l'éolienne sera plus fort si l'espèce est plus patrimoniale que si elle l'est moins.

L'évaluation d'un impact sera alors le croisement d'un enjeu (défini dans l'état initial) et d'un effet (lié au projet).

L'évaluation des impacts est réalisée à partir de l'état des lieux et de la détermination des enjeux pour chaque espèce recensée.

L'évaluation des impacts du projet se fait à la fois d'un point de vue qualitatif et quantitatif et repose sur l'analyse de plusieurs composantes :

- Sensibilité du site, des habitats et des espèces
- Enjeu de conservation des populations locales
- Nature de l'impact (destruction, dérangement)
- Type d'impact (direct ou indirect)
- Durée de l'impact (temporaire ou permanent)

Dans le cadre du diagnostic écologique, l'analyse se fait sur les domaines suivants, en reprenant la même trame que l'état des lieux :

- Milieux naturels : contexte, zones réglementées, continuités écologiques
- Habitats naturels, haies et flore
- Avifaune
- Chiroptères
- Amphibiens
- Reptiles
- Entomofaune
- Mammifères (autres que chiroptères)

Dans notre méthodologie, seuls les impacts sur les espèces avérées sont traités et décrits puis quantifiés à l'aide de l'échelle des impacts présentée ci-dessous :

Tableau 65 – Échelle des impacts

Positif	Nul	Faible	Modéré	Fort
---------	-----	--------	--------	------

L'évaluation des impacts est réalisée en phase chantier, d'exploitation et de démantèlement.

XI.2 Impacts en phrase de chantier

XI.2.1 - Impact sur les habitats naturels et la flore

XI.2.1.1 - Habitats naturels

Les principaux impacts directs en phase chantier que l'on peut retrouver sur les habitats naturels sont :

- La destruction et/ou la dégradation des habitats
- Impacts directs

Les implantations des éoliennes et de leurs annexes (plateformes, chemins d'accès), sont comprises dans des zones d'habitat à enjeu faible¹.

Une partie des impacts sont directs et permanents. Il s'agit essentiellement des secteurs d'implantation des mâts, des plateformes et des chemins d'accès créés. Une autre partie des impacts sont directs et temporaires. Ils sont engendrés par l'aménagement des giratoires et d'une zone de croisement des engins de chantier. Après les travaux les parties impactées temporairement sont remises dans leur état initial.

Les surfaces concernées sont détaillées ci-dessous. De plus, la surface impactée est relativement faible. Ces habitats sont très présents dans l'aire d'étude rapprochée.

L'ensemble des impacts directs est décrit dans le tableau ci-dessous.

Tableau 66 – Habitats impactés de manière permanente par le projet

Code Corine	Désignation Corine Biotopes	Surface impactée (en m ²)	Enjeu	Impact
38.11	Pâturages continus	1025	Faible	Faible
38.2	Prairies à fourrage des plaines	1151	Faible	Faible
82.1	Champs d'un seul tenant intensément cultivés	9271	Faible	Faible
87.2	Zones rudérales	3225	Faible	Faible
Total		14 672		

Les impacts permanents se portent majoritairement sur des cultures et dans une moindre mesure sur des prairies mésophiles. La voirie existante est largement réutilisée (zones rudérales).

Les impacts permanents sur les habitats naturels sont faibles.

Tableau 67 – Habitats impactés de manière temporaire par le projet

Code Corine	Désignation Corine Biotopes	Surface impactée (en m ²)	Enjeu	Impact
38.11	Pâturages continus	432	Faible	Faible
82.1	Champs d'un seul tenant intensément cultivés	900	Faible	Faible

¹ Une partie des aménagement sur des chemins existants n'est pas intégré dans le calcul de surface impactés, d'où une différence des totaux par rapport à la comparaison des variantes.

Total 1332

Les impacts temporaires concernent uniquement deux types d'habitats d'enjeu faible. Les impacts sont faibles et circonscrits à la période du chantier.

Les impacts temporaires de la phase de chantier sont faibles.

Il y a deux câbles électriques allant au poste de livraison au sud. Un câble relie les éoliennes E1 et E2 au poste de livraison et un autre relie les éoliennes E3 et E4 au poste de livraison.

Sur l'ensemble de son tracé, le câble emprunte les plateformes, les accès créés et les voies communales existantes. L'impact du passage du câble sur les habitats naturels est donc nul.

- Impacts indirects

Pas d'impact indirect identifié.

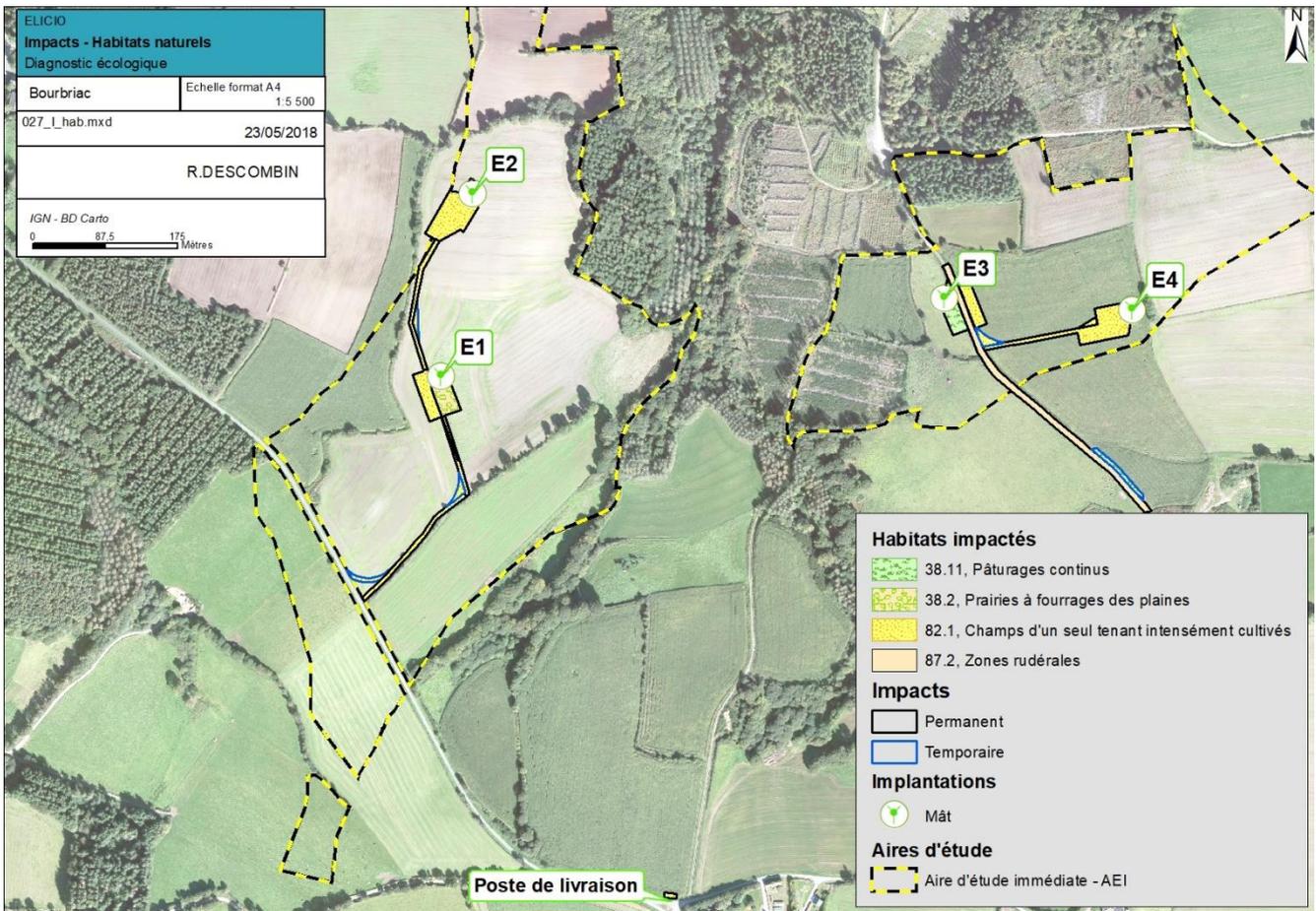


Figure 91 – Habitats corine biotopes impactés



Photo 22 – Secteur accueillant l'éolienne E1



Photo 23 – Secteur accueillant l'éolienne E2



Photo 24 – Pâture accueillant l'éolienne E3



Photo 25 - Culture accueillant l'éolienne E4

XI.2.1.2 - Habitats d'intérêt communautaire

Aucun habitat d'intérêt communautaire selon la directive habitats-faune-flore n'est impacté directement ou indirectement par la mise en place du parc.

Les impacts indirects ou directs sur les habitats d'intérêt communautaire sont considérés comme nuls.

XI.2.1.3 - Haies

Les impacts sur les haies et les talus sont liés à l'aménagement des chemins d'accès et de plateformes.

L'accès aux éoliennes E1 et E2 engendre l'égagement d'une haie relictuelle sur 185ml pour sécuriser l'accès. L'égagement est léger. Il consiste à couper les branches à l'aplomb du pied du talus jusqu'à 5m de hauteur. Le nombre de branches à couper reste très faible (voir photo ci-après). En respectant les dates d'intervention, l'impact sur les arbres est très faible (voir mesure associée).



Photo 26 – Haie à élaguer pour accéder à E1 et E2.

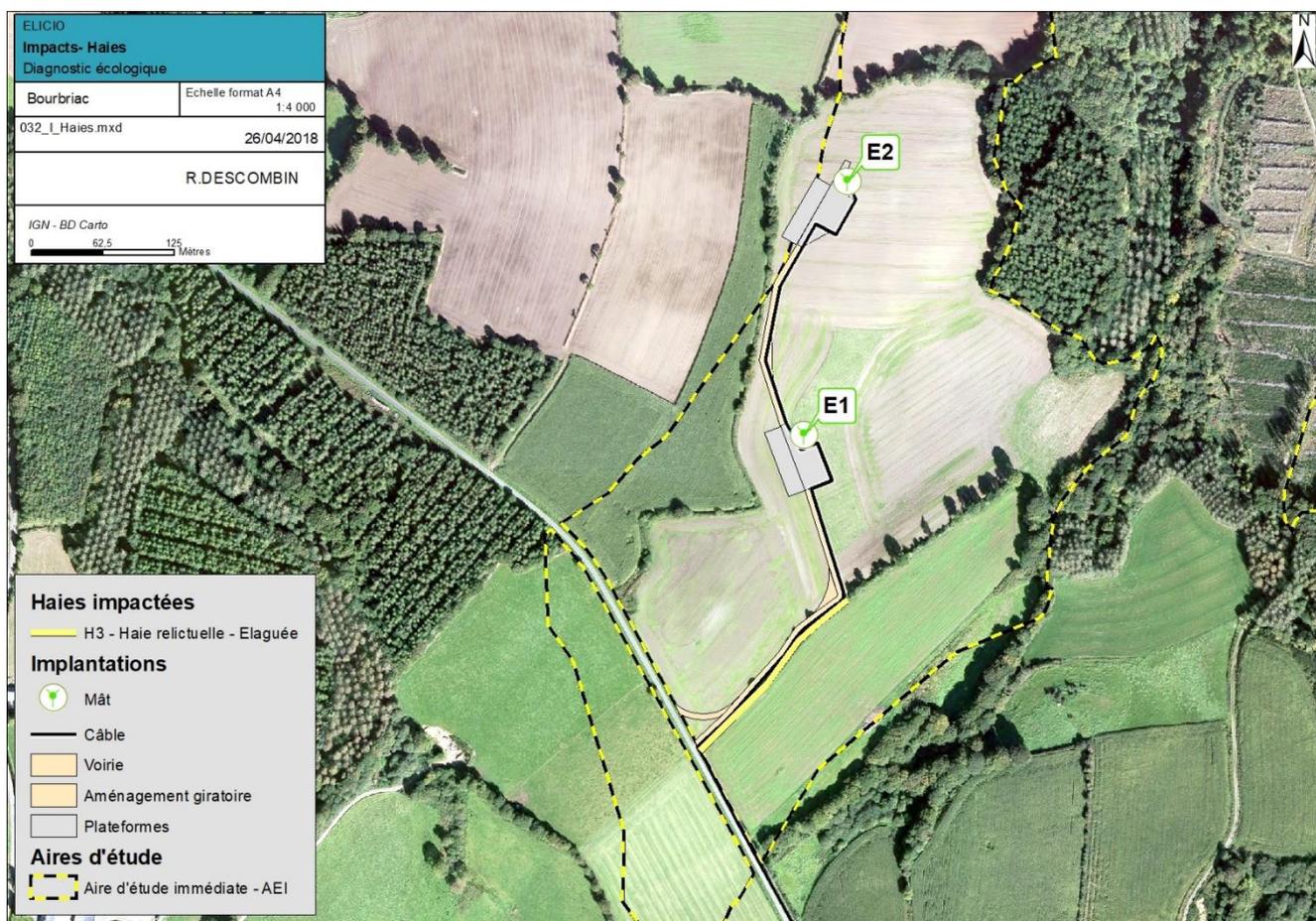


Figure 92 – Haies impactées par les accès des éoliennes E1 et E2

Les éoliennes E3 et E4 nécessitent un aménagement de voirie plus conséquent que les deux autres éoliennes. À partir des réservoirs situés au sud (voir carte ci-après), le chemin agricole existant est élargi à l'ouest. Pour cela, le talus est supprimé temporairement sur 443ml. Après travaux, il est ensuite remodelé au même endroit. Dix arbres épars sont inventoriés sur ce talus. Le talus ouest pouvant être à nouveau supprimé en cas de besoin pour accéder aux éoliennes, aucune plantation ne peut être réalisée dessus. En revanche le talus à l'est du chemin est également très dégarni. Les arbres identifiés sur le talus ouest seront ainsi déplacés sur le talus est (voir mesure dédiée). Enfin, une portion de 35ml de talus surmonté d'un fourré de hêtre, de noisetier et de prunellier sera supprimée. Le talus sera reconstitué et les arbustes replantés.

De plus, plus au nord, l'aménagement de voirie engendre la suppression de 191 ml de haie récente en trois tronçons. Ce linéaire sera replanté (voir mesure).



Photo 27 – Talus supprimé temporairement au sud des éoliennes E3 et E4



Photo 28 – Hêtre faisant l'objet d'une mesure de déplacement



Photo 29 – Haie récente supprimée pour élargir l'accès



Photo 30 – Bouleau double faisant l'objet d'une mesure de déplacement

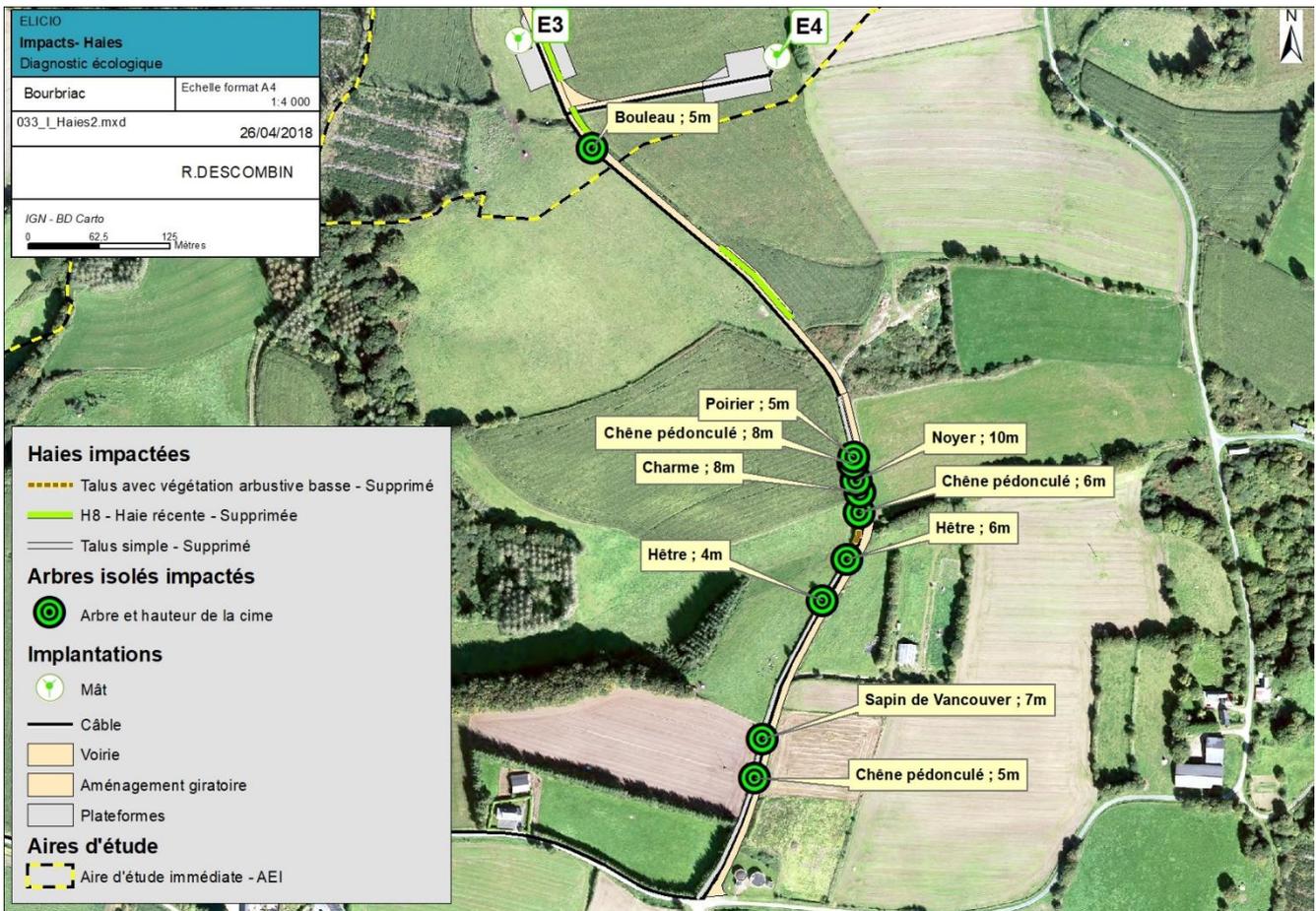


Figure 93 – Haies impactées par les accès des éoliennes E3 et E4

Tableau 68 – Haies et talus impactés totaux

Code ONCFS	Désignation ONCFS	Linéaire impacté (en ml)	Enjeu	Impact brut	Impact résiduel
H3	Haie récente	185	Faible	Faible	Nul
H8	Haie récente	239	Faible	Faible	Nul
-	Talus simple	443	Nul	Faible	Nul
-	Talus avec fourré	35	Faible	Faible	Nul

L'impact brut sur les haies et les talus est faible et nul après mesures (impact résiduel).

XI.2.1.4 - Zones humides

Aucune plateforme, ni chemin d'accès n'est implanté en zone humide. Le passage du câble électrique contourne complètement les zones humides.

L'impact sur les zones humides est nul.

XI.2.1.5 - Cours d'eau

Plusieurs cours d'eau sont recensés dans l'AEI. Le câble, les plateformes et les chemins évitent tous les cours d'eau.

Les impacts indirects ou directs sur les cours d'eau sont considérés comme nuls.

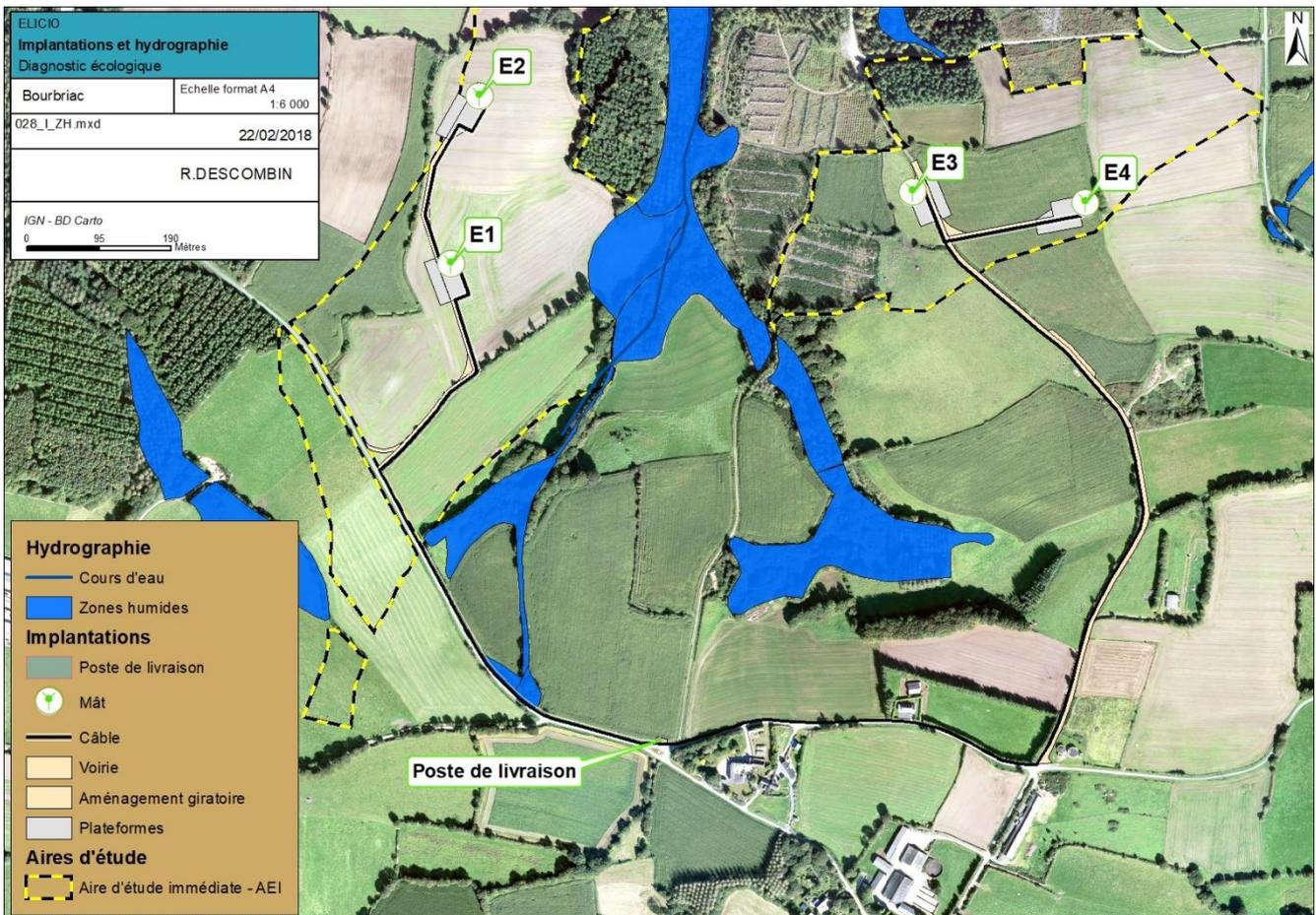


Figure 94 – Implantations et hydrographie

XI.2.1.6 - Flore

Au niveau de l'AEI, le cortège floristique identifié est qualifié de commun et à enjeu faible. La domination des milieux agricoles réduit de fait la diversité floristique. Seuls quelques arbres réservoirs de biodiversité sont mis en avant.

- Impacts directs

Les principaux impacts directs que l'on peut retrouver sur la flore en phase chantier sont :

- La destruction des individus et/ou de population
- La destruction et/ou la dégradation des habitats

Au niveau de l'implantation des éoliennes, des chemins d'accès et du linéaire de câble, aucune espèce floristique d'enjeu à minima modéré n'a été observée.

Lors de la phase chantier, les impacts directs sur ces espèces sont faibles.

- Impacts indirects

Pas d'impact indirect identifié.

XI.2.2 - Impacts sur la faune

XI.2.2.1 - Avifaune

- Impacts directs

Avifaune migratrice

La phase de chantier peut engendrer un dérangement des oiseaux en halte migratoire, cependant les habitats concernés se retrouvent très largement dans l'AER. De plus, la zone de halte migratoire post-nuptiale effective dans le fond de vallon est évitée.

Les impacts directs et indirects sur l'avifaune migratrice sont faibles.

Avifaune nicheuse

La création des plateformes et des accès engendre la destruction et/ou la dégradation d'habitats de culture, et de prairies (voir partie Impact-Habitats naturels).

Le terrassement engendre une perte d'habitat de reproduction directe pour les oiseaux liés aux cultures, tels que l'Alouette des champs (vulnérabilité modérée). Il peut également impacter les nichées (œufs et/ou jeunes non volants) en période de production. Néanmoins, les habitats impactés sont très communs dans l'AER. La perte d'habitat de reproduction est donc faible. Les habitats de reproduction du Bruant jaune, de l'Alouette lulu (vulnérabilité modérée) et le boisement de l'Autour des palombes ne sont pas concernés par les implantations.

De plus, le chantier engendre des allers-retours d'engins au niveau des chemins d'accès, ce qui entraîne un dérangement des espèces de passereaux nicheuses à proximité du chantier en période printanière. En cas de dérangement trop important des espèces de passereaux, celles-ci peuvent abandonner leurs nichées. Il existe donc un risque de dérangement d'individus à proximité du chantier.

Pour limiter au mieux le risque d'impact, les travaux de terrassement débuteront en dehors de la phase sensible de reproduction, c'est-à-dire du 1^{er} avril au 30 juin. Les travaux de réalisation des cages d'encrage et le levage des éoliennes peuvent être réalisés pendant la période de nidification, car moins dérangeants.

En phase travaux, les impacts directs et indirects sur les populations d'oiseaux nicheurs sont donc considérés comme faibles avec l'absence de travaux lors de la période de reproduction (voir mesure).

Avifaune hivernante

L'avifaune hivernante est de vulnérabilité faible. Les cultures et les prairies sont utilisées par ces populations pour se nourrir de manière dispersée dans l'AEI. Or ces milieux se retrouvent très largement autour de l'AEI et les surfaces concernées sont limitées.

Par conséquent, en phase travaux les impacts directs et indirects sur les populations d'oiseaux hivernants sont donc considérés comme faibles.

XI.2.2.2 - Chiroptères

- Impacts directs

Les principaux impacts directs que l'on peut retrouver en phase de travaux sur les chiroptères sont :

- La destruction des individus lors de l'abattage d'arbres ;
- La destruction et/ou dégradation d'habitat de chasse, de reproduction et de corridors de déplacement.

La création des plateformes et des accès engendre la destruction et/ou la dégradation de deux haies ainsi que de deux types d'habitats : habitats de culture et de prairies (voir partie Impact-Habitats naturels). Les cultures ne présentent que peu d'intérêts en termes de chasse pour les chiroptères. Les prairies constituent quant à elles un habitat de chasse très représenté dans l'AER. La dégradation et/ou destruction pour partie de ces deux types d'habitats suite au terrassement engendrera des impacts directs faibles pour les chiroptères.

Le chemin d'accès des éoliennes E1 et E2 impacte une haie récente peu exploitée pour la chasse et le transit et n'offrant pas de potentialité en termes de gîtes. La dégradation et/ou destruction pour partie de cette dernière engendrera des impacts directs faibles pour les chiroptères.

Le chemin d'accès des éoliennes E3 et E4 impacte quant à lui un chemin préexistant bordé par une haie récente. Cet axe présente un enjeu modéré pour la Pipistrelle commune. Étant donné le faible développement de la haie, l'enjeu pour cette espèce se porte sur le chemin plus que sur la haie. En ce sens, l'élargissement de ce chemin et l'arasage pour partie de cette haie auront un impact faible sur les chiroptères.

En phase de travaux, les impacts directs sont considérés comme faibles pour les populations de chiroptères.

Il n'y a pas d'impacts indirects.

XI.2.2.3 - Amphibiens

Au niveau de l'implantation des éoliennes, des accès aménagés, du poste de livraison et des plateformes, aucune zone de reproduction des amphibiens n'a été identifiée.

Les cultures et les prairies mésophiles impactées ne constituent pas non plus un site d'hivernage privilégié des espèces inventoriées.

En période de reproduction et de dispersion, des individus peuvent être amenés à se déplacer la nuit sur les plateformes de grutage et de montage. Normalement aucune circulation d'engin ne sera réalisée la nuit lors de la phase chantier, limitant ainsi fortement le risque d'écrasement.

L'impact sur les populations d'amphibiens est considéré comme faible.

- ✓ Impacts indirects

L'impact indirect de la phase chantier sur les amphibiens est jugé faible, voire nul.

XI.2.2.4 - Reptiles

Les reptiles ont besoin de différents éléments naturels des habitats (souches, branchages, rochers...) pour accomplir leurs cycles biologiques (reproduction, alimentation, déplacement, thermorégulation, protection contre les prédateurs).

Il est également possible que ces animaux se déplacent entre différents milieux.

✓ Impacts directs

Au niveau des implantations, aucune espèce de reptiles n'est inventoriée. Les milieux fréquentés par le lézard vivipare (vulnérabilité forte) dans l'AER sont des prairies humides et des friches sylvicoles nettement en dehors des implantations. Ces milieux ne sont donc pas concernés par les implantations.

L'impact direct en phase chantier sur les reptiles sera considéré comme faible.

✓ Impacts indirects

L'impact indirect de la phase chantier sur les reptiles est jugé faible, voire nul.

XI.2.2.5 - Entomofaune

Concernant l'entomofaune, aucune espèce vulnérable n'a été inventoriée dans l'AEI.

✓ Impacts directs

Les principaux impacts directs que l'on peut retrouver sur les insectes en phase chantier sont :

- ❖ La destruction des individus
- ❖ La destruction et/ou dégradation des habitats
- ❖ Le dérangement

La vulnérabilité des insectes est faible et le milieu impacté a un potentiel d'accueil modeste.

Au niveau de l'implantation des éoliennes et des plateformes, aucune espèce à enjeu et/ou protégée, ainsi qu'aucune zone à fort potentiel d'accueil ne sont recensées.

L'impact peut être considéré comme faible.

✓ Impacts directs

L'impact indirect de la phase chantier sur les insectes est jugé faible.

XI.2.2.6 - Mammifères terrestres

Les principaux impacts directs que l'on peut retrouver sur les mammifères en phase chantier sont :

- ❖ La destruction des individus
- ❖ La destruction et/ou dégradation des habitats
- ❖ Le dérangement

Une seule espèce de vulnérabilité forte est inventoriée : le campagnol amphibie (enjeu fort). Il vit dans la prairie humide entre les deux secteurs de l'AEI.

Ce milieu est évité par les implantations.

L'impact sur les mammifères terrestres est faible.

XI.2.2.7 - Corridors écologiques

Les implantations sont situées en dehors du corridor écologique central de l'AER formé par le vallon boisé. Même si des échanges de populations peuvent avoir lieu en dehors de cette entité, l'impact pendant la phase de travaux est faible.

XI.2.2.8 - Synthèse des impacts en phase de chantier

La phase de chantier engendre des impacts faibles à nuls pour les habitats naturels, la flore, l'herpétofaune, l'avifaune, les chiroptères, l'entomofaune et les corridors écologiques.

L'impact sur l'avifaune est faible si les travaux ont lieu en dehors de la période de reproduction.

XI.3 Impacts en phase d'exploitation

Lors de la phase d'exploitation d'un parc éolien, les impacts directs et indirects sont liés :

- au fonctionnement des aérogénérateurs (collision, dérangement)
- à l'entretien du parc éolien et ses annexes
- aux phases de maintenance

La phase liée à l'entretien du parc éolien et ses annexes ne concerne que très peu de rotations de véhicules.

Lors de la vie du parc éolien, des actions de maintenance ont lieu. Ces phases de maintenance engendrent la circulation d'engins plus conséquents qui peuvent entraîner deux types de pollutions :

- la pollution aérienne : il s'agit de l'émission de poussières provoquées par la circulation des véhicules qui viennent faire la maintenance du parc éolien. La production de poussières peut effectivement engendrer des impacts sur les habitats naturels et les espèces localisées à proximité de l'implantation.
- la pollution du sol et des eaux : lors de la phase d'exploitation, les opérations de maintenance du parc peuvent générer des pollutions sur les habitats et donc sur les espèces qui s'y développent. En effet, le déversement accidentel de liquides durant les phases de maintenance préventives et curatives est possible (huiles, carburants...) et peut polluer les habitats naturels et les cours d'eau.

XI.3.1 - Impacts sur les habitats naturels et la flore.

L'impact sur les habitats naturels (y compris les habitats d'intérêt communautaire et les zones humides), la flore, les haies est clairement concentré en phase de travaux.

Les impacts directs en phase d'exploitation sont faibles à nuls.

De la même façon, les impacts indirects sur les habitats les plus proches des chemins d'accès et des plateformes des éoliennes sont jugés faibles.

XI.3.2 - Impacts sur l'avifaune

XI.3.2.1 - Avifaune migratrice

En phase de migration pré et postnuptiale, les flux sont de faible intensité et les hauteurs de vols sont basses (de 0 à 50m). En migration postnuptiale, des oiseaux utilisent les corridors écologiques pour se déplacer et une zone de halte est mise en avant.

Les espèces sont majoritairement de vulnérabilité faible. En migration pré-nuptiale, l'Autour des palombes est classé en vulnérabilité modérée. Il sera néanmoins abordé dans la partie des oiseaux nicheurs. En migration postnuptiale, l'Étourneau sansonnet et le Roitelet à triple bandeau sont classés en vulnérabilité faible à modéré.

Les implantations sont situées en dehors du corridor de déplacement formé par le fond de vallon. Les éoliennes sont espacées de 230m au minimum par doublette (E1 avec E2 et E3 avec E4).

L'impact est donc considéré comme faible en phase d'exploitation pour l'avifaune migratrice.

XI.3.2.2 - Avifaune nicheuse

Pour l'avifaune nicheuse, le principal impact se concentre en phase de travaux.

Les jeunes non volants et les œufs ne sont pas détruits lors de la phase d'exploitation puisque les milieux dans lesquels ces passereaux peuvent nicher ne seront pas perturbés lors de l'entretien des chemins d'accès.

Le risque principal est lié aux collisions des adultes sur les pales des éoliennes qui sont en mouvement. La majorité des espèces sont de vulnérabilité faible.

L'Alouette lulu sensible aux éoliennes (vulnérabilité « Modérée ») à la fois par la perte d'habitat de reproduction et par le risque de collision, niche à plus de 160m de l'éolienne la plus proche (E1). La bibliographie met en avant une zone de dispersion de 120m à partir de l'aire de nidification (Donald P., 2004). Cette zone tampon est évitée par les éoliennes. L'impact sur l'Alouette lulu est donc faible.

Le risque de collision est faible pour cette espèce.

Enfin, **l'Alouette des champs** est de vulnérabilité « Modérée ». Sa population est importante dans l'AEI comme dans l'AER, où elle profite des cultures et des prairies pour nicher. Cet habitat se retrouve largement dans l'AER, et les quelques Alouettes des champs concernées par les éoliennes représentent une faible proportion de la population locale. L'impact sur l'Alouette des champs est donc faible.

De plus, les éoliennes et surtout l'éolienne E4 sont situées à plus de 500m du nid de **l'Autour des palombes**. Le risque de dérangement en période de reproduction (bruit des pales) et le risque de collision sont donc faibles.

Enfin, le Bruant jaune de vulnérabilité modéré niche à proximité des éoliennes E1 et E3. Néanmoins sa vulnérabilité réside dans la perte d'habitat de reproduction. Sa sensibilité par collision est faible. Ainsi, l'impact des éoliennes en phase d'exploitation sur l'avifaune est faible.

L'impact direct en phase d'exploitation est considéré comme faible pour l'avifaune nicheuse.

XI.3.2.3 - Avifaune hivernante

L'avifaune hivernante est de vulnérabilité « Faible » dans l'AEI. Elle est répartie dans toute l'AEI sans secteur ou axe de concentration.

Les impacts par collision et/ ou dérangement sur l'avifaune hivernante sont faibles.

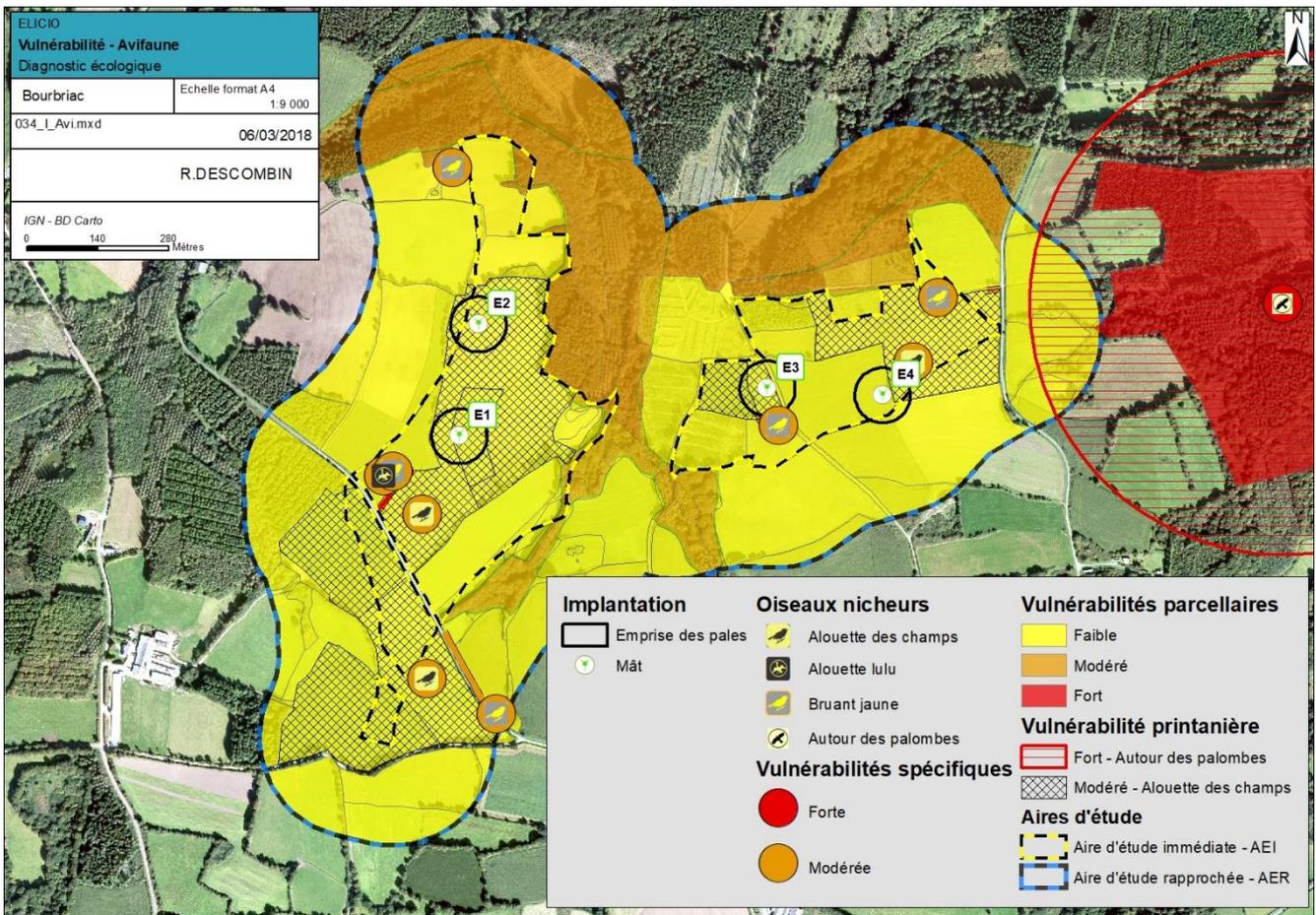


Figure 95 – Vulnérabilité de l'avifaune

XI.3.3 - Chiroptères

L'impact direct que l'on peut retrouver sur les chiroptères en phase d'exploitation est le risque de mortalité par collision ou barotraumatisme¹.

Toutes les espèces de chiroptères ne présentent pas la même vulnérabilité vis-à-vis des éoliennes en fonctionnement. Dans le cadre du présent projet, quatre espèces classées comme sensibles au risque de collision ont été contactées. L'une de ces espèces, la Pipistrelle de Nathusius, présente une vulnérabilité forte. Deux autres, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl, présentent une vulnérabilité assez forte tandis que la Sérotine commune montre une vulnérabilité modérée (en annexe).

Les espèces précitées sont susceptibles de fréquenter l'ensemble de l'AER bien qu'elles exploitent préférentiellement les structures bocagères offrant une plus grande concentration en proies.

Les éoliennes E1 et E4 sont éloignées de près de 200m de toutes structures paysagères présentant un enjeu pour le transit et la chasse. Elles se trouvent ainsi dans des zones de vulnérabilité faibles pour les chiroptères. Les points d'écoute proches des deux implantations montrent une activité faible à très faible dans ces secteurs (cartes 52 et 55). De fait, l'impact des éoliennes E1 et E4 est faible.

L'éolienne E2 est située dans une zone de vulnérabilité modérée pour les chiroptères et à 75 m environ d'une structure paysagère d'enjeu fort pour le transit et la chasse. L'emprise des pales chevauche une zone de dispersion de vulnérabilité forte à hauteur de 20%. Les points d'écoute proches de l'implantation

¹ Le barotraumatisme est dû à une variation importante de pression engendrée par le mouvement des pales. Cette variation brutale dans l'entourage d'une chauve-souris peut entraîner une hémorragie interne fatale

montrent une activité nulle en zone ouverte de culture et significative en bordure de haie (cartes 52 et 55). De fait, l'impact avant mesure de l'éolienne E2 est modéré.

L'éolienne E3 est également située dans une zone de dispersion de vulnérabilité modérée. Elle se trouve à 60m d'une haie à enjeu fort pour le transit et la chasse et à 15m d'un corridor d'enjeu modéré. L'emprise des pales chevauche ainsi une zone de dispersion de vulnérabilité forte à hauteur de 35% et le corridor d'enjeu modéré. Les points d'écoute sur ce secteur montrent une activité chiroptérologique significative pour la seule Pipistrelle commune et faible à très faible pour les autres espèces (voir cartes 52 et 55). L'impact avant mesure de l'éolienne E3 est donc fort.

Les impacts des éoliennes E1 et E4 sont faibles tandis que les impacts de l'éolienne E2 sont modérés et ceux de l'éolienne E3 sont forts. Ces deux dernières éoliennes nécessitent donc une mesure de bridage (MR5). Dans les deux cas, l'espèce significativement impactée est la Pipistrelle commune.

L'impact résiduel (après mesure de réduction) sera faible.

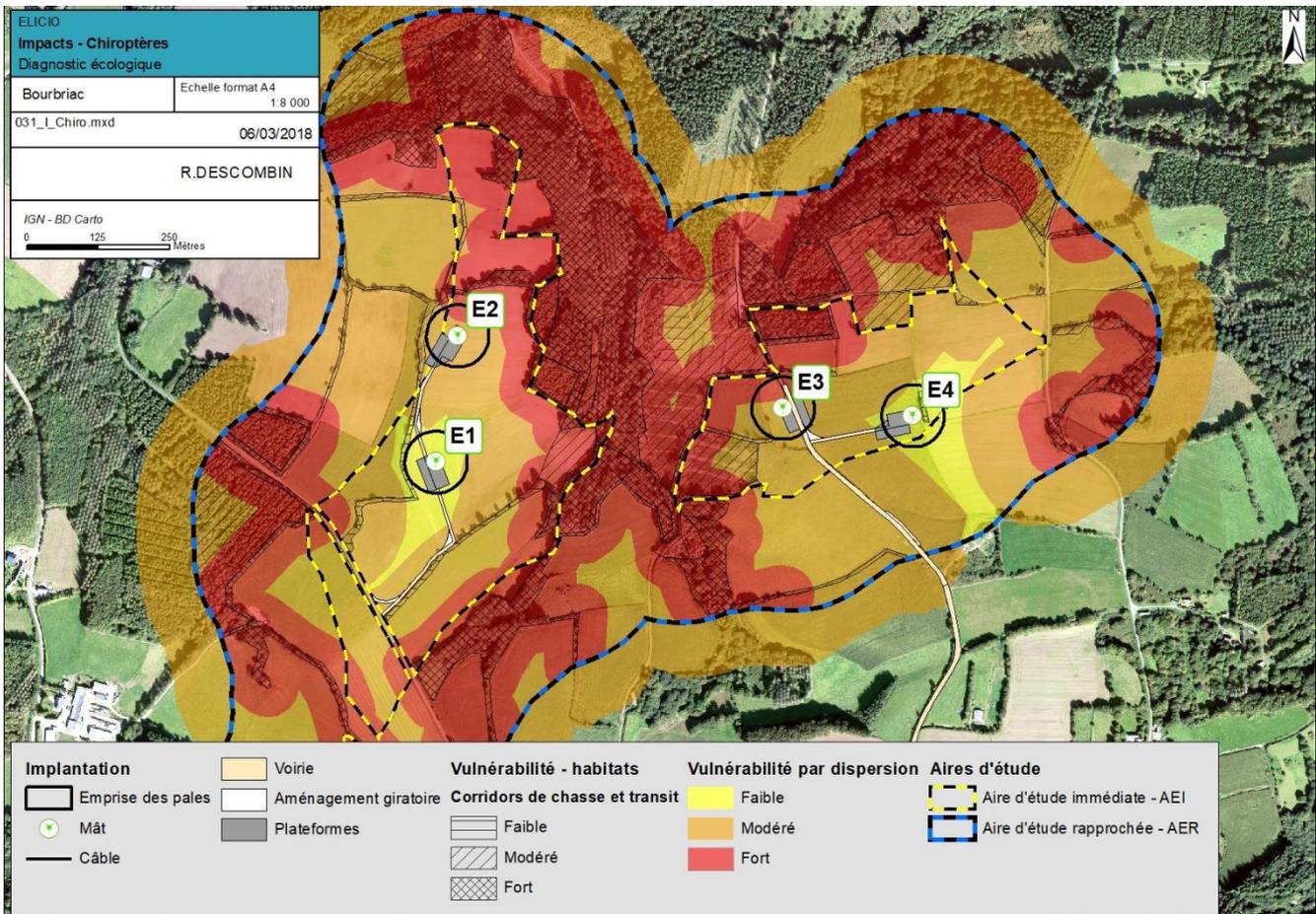


Figure 96 - Vulnérabilité chiroptères et implantation des éoliennes

XI.3.4 - Faune terrestre

XI.3.4.1 - Amphibiens

✓ Impacts directs

Les principaux impacts directs que l'on peut retrouver sur les amphibiens sont liés à la circulation d'engins. En effet, à ce jour, aucune étude n'a démontré des impacts sur les amphibiens (dérangement) liés au fonctionnement des éoliennes. L'impact de la phase d'entretien en exploitation sur les amphibiens est faible du fait du faible nombre de véhicules. La phase de maintenance peut avoir les impacts suivants :

- ❖ La destruction des individus
- ❖ La destruction et/ou dégradation des habitats
- ❖ Le dérangement

Au niveau de l'implantation des éoliennes et des plateformes, la mise en place de stabilisé rend la zone défavorable aux amphibiens. Seuls des individus erratiques pourront être trouvés dans ces secteurs.

L'impact sera donc globalement faible.

✓ Impacts indirects

Le principal impact indirect que l'on peut retrouver sur les amphibiens en phase d'exploitation est :

- ❖ la pollution liée à la phase d'exploitation (poussière, fuite d'hydrocarbures...)

La pollution liée à des fuites d'huiles et d'hydrocarbures reste un évènement de très faible occurrence lors de la phase de maintenance et l'émission de poussière est globalement assez restreinte. Cette pollution se concentre principalement au niveau des chemins d'accès et des plateformes des éoliennes. Cette pollution peut être lessivée par période pluvieuse sur une certaine distance en fonction du volume des fluides polluants.

Il existe des impacts globalement faibles pour la pollution liée à la phase d'exploitation (poussières, fuite d'hydrocarbure...) au niveau des zones humides présentes à proximité des chemins d'accès et des plateformes des éoliennes.

Les impacts sur les pollutions seront moins importants qu'en phase chantier étant donné la faible fréquentation du site par les véhicules durant cette période.

XI.3.4.2 - Reptiles

Par défaut les risques d'impact sont les mêmes que ceux identifiés pour les amphibiens avec des problématiques d'écrasement et de dérangement en phase de maintenance et d'entretien qui restent faibles au regard des vulnérabilités identifiées.

XI.3.4.3 - Insectes

Les impacts directs et indirects en phase d'exploitation sont considérés comme nuls sur les insectes mis en avant sur le site d'étude.

XI.3.4.4 - Mammifères terrestres

Les impacts directs et indirects en phase d'exploitation sont considérés comme nuls sur les mammifères.

XI.3.6 - Corridors écologiques

Les implantations sont situées en dehors du corridor écologique formé par le vallon entre les deux secteurs de l'AEI.

Même si des échanges de populations peuvent avoir lieu en dehors des deux entités, le fonctionnement d'éoliennes en dehors de ces secteurs, n'altère pas les flux principaux de ces corridors.

L'impact en phase d'exploitation du parc sur les corridors écologiques est faible.

XI.3.7 - Synthèse des impacts en phase d'exploitation

Les impacts en phase d'exploitation vont de nuls à faibles pour la faune terrestre, les corridors écologiques et l'avifaune. Pour les chiroptères, l'impact initial va de faible à fort, mais avec la mesure de bridage, les impacts résiduels sont faibles sur les chiroptères.

XI.4 Impacts du raccordement

ENEDIS a étudié le raccordement du parc éolien de Gwerginioù. Il est prévu de le raccorder au poste source de Saint-Nicolas du Pélem au sud de Bourbriac. La longueur totale du câble est de 17.1km.

Le tracé est entièrement prévu en accotement de route.

L'impact du raccordement est nul.

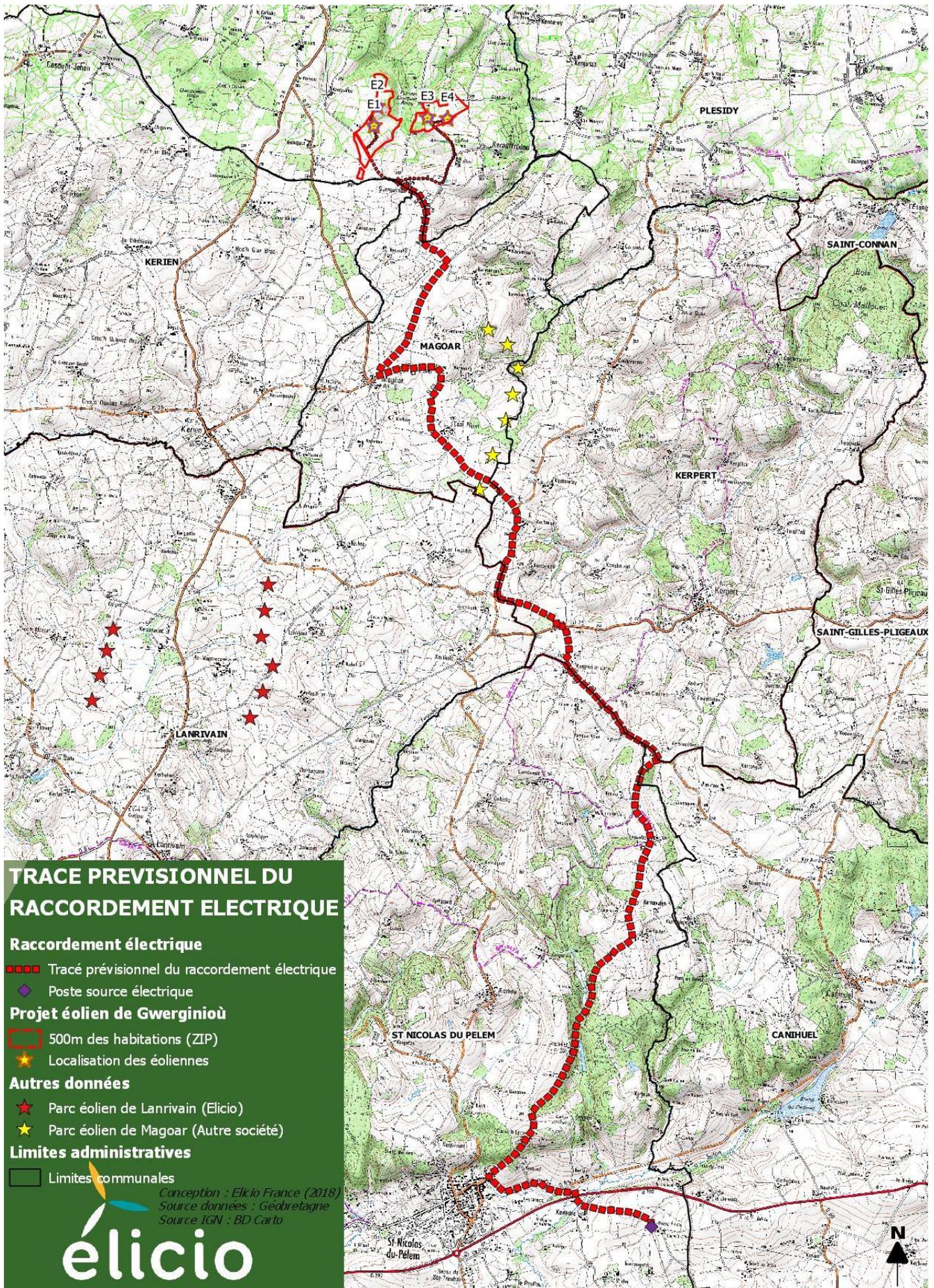


Figure 97 – Carte du tracé de raccordement au poste source.

Source : Tracé ENEDIS et illustration ELICIO

XI.5 Impact en phase de démantèlement

À l'issue de la période d'exploitation de 20 ans, le site pourra être destiné à un second projet éolien ou réservé à un autre usage.

Il est difficile d'anticiper les impacts à si long terme (20 ans) étant donné que les milieux auront évolué sur et hors de la zone d'implantation.

En cas de démantèlement du parc éolien, ELICIO en adéquation avec la réglementation qui sera en vigueur pourra procéder à la réalisation d'un diagnostic écologique 3 ans avant le démantèlement pour juger des enjeux et des impacts. En cas de « Repowering » du parc, un diagnostic écologique sera également mené 3 ans avant, conformément au protocole de suivi des parcs éoliens terrestres (MTEES, 2018).

Cependant, ELICIO prendra les dispositions pour favoriser la reprise de la dynamique végétale locale et la recolonisation du site par des plantes et arbustes indigènes. Il sera veillé à ne pas créer de conditions favorisant le développement d'espèces invasives.

XII. Description des mesures pour l'environnement.

XII.1 Mesures d'évitement

XII.1.1 - Mesure d'évitement n°1 : Evitement des habitats favorables aux espèces à enjeu en amont de la définition du parc éolien – (ME1)

Le projet retenu tient compte des nombreux échanges par courriels, et réunions physiques entre ELICIO (maîtrise d'ouvrage) et les bureaux d'études ALTHIS/AMIKIRO en amont du choix de la variante du parc éolien de Gwerginioù.

En effet, de nombreux échanges ont permis de présenter les enjeux liés au milieu naturel, afin de mettre en place des mesures d'évitement en amont de la définition du projet. La principale mesure d'évitement mise en place dans le cadre de ce projet est la réflexion du meilleur schéma d'implantation.

Le scénario 2 est choisi au regard du meilleur compromis technique (environnement, paysage, énergétique et bruit) et foncier.

Montant estimatif prévisionnel de la mesure : 750 € HT (intégré dans les coûts de développement)

XII.2 Mesures de réduction

XII.2.1 - Mesure de réduction n°1 : réduction de l'éclairage (MR1)

Cette mesure vise à limiter l'éclairage aux abords des éoliennes au seul éclairage obligatoire (selon la réglementation à savoir article L 6351-6 et L 6352-1 du code des transports, l'article R234-1 et R 244-1 du code de l'aviation civile et l'arrêté du 23 avril 2018). Cette mesure permettra de réduire l'attractivité des éoliennes pour les chiroptères et ainsi de diminuer les risques de collision ou de barotraumatisme.

Montant estimatif prévisionnel de la mesure : 2 500 € HT (intégré dans les coûts d'exploitation)

XII.2.2 - Mesures de réduction n°2 : Absence d'enherbement des plateformes et des aménagements annexes (MR2)

L'ouverture des milieux peut augmenter l'attractivité de certaines espèces (rapaces, chiroptères) du fait de la présence potentielle d'insectes, de reptiles et de mammifères, il est donc nécessaire de rendre inattractives les zones situées à proximité des éoliennes pour ces espèces.

Les plateformes créées au pied des éoliennes durant les travaux ne seront pas enherbées. La surface au sol sera la plus artificialisée possible en utilisant des pierres concassées, pour ne pas permettre la repousse de la végétation.

Il est également important de limiter la création de talus au niveau des plateformes, des aires de levage, des chemins d'accès et du poste de livraison.

Lors de l'exploitation du parc éolien, les plateformes devront garder un caractère artificiel pour ne pas attirer les micromammifères, les amphibiens, les reptiles et les insectes (sources de nourriture pour les rapaces et les chiroptères), limitant ainsi un risque de collision important des rapaces et des chiroptères.

Montant estimatif prévisionnel de la mesure : 10 000 € HT (intégré dans les coûts de chantier)

XII.2.3 - Mesure de réduction n°3 : Limitation de la pollution en phase de chantier (MR3)

Toute activité génère une production de déchets et un risque d'accident pouvant engendrer une ou des pollutions au niveau du chantier. Certaines pollutions peuvent avoir un impact non négligeable sur les habitats naturels (zones humides, cours d'eau...) et les espèces floristiques et faunistiques.

Dans le cadre de la phase chantier, un système de management environnemental (Plan d'Assurance Environnement) sera mis en place dans l'objectif de maîtriser et réduire les impacts liés aux opérations de chantier.

Dans ce cadre plusieurs mesures sont mises en place :

Une personne habilitée sera présente lors du chantier afin de vérifier que les opérations de chantier seront menées dans le respect des bonnes pratiques environnementales et que les préconisations émises dans le cadre de la présente étude seront respectées. Afin d'éviter le rejet accidentel de polluant dans les nappes et les cours d'eau, un entretien mécanique et hydraulique régulier des engins sera réalisé pour prévenir le risque de fuites :

- Programmer les rinçages des bétonnières dans un espace adapté.
- Mettre à disposition des kits anti-pollution sur le site pour limiter les écoulements de fluides polluants dans les eaux superficielles et souterraines
- Mettre en place une aire de stockage pour les engins de chantier, le ravitaillement en carburant ainsi que pour tous les autres fluides susceptibles de contaminer les eaux superficielles et souterraines
- Mettre en place des blocs sanitaires autonomes
- Respecter un plan de gestion des déchets de chantier

Montant estimatif prévisionnel de la mesure : 20 000 € HT (intégré dans les coûts de chantier)

XII.2.4 - Mesure de réduction n°4 : Adaptation des dates de travaux (MR4)

Afin de limiter au maximum l'impact du projet éolien, il convient d'adapter les travaux en fonction du cycle biologique des espèces à enjeu présentes sur la zone d'étude.

Au niveau du projet, il en ressort trois phases bien distinctes :

- ❖ terrassement ; création des chemins d'accès et excavation des fondations des éoliennes
- ❖ réalisation des fondations (cage d'ancrage, coulage du béton et remblai) - création du réseau inter-éolienne (réalisation de tranchées et tirage des câbles)
- ❖ levage des éoliennes- mise en service

- ✓ Phase chantier liée au terrassement et installation des éoliennes

Le terrassement est nécessaire à l'installation du parc éolien et ses aménagements annexes.

Il peut s'agir potentiellement d'une partie impactante des travaux pour la biodiversité, avec un impact sur les habitats naturels et les milieux de reproduction et/ou de chasse de la faune.

La phase d'installation des éoliennes engendre du dérangement pour les passereaux nicheurs et l'Autour des palombes. La phase de terrassement doit exclure cette période de nidification, c'est-à-dire une absence de travaux du 1^{er} avril au 30 juin. Cela permet ainsi de fortement limiter l'impact du dérangement sur ces espèces.

Le déplacement des arbres et l'élagage des arbres devront avoir lieu entre le 30 octobre et le 31 mars, lorsque la végétation est au ralenti.

Tableau 69 : Périodes d'intervention à respecter

Postes		Année N											
		M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9	M 10	M 11	M 12
I	Périodes d'exclusion des travaux												
I.1	Oiseaux nicheurs												
II	Périodes d'intervention pour les haies												
II.1	Plantation des haies												
II.2	Elagage												
II.3	Transplantation												

■ Période exclue
■ Période peu favorable - à surveiller -
■ Période favorable

La plantation des haies (voir mesure de compensation) et la transplantation des arbres auront impérativement lieu entre le 1^{er} octobre et le 31 mars pour optimiser la reprise des végétaux.

L'élagage de la haie relictuelle sera réalisé également sur cette période pour limiter l'impact sur la végétation.

- ✓ Phase d'entretien du parc éolien en phase d'exploitation

Concernant l'entretien du parc éolien, un débroussaillage annuel autour des éoliennes et de ses annexes est prévu.

Ces travaux seront réalisés sur 2 ou 3 jours.

Dans le respect des préconisations précédentes, il est important de cibler l'intervention en dehors des périodes de reproduction des passereaux soit de début avril à fin juin.

Montant estimatif prévisionnel de la mesure : 4 500 € HT (intégré dans les coûts de chantier)

XII.2.5 - Mesure de réduction n°5 : Bridage (MR5)

Une solution permettant de réduire les impacts par collision et barotraumatisme consiste à programmer le fonctionnement des éoliennes en le limitant pendant les périodes critiques d'activité des chauves-souris. (Brinkman, 2006 ; Arnett et al., 2009 ; Baerwald et al., 2009).

Il existe différentes possibilités pour réguler le fonctionnement d'une éolienne. Une des méthodes consiste à augmenter le seuil de la vitesse du vent en dessous duquel les éoliennes sont à l'arrêt. En effet, plusieurs expériences réalisées sur des parcs éoliens terrestres démontrent que l'augmentation de ce seuil entraîne une réduction significative de la mortalité par collision et barotraumatisme (Tableau page suivante). Les algorithmes de fonctionnement alors utilisés sont simples, basés uniquement sur la vitesse du vent et sur la saison (Brinkmann et al., 2011).

Ces régulations nocturnes peuvent intervenir sur des nuits complètes ou sur des parties de nuits.

Tableau 70 - Résultats de différentes études testant la régulation des éoliennes en fonction de la vitesse du vent

Temps de régulation	Pays	Seuil de la vitesse de vents		Réduction de la mortalité (%)	Auteurs
		Avant régulation	Après régulation		
Nuits complètes	Allemagne	-	6m/s	65	Behr et V. Helversen, 2006
	Canada	4 m/s	7m/s	avérée	Baerwald et al., 2009
	USA	3.5 m/s	5m/s et 6.5m/s	60	Arnett et al., 2011
	USA	3.5 m/s	5m/s	50	Good et al., 2011
			6.5m/s	78	
	Portugal	-	3.3m/s	31.4	LEA, 2010
France	7.8m/s avec test de régulation par portions de nuits (5.5m/s) pour 4 des 13 éoliennes	6.5m/s	90 (Effet régulation cumulé à l'effet absence de lumières au pied des éoliennes)	Beucher et al., 2013	
Portions de nuits	Canada	4m/s	-	57.5	Baerwald et al., 2009
	USA	-	4m/s pendant la première moitié de la nuit	72	Young et al. 2011

Les résultats de ces différentes études sont tous encourageants. La régulation du fonctionnement des éoliennes paraît donc être efficace pour réduire significativement l'impact de collision et barotraumatisme engendré par les parcs éoliens terrestres sur les chiroptères.

Ces résultats ne peuvent toutefois pas être comparés entre eux. De même, un algorithme particulièrement efficace pour un parc ne le sera pas nécessairement autant pour un autre. En effet, de nombreux paramètres entrent en ligne de compte rendant le contexte de chaque parc éolien unique.

Toutefois, il est observé que la plupart des chiroptères victimes sont tués pendant les nuits au cours desquelles la vitesse du vent est inférieure à 7m/s (Arnett et Al., 2008).

Au sein de l'aire d'étude immédiate, l'activité chiroptérologique s'est révélée significative sur les trois saisons. Le site est fréquenté par les chauves-souris tout au long de leur période d'activité (de mars à octobre). Les chiroptères se sont manifestés en altitude par des températures supérieures ou égales à 9°C et par des vents inférieurs à 8 m/s.

Les mesures de bridage préconisées de ce contact sont les suivantes :

Ces observations permettent d'établir les préconisations du bridage préventif des éoliennes du projet en tenant compte de l'impact brut sur les chauves-souris identifié pour chacun des aérogénérateurs en phase de fonctionnement.

Les éoliennes E1 et E4 qui induisent des impacts bruts faibles ne sont pas concernées par les mesures de bridage. Les éoliennes E2 et E3 entraînant respectivement des impacts bruts modérés et forts en phase de fonctionnement sont soumises à des mesures de bridage préventif dont les modalités sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Mesures de bridage préconisées pour chaque éolienne du projet

Eolienne	Impacts bruts en phase de fonctionnement	Mesures à prévoir	Impacts résiduels
E1	Faibles	Pas de bridage	Faibles
E2	Modérés	Bridage du 1er avril au 30 octobre : Arrêt complet des machines sur les trois premières heures de la nuit, lorsque les températures sont $\geq 9^{\circ}\text{C}$, par des vents $< 7,5\text{m/s}$ et en l'absence de pluie marquée.	Faibles
E3	Forts	Bridage du 1er avril au 30 octobre : Arrêt complet des machines sur les trois premières heures de la nuit, lorsque les températures sont $\geq 9^{\circ}\text{C}$, par des vents $< 7,5\text{m/s}$ et en l'absence de pluie marquée.	Faibles
E4	Faibles	Pas de bridage	Faibles

Les mesures de bridages préventives préconisées devront intervenir la première année de fonctionnement. Afin de s'assurer de l'efficacité de cette mesure et le cas échéant d'en affiner les paramètres, des études visant à caractériser l'activité chiroptérologique sur le site seront menées en parallèle (voir MS8 et MS9).

Suite à la première année de fonctionnement du parc et à la réalisation des études définies en mesure d'accompagnement, un ajustement des modalités d'arrêt sera opéré pour chaque éolienne en fonction des résultats obtenus.

Montant estimatif prévisionnel de la mesure : 20 000 € HT par an (intégré dans les coûts d'exploitation)

Les impacts résiduels par suite de l'application de cette mesure de réduction seront faibles.

XII.2.6 - Mesure de réduction n°6 – Déplacement des arbres sous l'emprise (MR6)

Cette mesure prévoit le déplacement de 10 arbres d'ouest en est le long du chemin d'accès aux éoliennes E3 et E4. Cette mesure est à but écologique car elle vise à conserver des individus offrant des micro-habitats déjà existant pour la faune mais qui peuvent évoluer avec la maturité de l'arbre. La sénescence et la mort de ces arbres ne faisant également qu'évoluer le potentiel de micro-habitats possibles.

Il s'agit ici d'une simple translation de 5m d'un talus à l'autre. Les arbres seront au préalable marqué à la bombe et numéroté. Leurs emplacements le seront aussi. La transplantation aura lieu en période de repos végétatif, c'est-à-dire entre début novembre et fin février, avant les travaux pour les éoliennes à proprement dites. Une pelle mécanique creusera autour des arbres une tranchée pour in fine déplacer les arbres avec une motte de terre la plus grosse possible. Une place aura été creusée au préalable dans le talus est. La taille modeste des arbres identifiés permet de bonnes chances de reprises.

Un suivi à T+1 permettra de relever les taux de reprises des arbres. Tous les individus n'ayant pas survécu seront remplacés par un arbre de la même espèce hormis pour le pin de Vancouver qui sera remplacé par une espèce de résineux locale : l'if.



Photo 31 – Translation prévue



Photo 32 – Autres déplacements d'arbres prévues

Source : Photos Althis

Même mort, les arbres gardent un rôle écologique majeur. Ainsi, hormis les individus dangereux, les arbres mourant ou mort seront laissés sur place. Ils offriront ainsi des micro-habitats très favorables aux chiroptères (gîtes), aux oiseaux (loges) et aux insectes. Les individus devant être abattus seront débités en tronçons de 50cm à 1m et rangés en andains. Ils procureront ainsi des micro-habitats pour les amphibiens en termes de zone d'hibernation, les micro-mammifères et les insectes xylophages.



Photo 33 – Fissure dans un arbre mort utilisé comme gîte par les chauves-souris.



Photo 34 – Arbre sénéscent investi par des insectes xylophages, ici le grand capricorne

Source : Photos Althis

Dans tous les cas, les arbres morts sont compensés par la plantation de jeunes plants. Les deux mesures étant ainsi complémentaires et cumulatives.

Montants estimatifs prévisionnels de la mesure : transfert et plantation des arbres intégrés dans le coût du chantier. Estimation à 3 000€ HT

XII.3 Mesure de compensation

XII.3.1 - Mesure de compensation n°1 : Plantation et densification de haies (MC1)

L'aménagement des accès engendre la destruction de 239ml d'une haie récente d'enjeux faibles et 35ml de talus avec fourrés.

Pour compenser cette perte, 715ml de haies seront plantés à proximité et 285ml de haies seront regarnis parmi les linéaires exposés sur la carte ci-après. Ces linéaires correspondent à des parcelles ayant un accord ferme avec le propriétaire. La largeur d'emprise est de 1m. Les essences choisies sont celles préconisées dans le « Guide des arbres et arbustes du bocage costarmoricain » publié par le conseil départemental des Côtes-d'Armor (CG22 DAERN, 2014). La plantation consiste à planter un arbre et un

arbuste en alternance tous les 1,5m. il s'agit ici de préconisations. De plus les plantations et leur bonne reprise seront suivies par un bureau d'étude en environnement (voir mesure dédiée).

Le programme Breizh Bocage est mis en place sur la commune de Bourbriac. Il est géré par le SMEGA (Syndicat Mixte Environnement Goëlo l'Argoat). Le technicien Breizh Bocage du syndicat (Julien Le Nagard) a été contacté le 09/04/2018 par Althis. Dans le cadre de ce projet, ses préconisations de plantation sont les suivantes :

- Plantation tous les 1.5m maximum ;
- Travaux du sol permettant un bon enracinement
- Plantation sur talus ou à plat ;
- Mise en place d'un paillage naturel pour limiter les adventices ;
- Mise en place de protection individuelle contre la faune sauvage à raison d'un haut-jet protégé tous les 4m maximums.
- Travaux d'entretien sur 3 ans
- La liste des essences utilisables est définie à partir de la liste prédéfinie par le programme Breizh Bocage (voir ci-dessous)

Tableau 71 – Essences principales composant la plantation et la densification de haie

NOM COMMUN	NOM BOTANIQUE
AULNE GLUTINEUX	ALNUS GLUTINOSA
CHATAIGNIER	CASTANEA SATIVA
CHENE CHEVELU ¹	QUERCUS CERRIS
CHENE PEDONCULE	QUERCUS ROBUR
CHENE ROUGE ²	QUERCUS RUBRA
CHENE SESSILE	QUERCUS PETRAEA
CHENE TAUZIN ³	QUERCUS PYRENAICA
CHENE VERT ⁴	QUERCUS ILEX
FRENE COMMUN	FRAXINUS EXCELSIOR
HETRE	FAGUS SYLVATICA
MERISIER	PRUNUS AVIUM
NOYER COMMUN	JUGLANS REGIA
ROBINIER FAUX ACACIA	ROBINIA PSEUDACACIA
SAULE BLANC	SALIX ALBA
TILLEUL A PETITES FEUILLES	TILIA CORDATA

^{1 et 2} Utilisations par dérogation (avenues)

³ Utilisation si présence avérée sur secteur étudié

⁴ Utilisation réservée à la zone littorale

Tableau 72 – Essences associées composant la plantation et la densification de haie

NOM COMMUN	NOM BOTANIQUE
AJONC D'EUROPE	<i>ULEX EUROPAEUS</i>
ALISIER TORMINAL	<i>SORBUS TORMINALIS</i>
ARGOUSIER * ⁵	<i>HIPPOPHAE RHAMNOIDES</i>
BOULEAU PUBESCENT	<i>BETULA PUBESCENS</i>
BOULEAU VERRUQUEUX	<i>BETULA VERRUCOSA</i>
BOURDAINE	<i>RHAMNUS FRANGULA</i>
BUIS	<i>BUXUS SEMPERVIRENS</i>
CHARME	<i>CARPINUS BETULUS</i>
CORMIER	<i>SORBUS DOMESTICA</i>
CORNOUILLER SANGUIN	<i>CORNUS SANGUINEA</i>
ERABLE CHAMPETRE	<i>ACER CAMPESTRE</i>
FUSAIN D'EUROPE	<i>EUONYMUS EUROPAEUS</i>
GENEVRIER COMMUN	<i>JUNIPERUS COMMUNIS</i>
HOUX	<i>ILEX AQUIFOLIUM</i>
IF	<i>TAXUS BACCATA</i>
NEFLIER COMMUN	<i>MESPILUS GERMANICA</i>
NERPRUN PURGATIF	<i>RHAMNUS CATHARTICUS</i>
NOISETIER SAUVAGE	<i>CORYLUS AVELLANA</i>
POIRIER COMMUN	<i>PYRUS PYRASTER</i>
POIRIER A FEUILLE EN COEUR	<i>PYRUS CORDATA</i>
POMMIER SAUVAGE	<i>MALUS SYLVESTRIS</i>
PRUNELLIER	<i>PRUNUS SPINOSA</i>
SAULE OSIER	<i>SALIX ALBA ssp VITELLINA</i>
SAULE ROUX	<i>SALIX ATROCINEREA</i>
SAULE MARSAULT	<i>SALIX CAPREA</i>
SAULE DES VANNIERS	<i>SALIX VIMINALIS</i>
SORBIER DES OISELEURS ⁵	<i>SORBUS AUCUPARIA</i>
SUREAU NOIR	<i>SAMBUCUS NIGRA</i>
TROENE SAUVAGE	<i>LIGUSTRUM VULGARE</i>
VORNE OBIER	<i>VIBURNUM OPULUS</i>

⁵ Utilisation réservée à la zone littorale

⁶ Utilisation si présence avérée sur secteur étudié

Montant estimatif prévisionnel de la mesure : 3 000€ HT

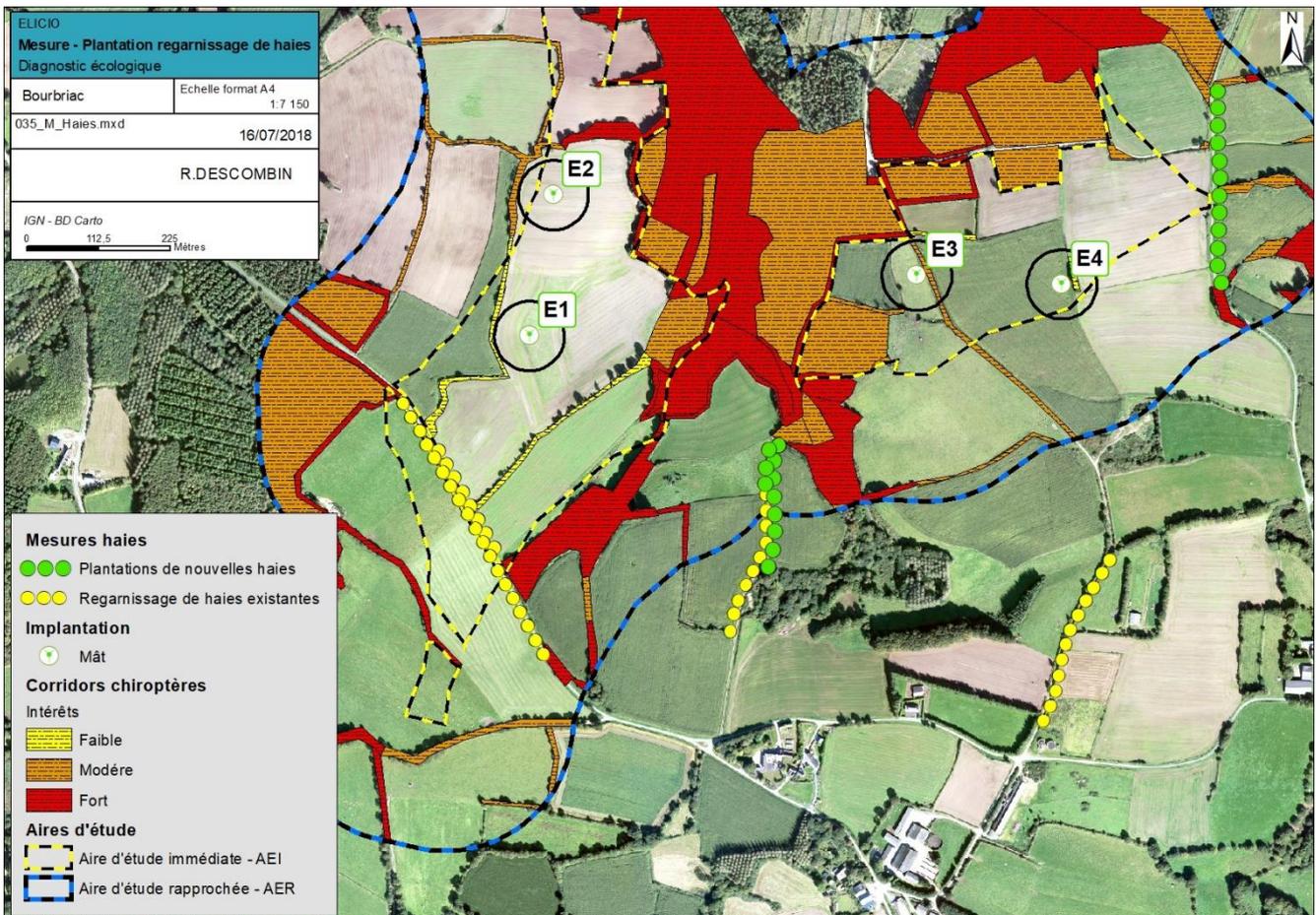


Figure 98 – Mesure haies

XII.4 Mesures de suivi

XII.4.1 - Mesure de suivi n°1 : Suivi de la phase de chantier par un BE (MS1)

Un bureau d'étude (BE) en environnement suivra :

- La réalisation des mesures pour l'environnement (respect des dates d'intervention, etc).
- Le chantier en phase de travaux.

Le BE assistera l'entreprise dans la réalisation des travaux pour la conseiller et lui rappeler les contraintes environnementales. Ces dernières feront l'objet de recommandations dites : « en phase de travaux » qui seront récapitulées dans le Plan d'Assurance Environnement (voir ci-après).

Montant estimatif prévisionnel de la mesure : 6 000€ HT

XII.4.2 - Mesure de suivi n°2 : Suivi des habitats naturels (MS2)

Le protocole de suivi environnemental du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire révision 2018 (MTEES, 2018), ne prévoit pas de suivi systématique des habitats naturels du parc.

Néanmoins, c'est un élément clé de suivi du parc. En effet, l'évolution des habitats conditionne directement l'accueil de la faune volante. Ainsi, si les évolutions sont notées le paramètre des habitats est à prendre en compte pour savoir s'il a pu influencer ou pas. Par exemple, la fermeture des milieux est défavorable aux oiseaux de milieux ouverts comme l'Alouette des champs mais favorable à des espèces des fourrés comme l'Hypolaïs polyglotte.

Ce suivi est réalisé dans une aire d'étude de 500m autour des éoliennes. Les habitats sont cartographiés et classés selon la nomenclature corine Biotopes. Chaque habitat fait l'objet d'une fiche descriptive.

Il est effectué une fois à T+5 suivant la mise en service du parc, puis à T+ 10.

Montant estimatif prévisionnel de la mesure : 1 800€ HT par année de suivi.

XII.4.3 - Mesure de suivi n°3 : Suivi de l'avifaune nicheuse (MS3)

Compte de tenu de la présence dans l'AEI ou à proximité d'oiseaux nicheurs de vulnérabilité modérée et forte, un suivi spécifique sera mené. Il consiste à reprendre les points d'écoute de type IPA utilisés avant implantation avec la même durée (10min) pour pouvoir ainsi comparer les résultats (méthode Before and After Control Impact ; MEEM 2016). Un protocole spécifique pour l'Autour des palombes sera mené en parallèle.

Deux interventions seront réalisées en avril et mai pour les passereaux nicheurs. Une intervention spécifique à l'Autour des Palombes est conduite en mars. Les périodes d'intervention après la mise en service du parc sont T+1, et T+2.

Montant estimatif prévisionnel de la mesure : 2 400€ HT par année de suivi

XII.4.4 - Mesure de suivi n°4 : Suivi en nacelle (MS4)

Conformément au protocole de suivi des parcs éoliens terrestres 2018 (MTEES, 2018 p10), ELICIO est dans l'obligation réglementaire de mener un suivi en nacelle après la mise en service du parc. ELICIO s'engage à le faire sur deux éoliennes qui sont potentiellement les plus impactantes (E2 et E3).

Ainsi l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle pourra être affinée. Un croisement de l'activité avec les résultats du suivi de mortalité pourra être réalisé. Un point sur l'activité en altitude devra être effectuer tous les deux mois afin d'affiner le bridage au fur et à mesure de la récolte des données et ceux dès la première année de fonctionnement. Ce suivi acoustique en nacelle sera mis en place la première année de fonctionnement (T+1). Pour ce faire, un détecteur/enregistreur de type BatCorder ou BatMod sera déployé la première année. Les enregistrements couvriront l'intégralité de la période d'activité des chiroptères soit de début avril à fin octobre.

Les rapports de suivi sont transmis, pour information, aux services de la DREAL.

Montant estimatif prévisionnel de la mesure : 12 000 € HT

XII.4.5 - Mesure de suivi n°5 : Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères (MS5)

Le protocole du MTEES 2018 prévoit un suivi de mortalité dans « tous les cas » de la semaine 20 à la semaine 43 dans l'année de mise en fonctionnement du parc (soit de mi-mai à fin octobre). Ce suivi est allongé en fonction des enjeux mis en avant. Ainsi la nidification de l'Autour des Palombes à proximité pousse à avancer le suivi dès mi-mars au lieu de mi-mai. Ainsi un suivi de mortalité des 4 éoliennes sera mené de mi-mars à fin octobre à T+1, T+10 et T+20 (semaines 11 à 43), soit 23 interventions par an.

✓ Protocole de terrain

Les prospections de terrains s'effectueront à pied sous les éoliennes. La surface à prospector correspondra à un carré de 100 m*100 m, soit une surface de 1ha autour de chaque éolienne. Il est considéré que cette surface est suffisante pour obtenir une valeur précise de la mortalité induite par les éoliennes. Il est rappelé que plus de 80% des cadavres découverts le sont à moins de 20 mètres du mât.

Pour réaliser cette prospection, l'observateur pourra mettre en place un quadrillage matérialisé par des piquets. La largeur de la bande à prospector pourra varier suivant l'occupation des sols présente sous l'éolienne. Afin de garantir un recensement précis des cadavres, la largeur maximale sera de l'ordre de 10m.

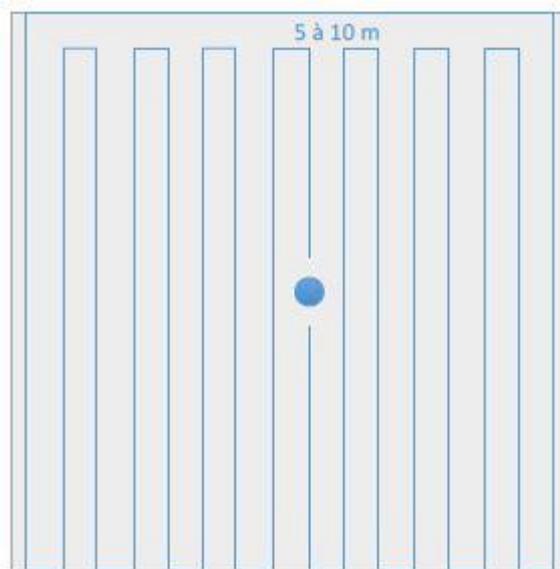


Figure 99 – Schéma de prospection au pied des éoliennes

Source : MEEM, 2018

Pour chaque cadavre recensé, une fiche de terrain sera remplie. Cette dernière permettra de décrire, lorsque cela est possible, les principaux paramètres de la découverte : espèce, âge, état, cause présumée de la mort... etc. Des photos permettront de compléter la description.

✓ Estimation des causes de mortalité

Afin de prendre en compte la mortalité uniquement imputable au fonctionnement du parc éolien, on soustraira au total des cadavres découverts le nombre de cadavres lié à d'autres causes de mortalité (décès liés à un prédateur, à une maladie, etc).

✓ Détermination des coefficients d'erreur :

Deux coefficients pondérateurs seront appliqués afin de corriger les éventuels biais de la méthodologie.

Il s'agit :

- Coefficient de détectabilité :

Ce coefficient correspond à l'efficacité de l'observateur. Il est variable en fonction de la période de prospection et de la nature du couvert végétal. Il est également variable en fonction de la taille des oiseaux. Par exemple, il sera plus simple de retrouver un individu sur un labour d'hiver que dans un carré de blé avant les moissons.

Ces coefficients seront déterminés à partir d'un tableau de référence préalablement renseigné via des tests de détectabilité réalisés dans les différents types de milieux concernés et selon la taille des oiseaux.

- Coefficient de prédation :

Ce coefficient correspond au taux de disparition des cadavres du fait de la prédation au pied des éoliennes. Pour le déterminer, des cadavres de poussins et de pigeons ou poules seront disséminés sur chaque zone à prospecter au pied des éoliennes. Les cadavres restants seront dénombrés la semaine suivante (à réduire si disparition complète des cadavres). Le nombre de cadavres retrouvés par rapport au nombre déposé correspond au taux de disparition. Il varie en fonction de la saison (notamment en fonction de la disponibilité en proies pour les prédateurs). Deux tests seront réalisés.

Le taux de prédation sera ainsi fonction du temps écoulé entre ces deux phases et de la taille des oiseaux.

- Pondération de surface de prospection :

Afin de prendre en compte les surfaces pour lesquelles aucune prospection n'est envisageable (cours d'eau, mares, certaines cultures... etc.), un coefficient sera calculé en divisant la surface réellement prospectée par la surface théorique de prospection.

Montant estimatif prévisionnel de la mesure : 13 000€ HT pour l'année de suivi.

XII.4.6 - Mesure de suivi n°6 : Suivi de la reprise des plantations (MS6)

Un suivi des plantations et des arbres transplantés est mené entre début mai et fin août à T+1, T+2 et T+3. En cas de mortalité des arbres et plants avérés, les individus concernés sont remplacés à l'issue des 3 années de suivis.

Montant estimatif prévisionnel de la mesure : Intervention mutualisée avec les autres suivis

XII.5 Synthèse des mesures pour l'environnement

Tableau 73 – Synthèse des mesures pour l'environnement et leur coût associé

Mesures	Coûts (en € H.T)	Occurrence	Coût total
Mesure d'évitement			
Mesure d'évitement n°1 : Evitement des habitats favorables aux espèces à enjeu en amont de la définition du parc éolien	750	1	750 (intégré dans les coûts de développement)
Mesures de réduction			
Mesure de réduction n°1 : réduction de l'éclairage	2 500	1	2 500 (intégré dans les coûts d'exploitation)
Mesures de réduction n°2 : Absence d'enherbement des plateformes et des aménagements annexes	10 000	1	10 000 (intégré dans le coût du chantier)
Mesure de réduction n°3 : Limitation de la pollution en phase de chantier	20 000	1	20 000 (intégré dans le coût du chantier)
Mesure de réduction n°4 : Adaptation des dates de travaux	4 500	1	4 500 (intégré dans le coût du chantier)
Mesure de réduction n°5 : Bridage	20 000	22	440 000 (intégré dans les coûts d'exploitation)
Mesure de réduction n°6 – Déplacement des arbres sous l'emprise	3 000	1	3 000
Mesures de compensation			
Mesure de compensation n°1 : Plantation et densification de haies	3 000	1	3 000
Mesures de suivi			
Mesure de suivi n°1 : Suivi de la phase de chantier par un BE	6 000	1	6 000
Mesure de suivi n°2 : Suivi des habitats naturels (MS2)	1 800	2	3 600
Mesure de suivi n°3 : Suivi de l'avifaune nicheuse (MS3)	2 400	2	4 800
Mesure de suivi n°4 : Suivi en nacelle	6 000	2	12 000
Mesure de suivi n°5 : Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères	13 000	3	39 000
Mesure de suivi n°6: Suivi de la reprise des plantations	Mutualisé avec d'autres suivis	1	Mutualisé avec d'autres suivis
Total			549 150

XIII. Incidence Natura 2000

Dans les 20 kilomètres autour du projet de la ferme éolienne de Gwerginioù, 3 sites Natura 2000 sont recensés : la SIC FR5300037 « Forêt de Lorge, Landes de Lanfains, cimes de Kerchouan » à 14km au Sud-Est, la ZSC FR5300007 « Têtes de bassin du Blavet et de l'Hyères » 3km à l'ouest et la ZSC FR5300008 « Rivière Léguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Coat an Hay » 5.5km au nord-ouest.

XIII.1 Incidence sur les habitats naturels

Un habitat d'intérêt communautaire est recensé dans l'AEI (Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (Quercion robori-petraeae ou Ilici-Fagenion) - 9120. Il l'est également dans les 3 sites Natura 2000 voisins. Les implantations n'impactent pas ce milieu.

L'incidence du parc sur les habitats d'intérêt communautaire est nulle.

XIII.2 Incidence sur la flore

Aucune espèce de flore d'intérêt communautaire n'est localisée dans l'AEI. La création du parc éolien n'a donc aucun impact sur les populations de flore d'intérêt communautaire des 3 sites Natura 2000.

XIII.3 Incidence sur l'avifaune

Les 3 sites Natura 2000 dépendent de la Directive Habitats-faune-Flore. Aucun oiseau d'intérêt communautaire dépendant de la Directive Oiseaux n'est donc inventorié dans ces sites.

L'incidence sur les populations des sites Natura 2000 est nulle.

XIII.4 Incidence sur les chiroptères

2 espèces de chiroptères inscrites en Annexe II de la Directive Habitat-faune-flore ont été inventoriées au sein de l'aire d'étude. Toutes deux appartiennent à la catégorie des chauves-souris sensibles à la perte d'habitats et ne sont que très peu sensibles au risque de collision.

Le projet en question impacte des habitats au niveau de deux haies ne présentant que peu d'intérêt pour les espèces en question. L'incidence sur les populations des sites Natura 2000 est nulle.

XIII.5 Incidence sur la faune terrestre

XIII.5.1 - Amphibiens

Aucun amphibien en annexe II de la Directive Habitat-Faune-Flore n'est localisé dans les 3 sites Natura 2000. De plus, l'impact du projet sur les amphibiens de l'AEI est faible.

L'incidence sur les espèces d'amphibiens d'intérêt communautaire est nulle.

XIII.5.2 - Reptiles

Aucun reptile en annexe II de la Directive Habitat-Faune-Flore n'est localisé dans les 3 sites Natura 2000. De plus, l'impact du projet sur les reptiles de l'AEI est faible.

L'incidence sur les espèces de reptiles d'intérêt communautaire est nulle.

XIII.5.3 - Insectes

L'Écaille chinée et le Damier de la Succise sont inventoriés sur les sites, respectivement SIC FR5300037 « Forêt de Lorge, Landes de Lanfains, cimes de Kerchouan » pour la première et « Têtes de bassin du Blavet et de l'Hyères » et « Rivière Léguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Coat an Hay » pour la seconde.

Ces espèces ne sont pas recensées dans l'AEI.

L'incidence est donc nulle.

XIII.5.4 - Mammifères terrestres

Le seul mammifère terrestre en annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore inventorié dans les sites Natura 2000 est la Loutre d'Europe. Elle est listée sur les sites « Têtes de bassin du Blavet et de l'Hyères » et « Rivière Léguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Coat an Hay ».

Le parc n'impacte ni cours d'eau, ni zones humides riveraines.

L'incidence sur les mammifères terrestres est donc nulle.

XIII.6 Bilan des incidences Natura 2000

Les impacts du parc éolien de Gwerginioù sur les espèces et les habitats d'intérêt communautaire sont nuls.

XIV. Impacts résiduels

Ce chapitre présente les impacts résiduels du projet sur la biodiversité après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction présentées aux chapitres précédents.

Dans la présentation des résultats, les impacts résiduels sont évalués sur une échelle unique, applicable aux espèces comme aux habitats, qui va de "Impact positif" à "Impact fort", avec un code de couleurs associé.

En effet, certaines mesures ERC mises en place par les porteurs de projet peuvent avoir un impact positif sur certains groupes d'espèces.

Tableau 74 : Échelle des impacts résiduels

Positif	Nul	Faible	Modéré	Fort
---------	-----	--------	--------	------

Les impacts résiduels sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 75 - Bilan des impacts résiduels du projet (1/3)

Groupe concerné	Désignation	Enjeu sur le site	Impacts	Phase	Type d'impact	Durée de l'impact	Impact brut	Mesures mises en place	Impact résiduel
Habitats naturels	38.11 Pâturages continus 38.2 Prairies à fourrages des plaines 82.1 Champs d'un seul tenant intensément cultivés 87.2 Zones rudérales	Faible	Dégradation/Destruction des habitats	Phase de chantier	Direct	Permanent	Faible	ME1, MR3, MS2	Faible
			Pollution liée à la phase de chantier et exploitation (poussière, fuite d'hydrocarbures...)	Phase de chantier, d'exploitation et démantèlement	Indirect	Temporaire	Faible		
			Introduction accidentelle d'espèces exotiques envahissantes	Phase de chantier, d'exploitation et démantèlement	Indirect	Permanent	Faible		
Flore	Flore commune et rudérale	Faible	Destruction d'individus	Phase de chantier	Direct	Permanent	Faible	ME1, MR3	Faible
			Dégradation/Destruction des habitats	Phase de chantier	Direct	Permanent	Faible		
			Introduction accidentelle d'espèces exotiques envahissantes	Phase de chantier, d'exploitation et démantèlement	Indirect	Temporaire	Faible		
	Arbres réservoirs de biodiversité	Modéré	Destruction d'individus	Phase de chantier	Direct	Permanent	Nul	ME1	Nul
			Dégradation/Destruction des habitats	Phase de chantier	Direct	Permanent	Nul		
Habitats d'intérêt communautaire	un habitats d'intérêt communautaire	Fort	Dégradation/Destruction des habitats	Phase de chantier	Direct	Permanent	Nul	ME1	Nul
			Pollution liée à la phase de chantier et exploitation (poussière, fuite)	Phase de chantier, d'exploitation et	Indirect	Temporaire	Nul		
			Introduction accidentelle d'espèces exotiques envahissantes	Phase de chantier, d'exploitation et démantèlement	Indirect	Permanent	Nul		
Cours d'eau	Cours d'eau	Fort	Pollution liée à la phase de chantier et exploitation (poussière, fuite d'hydrocarbures...)	Phase de chantier	Indirect	Temporaire	Nul	ME1, MR3	Nul
Haies	Linéaire en lisière de boisement	Modéré	Destruction et/ou dégradation des habitats	Phase de chantier	Direct	Permanent	Faible	ME1, MR4, MR6, MC1, MS2, MS6	Nul
			Perturbation des continuités écologiques	Phase de chantier	Indirect	Permanent	Faible		
Zones humides	Zones humides	Fort	Destruction et/ou dégradation des habitats	Phase de chantier	Direct	Permanent	Nul	ME1, MR3	Nul

Tableau 76 - Bilan des impacts résiduels du projet (2/3)

Groupe concerné	Désignation	Vulnérabilité sur le site	Impacts	Phase	Type d'impact	Durée de l'impact	Impact brut	Mesures mises en place	Impact résiduel
Avifaune nicheuse	Bruant jaune	Modérée	Destruction partielle de l'habitat de reproduction	Phase de chantier	Direct	Permanent	Faible	ME1, MR2, MR4, MS3	Faible
			Dérangement	Phase chantier	Direct	Temporaire	Fort		
			Risque de collision	Phase d'exploitation	Indirect	Temporaire	Faible		
			Pollution liée à la phase de chantier et exploitation (poussière, fuite d'hydrocarbures...)	Phase de chantier, d'exploitation et démantèlement	Indirect	Temporaire	Faible		
	Alouette des champs	Modérée	Destruction partielle de l'habitat de reproduction	Phase de chantier	Direct	Permanent	Faible	MS3	Faible
			Dérangement	Phase chantier	Direct	Temporaire	Fort		
			Risque de collision	Phase d'exploitation	Indirect	Temporaire	Faible		
			Pollution liée à la phase de chantier et exploitation (poussière, fuite d'hydrocarbures...)	Phase de chantier, d'exploitation et démantèlement	Indirect	Temporaire	Faible		
	Alouette lulu	Modérée	Destruction partielle de l'habitat de reproduction	Phase de chantier	Direct	Permanent	Faible	MS3	Faible
			Dérangement	Phase chantier	Direct	Temporaire	Fort		
			Risque de collision	Phase d'exploitation	Indirect	Temporaire	Faible		
			Pollution liée à la phase de chantier et exploitation (poussière, fuite d'hydrocarbures...)	Phase de chantier, d'exploitation et démantèlement	Indirect	Temporaire	Faible		
	Autour des palombes	Forte	Destruction partielle de l'habitat de reproduction	Phase de chantier	Direct	Permanent	Nul	MS3	Faible
			Dérangement	Phase chantier	Direct	Temporaire	Fort		
			Risque de collision	Phase d'exploitation	Indirect	Temporaire	Modéré		
			Pollution liée à la phase de chantier et exploitation (poussière, fuite d'hydrocarbures...)	Phase de chantier, d'exploitation et démantèlement	Indirect	Temporaire	Nul		
Autres espèces	Faible	Destruction partielle de l'habitat de reproduction	Phase de chantier	Direct	Permanent	Faible	ME1, MR2, MR4, MS3	Faible	
		Dérangement	Phase chantier	Direct	Temporaire	Modéré			
		Risque de collision	Phase d'exploitation	Indirect	Temporaire	Modéré			
		Pollution liée à la phase de chantier et exploitation (poussière, fuite d'hydrocarbures...)	Phase de chantier, d'exploitation et démantèlement	Indirect	Temporaire	Faible			
Avifaune migratrice (postnuptiale)	Toutes espèces confondues	Faible	Destruction des individus	Phase d'exploitation	Direct	Temporaire	Faible	ME1, MR2	Faible
			Effet barrière	Phase d'exploitation	Direct	Permanent	Modéré		
			Dérangement	Phase d'exploitation	Direct	Temporaire	Faible		
			Pollution liée à la phase de chantier et exploitation (poussière, fuite d'hydrocarbures...)	Phase de chantier, d'exploitation et démantèlement	Indirect	Permanent	Faible		
Avifaune migratrice (prénuptiale)	Autour des palombes	Forte	Destruction des individus	Phase d'exploitation	Direct	Temporaire	Modéré	ME1, MR2	Faible
			Effet barrière	Phase d'exploitation	Direct	Permanent	Faible		
			Dérangement	Phase d'exploitation	Direct	Temporaire	Modéré		
			Pollution liée à la phase de chantier et exploitation (poussière, fuite d'hydrocarbures...)	Phase de chantier, d'exploitation et démantèlement	Indirect	Permanent	Faible		
	Toutes espèces confondues	Faible	Destruction des individus	Phase d'exploitation	Direct	Temporaire	Faible	ME1, MR2	Faible
			Effet barrière	Phase d'exploitation	Direct	Permanent	Faible		
			Dérangement	Phase d'exploitation	Direct	Temporaire	Faible		
			Pollution liée à la phase de chantier et exploitation (poussière, fuite d'hydrocarbures...)	Phase de chantier, d'exploitation et démantèlement	Indirect	Permanent	Faible		
Avifaune hivernante	Toutes espèces confondues	Faible	Destruction des individus	Phase d'exploitation	Direct	Temporaire	Faible	ME1, MR2	Faible
			Effet barrière	Phase d'exploitation	Direct	Permanent	Faible		
			Dérangement	Phase d'exploitation	Direct	Temporaire	Faible		
			Pollution liée à la phase de chantier et exploitation (poussière, fuite d'hydrocarbures...)	Phase de chantier, d'exploitation et démantèlement	Indirect	Permanent	Faible		

Tableau 77 Bilan des impacts résiduels du projet (3/3)

Groupe concerné	Désignation	Vulnérabilité sur le site	Impacts	Phase	Type d'impact	Durée de l'impact	Impact brut	Mesures mises en place	Impact résiduel
Amphibiens	Toutes espèces	Fort	Destruction et/ou dégradation des habitats	Phase chantier	Direct	Permanent	Nul	ME1, MR3	Nul
			Destruction des individus	Phase chantier	Direct	Permanent	Nul		
			Dérangement	Phase chantier	Direct	Temporaire	Nul		
			Risque de collision avec les véhicules lors de la maintenance du parc éolien	Phase d'exploitation	Indirect	Permanent	Nul		
Reptiles	Lézard vivipare	Fort	Destruction des individus	Phase chantier	Direct	Permanent	Nul	ME1	Nul
			Destruction et/ou dégradation des habitats	Phase chantier	Direct	Permanent	Nul		
			Dérangement	Phase chantier	Direct	Temporaire	Nul		
			Risque de collision avec les véhicules lors de la maintenance du parc éolien	Phase d'exploitation	Indirect	Permanent	Nul		
Entomofaune	Toutes espèces	Faible	Destruction et/ou dégradation des habitats	Phase chantier	Direct	Permanent	Faible	ME1	Faible
			Destruction des individus	Phase chantier	Direct	Permanent	Faible		
			Dérangement	Phase chantier	Direct	Temporaire	Faible		
			Risque de collision avec les véhicules lors de la maintenance du parc éolien	Phase d'exploitation	Indirect	Permanent	Faible		
Mammifères	Toutes espèces, dont campagnol amphibie	Fort	Destruction des individus	Phase chantier	Direct	Permanent	Nul	ME1	Nul
			Destruction et/ou dégradation des habitats	Phase chantier	Direct	Permanent	Nul		
			Dérangement	Phase chantier	Direct	Temporaire	Nul		
			Risque de collision avec les véhicules lors de la maintenance du parc éolien	Phase d'exploitation	Indirect	Permanent	Nul		
Chiroptères	Toutes espèces	Forte	Destruction et/ou dégradation des habitats	Phase chantier	Direct	Permanent	Faible	ME1, MR1, MR2, MR5, MS4, MS5	Faible
			Destruction direct d'individus	Phase chantier	Direct	Temporaire	Faible		
			Dérangement	Phase chantier	Direct	Temporaire	Faible		
			Risque de collision et/ou barotraumatisme	Phase d'exploitation	Direct	Permanent	Modéré à fort		

XV. Effets cumulés

Ci-dessous sont listés les projets dans un rayon de 20 km autour du projet de la ferme éolienne Gwerginiou. Aux termes de l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement, les projets connus sont ceux qui, à la date du dépôt de l'étude d'impact :

- ❖ ont fait l'objet d'un document d'incidences et d'une enquête publique,
- ❖ ou ont fait l'objet d'une étude d'impact et pour lesquels l'avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage. Pour cela, les sites internet des DDTM et des DREAL concernées ont été consultés afin de recueillir une liste des projets connus.

Au total, 25 parcs éoliens en activité ou en projet sont positionnés dans l'aire d'étude éloignée¹.

Le parc éolien le plus proche est celui de Magoar exploité par Alternative technologie. Il comporte 7 éoliennes. Il est situé à 2.5km. les parcs éoliens de Plésidy (5 mâts) et de Keranflec'h (4 mâts e projet) se situent, eux, à 3.5km respectivement à l'est et à l'ouest de l'AER.

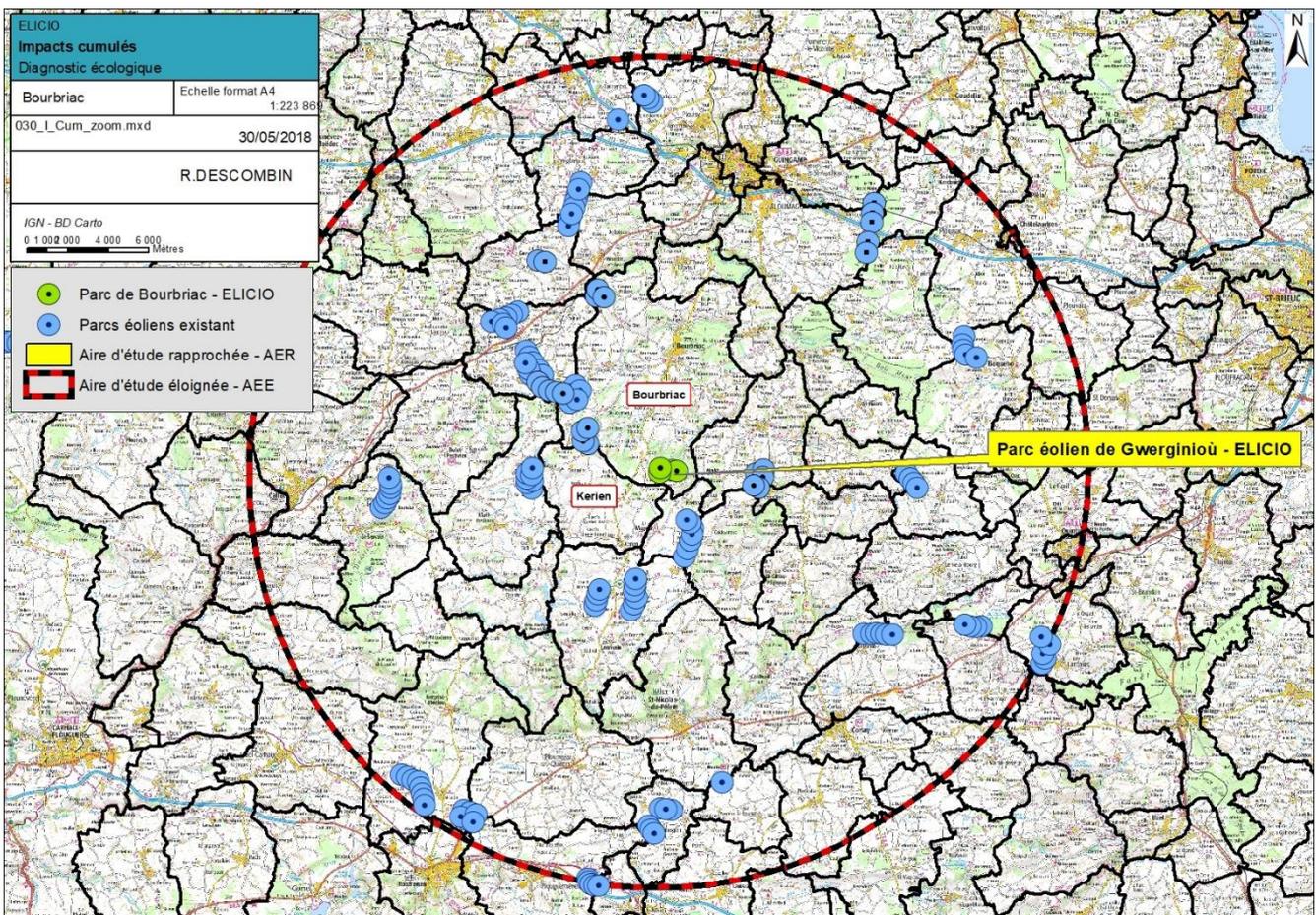


Figure 100 - Parcs éoliens dans l'AEL

¹ Ce nombre ne prend pas en compte les installation ICPE telles que les carrières, etc

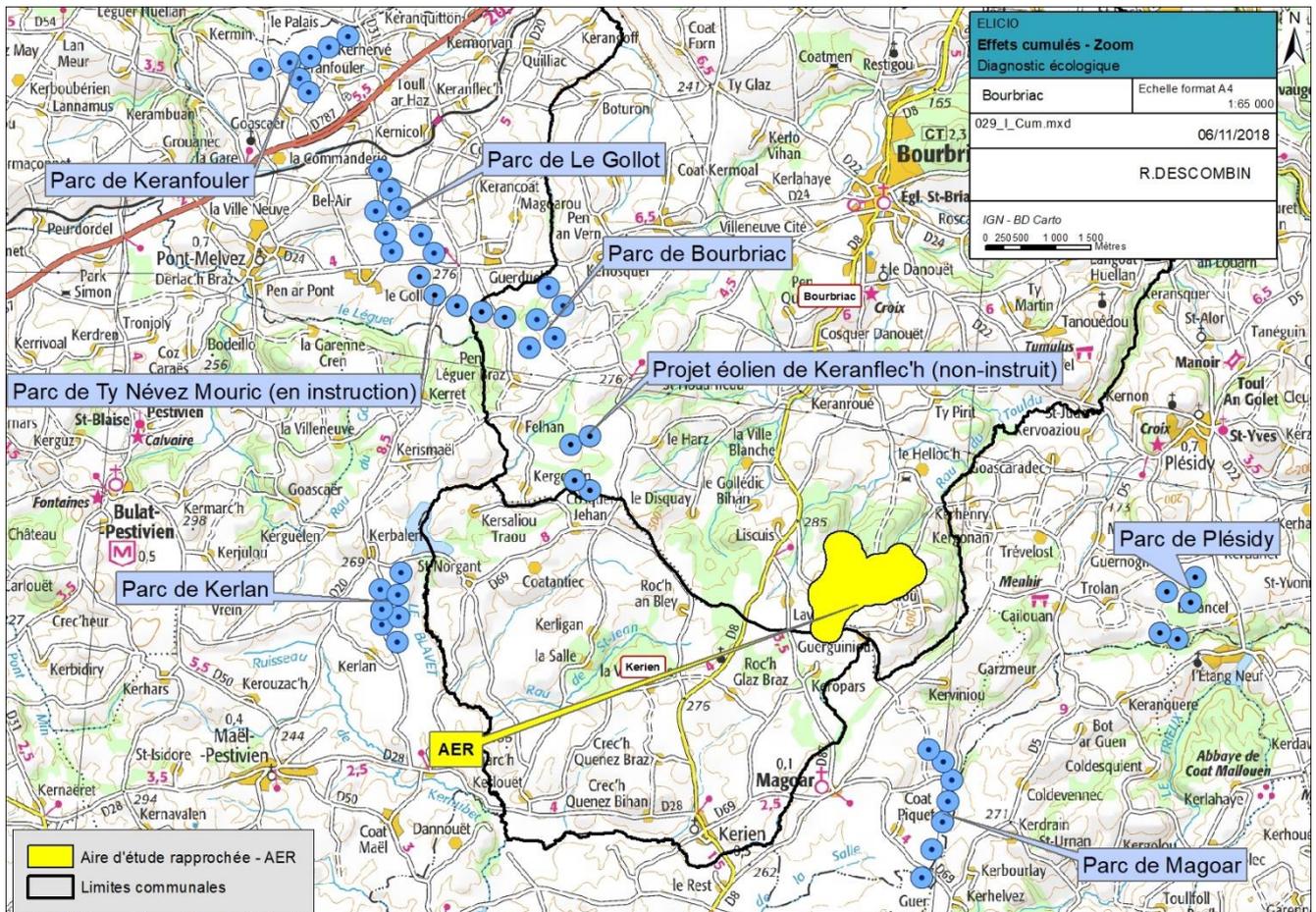


Figure 101 - Parcs éoliens à l'échelle communale

XV.1.1 - Effets cumulés sur les habitats naturels et la flore

Concernant les habitats naturels présents dans l'emprise du projet du parc éolien de Gwerginioù, les habitats impactés correspondent à des habitats communs d'enjeu faible.

Compte tenu des faibles surfaces impactées, de la présence régulière de ces habitats dans les environs, les effets cumulés sur les habitats peuvent donc être considérés comme faibles.

XV.1.2 - Effets cumulés sur l'avifaune

La densité des parcs éoliens à proximité (AEE) est considérée comme moyenne avec 113 machines en fonctionnement sur une aire de 1256 kilomètres carrés. Aucun parc n'est accolé au parc d'ELICIO.

Les distances séparant les parcs sont suffisamment importantes avec un effet barrière (franchissement ou contournement du parc) pour l'avifaune considérée comme faible à très faible. Cet effet barrière est de plus identifié comme faible au niveau du parc éolien en étude avec une emprise du parc réduite (4 éoliennes) et des distances importantes entre les éoliennes.

Surtout, l'implantation du parc au niveau local n'entrave pas les corridors écologiques mis en avant dans l'état initial. Ces corridors sont utilisés par la faune et notamment l'avifaune migratrice postnuptiale, et les chiroptères.

L'effet cumulé sur l'avifaune est globalement faible.

XV.1.3 - Effets cumulés sur les chiroptères

Le présent projet s'inscrit dans un contexte éolien régional modérément dense. Des effets cumulés sur les chiroptères peuvent donc être envisagés.

Néanmoins, aucun flux migratoire n'a été identifié sur le site, et ce malgré la présence d'une station d'enregistrement en altitude. Aucun effet barrière n'est donc présagé.

De plus aucune espèce possédant un grand rayon d'action (territoire de chasse) n'a été inventoriée. La Pipistrelle commune, seule espèce susceptible d'être significativement impactée (Impacts avant mesure de réduction), possède un rayon d'action limité à 1 ou 2km (Arthur et Lemaire, 2009). Dès lors, le risque de cumul des effets induit par le projet reste faible.

Enfin, il convient de souligner que le projet de parc éolien de Gwerginioù ne présente au final qu'un impact écologique limité sur les chiroptères, grâce à la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction.

XV.1.4 - Effets cumulés sur les amphibiens, reptiles, insectes et mammifères terrestres

Les impacts résiduels sur les amphibiens, les reptiles, les insectes et les mammifères terrestres sont jugés faibles pour le parc de Gwerginioù.

La proximité d'autres parcs éoliens n'apporte pas d'effets cumulés sur ces populations.

L'effet cumulé est nul.

XV.1.5 - Bilan des effets cumulés

Les impacts résiduels faibles à nuls sur les habitats la faune et la flore du parc de Gwerginioù engendrent des effets cumulés faibles à nuls.

Bibliographie

- ALCALDE J.T., 2003. Impacto de los parques eolicos sobre las poblaciones de murcielagos. *Barbastella* 2: 3-6.
- ALHEN I., 2003. Wind turbines and bats – a pilot study. SLU. 5p.
- AHLÉN I., BACH L., BAAGØE H.J., PETTERSONS J. 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency. Report 5571. July 2007. 35p.
- ASHFAQ M., KHAN R.A., KHAN M.A., RASHEED F., HAFEEZ S., 2005. Insect orientation to various color lights in the agricultural biomes of Faisalabad. *Pak. Entomol.*, 27(1):49-52.
- ARNETT E.B., BROWN W.K., ERICKSON W.P., FIEDLER J.K., HAMILTON B.L., HENRY T.H., JAIN A., JOHNSON G.B., KERNES J., KOFORD R.R., NICHOLSON C.P., O'CONNELL T.J., PIKOWSKI M.D., TANKERSLEY R.D., 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. *The Journal of Wildlife Management* 72: 61-78.
- ARNETT E.B., HUSO M.M., SCHIRMACHER M.R. ET HAYES J.P., 2011. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9:209-214.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 1999. Les Chauves-souris maîtresses de la nuit. Edition Delachaux&Niestlé.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Collection Parthénope – Editions Biotope. 544p.
- AUDEY, 1990. Foraging behaviour and habitat use by a gleaning bat, *Myotis myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae). *J. Mammal.* 71 (3): 420-427.
- BACH L., 2001. Fledermäuse und Windenergienutzung – reale Probleme oder Einbildung? *Vogelkdl. Ber. Niedersachs.* 33 : 119-124.
- BACH L., 2002. Auswirkungen von Windenergieanlagen auf das Verhalten und die Raumnutzungen von Fledermausen am Beispiel des Windparks "HoheGeest", Midlung – Endbericht. Rapport inédit pour l'institut für angewandte Biologie, Freiburg/Niederelbe, 46 pp.
- BACH L. 2003. Effekte von Windenergieanlagen auf Fledermäuse. In Fachtagung "Kommen die Vögel und Fledermäuse unter die (Wind)räder?", Dresden, Nov. 2003.
- BAERWALD, E.F., EDWORTHY J., HOLDER M. ET BARCLAY R.M.R., 2009. A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *Journal of Wildlife Management* 73 : 1077-1081.
- BARATAUD M., 1996. Balade dans l'in audible. Méthode d'identification acoustique des Chauves-souris de France. Double CD + Livret. Edition Sittelle. 51p.
- BARATAUD M., 2002. Inventaire au détecteur d'ultrasons en vallée d'Asco (Corse) et bioévaluation des peuplements forestiers à pin Laricio. Rapport d'étude.
- BARATAUD M., 2012. Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe – Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze (Collection Inventaire & biodiversité) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 344p.
- BARGAIN B., 2005. Projet de parc éolien de Bourbriac (22). Diagnostic naturaliste. Bretagne vivante SEPNB. 14p.
- BEHR O. ET VON HELVERSEN O., 2006. Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und fliegender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen – Wirkungskontrolle zum Windpark « Roskopf » (Freiburg i.Br.) im Jahre 2005.
- BEUNEUX, 1999. Les habitats de chasse du Grand Murin, *Myotis myotis* (Mammalia : Chiroptera) sur le site de Piana (Castifau, Haute Corse). Elaboration d'un protocole de détermination des habitats de chasse potentiels et premiers résultats. Rapport d'étude. G.C.C./DIREN Corse : 30p + 8 annexes.
- BLAKE D., HUTSON A.M., RACEY P.A., RYDELL J., SPEAKMAN J.R., 1994. Use of lamplit roads by foraging bats in southern England. *J. Zool., Lond.* 234:453-462.
- BLONDEL, FERRY et FROCHOT, 1970. Méthode des indices ponctuels d'abondance IPA ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute. *Auda*, vol.38, p 55-70.

- BONTIDONA, SCHOFIELD & NAEF-DAENZER, 2001. Radio-tracking reveals that Lesser Horseshoe bats (*Rhinolophus hipposideros*) forage in woodland. The Zoological Society of London. J. Zool. Lond. (2002) 258, 281-290.
- BOURDON P., 2006. Etude ornithologique du projet éolien Roche Blanche. Communes d'Ilifaut, Merdrignac et Trémoré (22). Mai 2006. 8p.
- BOURDON P., 2008. Projet de site éolien de Roche Blanche, Commune de Ilifaut (22). Carte d'occupation des sols. Février 2008. 7p.
- BOURDON P., 2013. Evaluation des incidences du parc éolien de Lanrivain (22) sur l'avifaune : mortalité, modifications des déplacements aériens, dérangement en période de reproduction. Etude réalisée en automne 2012 et au printemps 2013. Juin 2013.
- BRETAGNE VIVANTE-S.E.P.N.B. 2006. Les Chauves-souris de Bretagne. Penn Ar Bed n°197/198. Juin/Septembre 2006.
- BRINKMAN, 2002. Veröffentlicht in: DER FLATTERMANN, Nr. 14(2): 31-32
- BRINKMANN R., SCHAUER-WIESSHAHN H., BONTADINA F. (2006). Etudes sur les effets potentiels liés au fonctionnement des éoliennes sur les chauves-souris dans le district de Fribourg, 66p.
- BRINKMANN, BEHR, NIERMANN, REICH, (2011) Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Göttingen: Cuvillier Verlag. 457p.
- BRINKMAN, 2002. Veröffentlicht in: DER FLATTERMANN, Nr. 14(2): 31-32
- BRINKMANN R., SCHAUER-WIESSHAHN H., BONTADINA F. (2006). Etudes sur les effets potentiels liés au fonctionnement des éoliennes sur les chauves-souris dans le district de Fribourg, 66p.
- BRINKMANN, BEHR, NIERMANN, REICH, (2011) Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Göttingen: Cuvillier Verlag. 457p.
- CG22, 2014. Guide – Arbres et arbustes du bocage costarmoricaïn. Conseil général des Côtes d'Armor. 42p.
- CSRPN, 2004. Liste des espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF : flore vasculaire. Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) de Bretagne. 20 janvier 2004. 9p.
- CSRPN, 2008. Liste des espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF : AVIFAUNE. Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) de Bretagne. 20 janvier 2004. 5p.
- DE BRETAGNE
- DUBOS T., 2011. Synthèse Mammalogique – Territoire des communautés de communes de Beg Ar C'Hra et du Pays de Belle-Isle-en-Terre. 26p.
- DUBOURG-SAVAGE M-J., 2007. Chiroptères affectés par les éoliennes. S.F.E.P.M.
- 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. LPO délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon/Nantes. 106p.
- DÜRR T., 2001. Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 10: 182.
- DÜRR, T., 2002. Nyctalus, 8 (2) : 115-118.
- Dürr T. et Alcade J.T., 2005. Chiroptères affectés par les éoliennes. SFEPM (Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères).
- DÜRR T. ET BACH L., 2004. Bat deaths and wind turbines – a review of current knowledge, and of the information available in the database for Germany. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7: 253–264.
- ERICKSON W., KRONNER K. et GRITSKI B., 2003. Nine Canyon Wind Power Project, Avian and bat monitoring report, september 2002-August 2003. Western EcoSystems Technology, Inc et Northwest Wildlife Consultants Inc. Pour Nine Canyon Technical Advisor Committee, Energy Northwest, 32p.
- GALAMBOS & GRIFFIN, 1942. Obstacle avoidance by flying bats: The cries of bats. J. Exp. Zool. 89: 475-490.
- GEOCA, 2014. Oiseaux des Côtes-d'Armor. Statut-Distribution-Tendance. GEOCA. Novembre 2014. 415p.

- GOB Coord., 2012. Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne. Groupe ornithologique breton, Bretagne vivante-SEPNB, LPO 44, Groupes d'études ornithologiques des côtes Côtes-d'Armor. Delachaux et Niestlé, 512p.
- LPO, MNHN, SEOF Coord., 2013. Nouvel atlas des oiseaux de France en hiver. 7p.
- GOOD R.E., ERICKSON W., MERRILL A., SIMON S., MURRAY K., BAY K. ET FRITCHMAN, 2011. Bat monitoring studies at the fowler ridge wind energy facility, Benton County, Indiana. April 13-October 15, 2010. Prepared for the fowler ridge wind farm.
- GRIFFIN, WEBSTER & MICKAEL, 1960. The echolocation of flying insects by bats. *Animal Behaviour* 8:141-154.
- HENSEN F., 2003. Gedanken und ArbeitshypothesenzurFledermausverträglichkeit von Windenergieanlagen. Markkleeberg.
- H.I.G.A. Limpens, P. Twisk & G. Veenbaas, 2005. Bats and road construction. Rijkswaterstaat, DienstWeg – enWaterbouwkunde, Delf, the Netherlands and the VerenigingvoorZoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem, the Netherlands, 24 pages. DWW-2005-033. ISBN 90-369-5588-2
- HOLLAND, R.A., K. THORUP, M.J. VONHOF, W. COCHRAN, M. WIKELSKI., 2006. Bat orientation using Earth's magnetic field. *Nature* 444: 702.
- HORN J.W., ARNETT E.B. & KUNZ T.H., 2007. Responses of Bats to Wind Turbines. *The Journal of Wildlife Management* 72(1): 123-132.
- JOHNSON G.B., ERICKSON W.P., STRICKLAND M.D., SHEPHERD M.F., SHEPHERD D.A. 2003. Mortality of bats at a large scale wind power development at Buffalo ridge, Minnesota. *Am.Midl.Nat.* 150: 332-342.
- KRULL, SCHUM, METZENER & NEUWEILER, 1991. Foraging areas and foraging behavior in the Notch-eared bat, *M. E. marginatus*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 28: 247-253.
- KUNZ T.H., ARNETT E.B., ERICKSON W.P., HOAR A.R., JOHNSON G.D., LARKIN R.P., STRICKLAND W.T, TUTTLE M.D., 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats : questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5(6): 315-324.
- LEA, 2010. Monitorização dos efeitos da Medida de Minimização de Mortalidade do Parque Eólico do Outeiro. Relatório final. Laboratório de Ecologia aplicada da universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real, 78 pp.
- LEKUONA, 2001. Usodelespaciopor la avifauna y control de la mortalidad de aves y murcielagos en los parques eolicos de Navarradurante un cicloannual. Dirección General de Medio Ambiente. 147p.
- LE GARFF Coord., 2014. Atlas des amphibiens et des reptiles de Bretagne et de Loire-Atlantique. Pen ar Bed n°216/217/218. Bulletin de Bretagne vivante – SPENB.
- LUSTRAT P., 2007. Projet de parc éolien à Ilifaut (22). Expertise chiroptères. Octobre 2007. 25p.
- LUSTRAT P., 2013. Suivi chiroptologique du parc éolien de Lanrivain (22). 25p.
- MAGNANON, 1993. Liste rouge armoricaine. Conservatoire Botanique National de Brest. 1993. 11p.
- Magnanon S. et Al., 2007. Liste des plantes introduites envahissantes (plantes invasives) de Bretagne. Plantes vasculaires. Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de Bretagne. Novembre 2007. 24p.
- MARCHADOUR B., Coord., 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. 111p.
- MEEM 2016. Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres. Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer. 169p.
- MTEs, 2018. Protocole de suivi environnemental des parcs éolien terrestres. 19p.
- Pen ar Bed, n°202.
- POUZET F. 2013, Projet éolien « Les Moulins du Lohan » (Les Forges – 56) Volet Faune/flore détaillée de l'étude d'impact – BIOTOPE.
- SHARROCK, 1973

- QUERE E., MAGNANON S., 2015 - Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne - Évaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN. DREAL Bretagne / Conseil régional de Bretagne / FEDER Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 49 p. & annexes.
- RANSOME, 1996. The management of feeding areas for Greater Horseshoe bat. English Nature Research Reports 241: 1-63.
- ROBINSON W.H., 2005. Urban insects and arachnids. A handbook of urban entomology. Cambridge University Press. 472 pp.
- RODRIGUES, BACH, DUBOURG-SAVAGE, GOODWIN, HARBUSCH, 2008. Lignes directrices pour la prise en compte des Chauves-souris dans les projets éoliens. EUROBATS Publication Series No.3 (version française). PNUE/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 55p.
- ROUÉ & BARATAUD (coordinateurs), 1999. Habitats et activités de chasse des Chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatoire. Le Rhinolophe. Vol. Spec. 2 : 1-136.
- RUDDOCK M. & WHITFIELD D.P., 2007. A review of disturbance Distances in Selected Bird Species. 181p.
- RYDELL J., 1992. Exploitation of insects around streetlamps by bats in Sweden. Functional Ecology, 6: 744-750.
- SER-FEE, SFPEM & LPO., 2010 Protocole d'étude chiroptérologique sur les projets de parcs éoliens – Document de cadrage. 6p.
- SFPEM., 2013. Suivi environnemental ICPE proposition de la SFPEM pour le suivi Chiroptérologique des parcs éoliens. (fichier PDF - 72 Ko)
- SFPEM, 2016. Prise en compte des chiroptères dans la planification des projets éoliens terrestres. Actualisation 2016 des recommandations de la SFPEM.. version 2 (février 2016).
- SIMONET F. Coord., 2015. Atlas des mammifères de Bretagne. Groupe Mammologique breton. Locus Solus. 303p.
- TRAPP H., FABIAN D., FÖRSTER F. ET ZINKE O., 2002. Fledermausverluste in einem Windpark der Oberlausitz. Naturschutzarbeit in Sachsen 44: 53-56.
- UICN France & MNHN., 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Contexte, enjeux et démarche d'élaboration. Paris, France. (fichier PDF - 1.2 Mo).
- UICN, MNHN, FCBN, 2015. La Liste rouge des espèces menacées en France. Flore vasculaire de France métropolitaine : Premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. 23 octobre 2012, version actualisée du 5 novembre 2012. 34p.
- UICN France, MNHN, SEOF & ONCFS, 2011. La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
- WINKELMAN J.E. (1989). Birds and the wind parc near Urk: collision victims and disturbance of ducks, geese and swans. RIN Rep. 89/15. Ruksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, The Netherlands, Dutch, Engl. summ. Appendice 2C, p122-166, in proceedings of National Avians-Wind Power Planning Meeting, Lakewood, Colorado. July 20-21, 1994. 145p.
- WOLZ, 1992. Zur ökologie des Bechsteinfledermaus Myotis bechsteini (Kuhl, 1818). Erlangung des Doktorgrades. Naturwissenschaftlichen Fakultäten des Friedrich Alexander-Universität : 16.
- YOUNG D.P. JR. NOMANI S., TIDHAR W.L. ET BAY K., 2011. NedPower Mount Storm Wind Energy Facility post-construction avian and bat monitoring, July-October 2010. Unpublished report prepared for NedPower Mount Storm, LLC, Houston, Texas. Prepared by Western EcoSystems Technology, Inc., Cheyenne, WY, USA.

Annexes

Annexe I – Liste de la flore inventoriée

Enjeu local	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Faible	Ache aquatique	<i>Apium inundatum</i>
Faible	Agrostide stolonifère	<i>Agrostis stolonifera</i>
Faible	Ajonc d'Europe	<i>Ulex europaeus</i>
Faible	Angélique des bois	<i>Angelica sylvestris</i>
Faible	Arabette de thalius, Arabette des dames	<i>Arabidopsis thaliana</i>
Faible	Aubépine à un style	<i>Crataegus monogyna</i>
Faible	Berce commune	<i>Heracleum sphondylium</i>
Faible	Blechnum en épi, Blechne	<i>Blechnum spicant</i>
Faible	Bouleau verruqueux	<i>Betula pendula</i>
Faible	Bourse à pasteur	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
Faible	Bouton d'or	<i>Ranunculus acris</i>
Faible	Brome en grappe	<i>Bromus cf. racemosus</i>
Faible	Brome stérile	<i>Bromus cf. sterilis</i>
Faible	Bugle rampante	<i>Ajuga reptans</i>
Faible	Cardamine des prés, Cresson des prés	<i>Cardamine pratense</i>
Faible	Cardamine flexueuse, Cardamine des bois	<i>Cardamine flexuosa</i>
Faible	Cardamine hérissée, Cresson de muraille	<i>Cardamine hirsuta</i>
Faible	Centaurée de Debeaux	<i>Centaurea decipiens</i>
Faible	Céraiste aggloméré	<i>Cerastium glomeratum</i>
Faible	Céraiste commune	<i>Cerastium fontanum</i>
Faible	Chêne sessile	<i>Quercus petraea</i>
Faible	Chenopode blanc	<i>Chenopodium album</i>
Faible	Chèvrefeuille des bois	<i>Lonicera periclymenum</i>
Faible	Chou indéterminé	<i>Brassica sp.</i>
Faible	Cirse des champs, Chardon des champs	<i>Cirsium arvense</i>
Faible	Cirse des marais	<i>Cirsium palustre</i>
Faible	Conopode dénudé	<i>Conopodium majus</i>
Faible	Coquelicot	<i>Papaver rhoas</i>
Faible	Corydalle à vrille	<i>Ceratocarpus claviculata</i>
Faible	Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>
Faible	Digitale pourpre	<i>Digitalis purpurea</i>
Faible	Dryoptéris dilaté	<i>Dryopteris dilatata</i>
Faible	Dryoptéris écailleux, Fausse Fougère mâle	<i>Dryopteris affinis</i>
Faible	Epiaire des bois	<i>Stachys sylvatica</i>
Faible	Epicéa indéterminé	<i>Picea sp.</i>
Faible	Epilobe à tige carrée	<i>Epilobium cf. tetragonum</i>
Faible	Ficaire fausse-renoncule	<i>Ranunculus ficaria</i>
Faible	Flouve odorante	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
Faible	Fougère aigle	<i>Pteridium aquilinum</i>
Faible	Fumeterre des murs	<i>Fumaria muralis</i>
Faible	Fumeterre officinale	<i>Fumaria officinalis</i>
Faible	Gaillet des marais	<i>Galium palustre</i>
Faible	Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i>
Faible	Genêt à balais	<i>Cytisus scoparius</i>
Faible	Géranium découpé	<i>Geranium dissectum</i>
Faible	Géranium mou	<i>Geranium mollis</i>
Faible	Herbe à Robert	<i>Geranium robertianum</i>
Faible	Hêtre	<i>Fagus sylvatica</i>
Faible	Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>
Faible	Houx	<i>Ilex aquifolium</i>
Faible	Jacinthe des bois	<i>Hyacinthoides non-scripta</i>
Faible	Jasione des montagnes, Herbe à midi	<i>Jasione montana</i>
Faible	Jonc articulé	<i>Juncus cf. articulatus</i>
Faible	Jonc des crapauds	<i>Juncus bufonius</i>
Faible	Jonc diffus	<i>Juncus effusus</i>
Faible	Laïche à pilules	<i>Carex pilulifera</i>

Enjeu local	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Faible	Laîche paniculée	<i>Carex paniculata</i>
Faible	Laiteron rude, Laiteron piquant	<i>Sonchus asper</i>
Faible	Lampsane	<i>Lapsana communis</i>
Faible	Lierre commun	<i>Hedera helix</i>
Faible	Liseron des haies	<i>Calystegia sepium</i>
Faible	Lotier cornuclé	<i>Lotus corniculatus</i>
Faible	Luzule champêtre	<i>Luzula campestris</i>
Faible	Luzule multiflore	<i>Luzula cf. multiflora</i>
Faible	Matricaire inodore	<i>Tripleurospermum inodorum</i>
Faible	Millepertuis élégant, Millepertuis joli	<i>Hypericum pulchrum</i>
Faible	Montie des fontaines	<i>Montia fontana</i>
Faible	Mouron des oiseaux	<i>Stellaria media</i>
Faible	Myosotis bicolore, Myosotis changeant	<i>Myosotis discolor</i>
Faible	Noisetier	<i>Corylus avellana</i>
Faible	Nombril de Vénus	<i>Umbilicus rupestris</i>
Faible	Oenanthe safranée	<i>Oenanthe crocata</i>
Faible	Orchis tacheté	<i>Dactylorhiza maculata</i>
Faible	Ornithope délicat, Pied-d'oiseau délicat	<i>Ornithopus pepusillus</i>
Faible	Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>
Faible	Oseille des prés	<i>Rumex acetosa</i>
Faible	Pâquerette	<i>Bellis perennis</i>
Faible	Patience à feuilles obtuses	<i>Rumex obtusifolius</i>
Faible	Pâturin annuel	<i>Poa annua</i>
Faible	Pâturin de férat	<i>Poa trivialis</i>
Faible	Pensée des champs	<i>Viola arvensis</i>
Faible	Petite oseille	<i>Rumex acetosella</i>
Faible	Peuplier	<i>Populus sp.</i>
Faible	Pissenlit	<i>Taraxacum sp.</i>
Faible	Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>
Faible	Plantain majeur	<i>Plantago major</i>
Faible	Poirier commun	<i>Pyrus pyrastrer</i>
Faible	Polypode indéterminé	<i>Polypodium sp.</i>
Faible	Porcelle enracinée	<i>Hypochoeris radicata</i>
Faible	Potentille tormentile	<i>Potentilla erecta</i>
Faible	Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>
Faible	Renoncule flammette	<i>Ranuncula flammula</i>
Faible	Renoncule rampante	<i>Ranunculus repens</i>
Faible	Renouée des oiseaux	<i>Polygonum aviculare</i>
Faible	Ronces	<i>Rubus sp.</i>
Faible	Rosier des chiens	<i>Rosa canina</i>
Faible	Rubéole des champs, Gratteron fleuri	<i>Sherardia arvensis</i>
Faible	Rumex crépu	<i>Rumex crispus</i>
Faible	Sauge des bois	<i>Teucrium scorodonia</i>
Faible	Saule roux	<i>Salix atrocinerea</i>
Faible	Scorsonère des prés, Petit scorsonère	<i>Scorzonera humilis</i>
Faible	Scrophulaire à feuilles de Germandrée	<i>Scrophularia scordonia</i>
Faible	Sénéçon commun	<i>Senecio vulgaris</i>
Faible	Sénéçon indéterminé	<i>Senecio sp.</i>
Faible	Spergule des champs,	<i>Spergula arvensis</i>
Faible	Stellaire des sources	<i>Stellaria alsine</i>
Faible	Stellaire graminée	<i>Stellaria graminea</i>
Faible	Stellaire hostolée	<i>Stellaria holostea</i>
Faible	Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>
Faible	Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>
Faible	Trèfle des prés	<i>Trifolium pratense</i>
Faible	Trèfle douteux	<i>Trifolium dubium</i>
Faible	Véronique des champs	<i>Veronica arvensis</i>
Faible	Veronique petit chêne	<i>Veronica chamaedrys</i>
Faible	Vesce cultivée	<i>Vicia sativa</i>
Faible	Violette commune	<i>Viola cf. riviana</i>

Annexe 2 : Expérience AMIKIRO ayant servi à établir les échelles des niveaux d'activité et de diversité spécifique

2017

- NEDELEC E. - Intervention pour l'installation de nichoirs à chiroptères, mesure ERC GUIDEL (56) - CD56 - AMIKIRO. Avril 2017
- NEDELEC E. - Expertise chiroptérologique des Ouvrages d'art du Morbihan - CD56 - AMIKIRO. Avril 2017
- DRUESNE R. - Suivi Chiroptérologique post-implantatoire du parc éolien de Plouarzel - PLOUARZEL (29) - ENGIE - Althis - AMIKIRO. février 2017
- DRUESNE R. - Inventaire Chiroptérologique - Verger de Rochenoire, LES FOUGERÊTS (56) – CD56 - Althis - AMIKIRO. Janvier 2017

2016

- DRUESNE R. - Diagnostic chiroptérologique du projet de parc éolien de BOURBRIAC (22) – EDPR - Althis - AMIKIRO. Décembre 2016
- LE MOUËL A. - Suivi chiroptérologique de la Carrière CMGO de GRAND-CHAMPS (56) – Althis - AMIKIRO. Décembre 2016
- DRUESNE R. - Diagnostic chiroptérologique de la Carrière CMGO de PLUMELIN (56) – Althis - AMIKIRO. Décembre 2016
- NEDELEC E. - Suivi chiroptérologique post-implantatoire du parc éolien de PLESTAN (22) - Futuren&VSB - AMIKIRO. Décembre 2016
- NEDELEC E. - Diagnostic chiroptérologique du projet de parc éolien de LIVRY (35) - QUENEA - AMIKIRO. Décembre 2016
- NEDELEC E. - Evaluation des impacts chiroptérologiques et ornithologiques du projet de parc éolien de PLOUNEVEZ-MOEDEK (22) - NORDEX - AMIKIRO. Décembre 2016
- DRUESNE R. - Diagnostic chiroptérologique du projet d'extension du parc éolien de RADENAC (56) – EDPR - Althis - AMIKIRO. Décembre 2016
- LE MOUËL A. & NEDELEC E. - Diagnostic chiroptérologique du Pont-Lorrois (RD781) à PLOUHINEC (56) - CD56 - AMIKIRO. Décembre 2016
- DRUESNE R. - Analyse acoustique - Projet de parc éolien de DIONAY (38) – Synergia - AMIKIRO. Décembre 2016
- DRUESNE R. - Diagnostic chiroptérologique du projet de parc éolien de Botsay à GLOMEL (56) – QUENEA'CH - Althis - AMIKIRO. Novembre 2016
- LE MOUËL A. - Diagnostic chiroptérologique des ENS des communes de LE SAINT et INZINZAC-LOCHRIST (56) – CD56 - AMIKIRO. Septembre 2016
- NEDELEC E. - Expertise chiroptérologique et Diagnostic des gîtes anthropiques - RD775 - LA VRAIE CROIX (56) – CD56 - AMIKIRO. Septembre 2016
- DRUESNE R. - Diagnostic chiroptérologique du projet de parc éolien de GURHUNHUEL (22) – ABOWind - BET - AMIKIRO. Juin 2016
- NEDELEC E. - Inventaire chiroptérologique des Ouvrages d'Art du Morbihan - CD56 - AMIKIRO. Avril 2016
- NEDELEC E. - Notice d'incidence Natura 2000 Pont Rouge Le Croisty (56) - CD56 - AMIKIRO. Avril 2016

2015

- DRUESNE R. - Diagnostic chiroptérologique du projet de parc éolien de Keranna à PLUMIEUX (56) – QUENEA'CH - Althis - AMIKIRO. Novembre 2015
- DRUESNE R. - Inventaire chiroptérologique - SYSEM56 - Althis - AMIKIRO. Octobre 2015

- DRUESNE R. - Diagnostic chiroptérologique de la Carrière CMGO de PLUMELIN (56) – Althis - AMIKIRO. Octobre 2015
- DRUESNE R. - Diagnostic chiroptérologique de la Carrière CMGO de PLUVIGNER (56) – Althis - AMIKIRO. Octobre 2015
- DRUESNE R. - Inventaire chiroptérologique - Centre d'enfouissement de Kermat - Althis - AMIKIRO. Septembre 2015
- DRUESNE R. - Inventaire Chiroptérologique - RD779, contournement de GRAND-CHAMPS (56) – CD56 - Althis - AMIKIRO. Juin 2015
- DRUESNE R. - Suivi Chiroptérologique post-implantatoire du parc éolien de Saint-Servais (22) – AMIKIRO. Janvier 2015.

2014

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. – Diagnostique Chiroptérologique du projet de parc éolien en mer de la Baie de SAINT-BRIEUC (22) – IN VIVO - AMIKIRO. Novembre 2014
- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire Chiroptérologique post-implantatoire du parc éolien de SAINT-SERVAIS (22) – GDF Suez FE - AMIKIRO. Novembre 2014
- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire Chiroptérologique post-implantatoire du parc éolien de PLUMIEUX (56) – GDF Suez FE - AMIKIRO. Novembre 2014
- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire Chiroptérologique du projet de canalisation de transport de gaz Bretagne Sud de PLEYBEN (29) à PLUMERGAT (56) – GRT GAZ - AMIKIRO. Octobre 2014
- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Suivi Chiroptérologique de l'ENS de Loperhet à PLOUGOUMELLEN(56) - Althis - AMIKIRO. octobre 2014
- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire Chiroptérologique post-implantatoire du parc éolien de SAINT-COULITZ (29) – GDF Suez FE - AMIKIRO. Septembre 2014
- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Suivi Chiroptérologique de la sablière CMGO de PLUMELIN (56) – Althis - AMIKIRO. septembre 2014
- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Suivi Chiroptérologique du site SNCF du Blottreau à NANTES (44) – Althis - AMIKIRO. septembre 2014
- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Suivi Chiroptérologique de la Carrière LGO de MAURON (56) – Althis - AMIKIRO. Juin 2014
- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Suivi Chiroptérologique post-implantatoire du parc éolien de MAËL-PESTIVIEN (22) – Quénéa Energies Renouvelables - AMIKIRO. Mai 2014
- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire naturaliste du projet de parc éolien de BROONS et YVIGNAC-LA-TOUR (22) – P&T TECHNOLOGIE - AMIKIRO. Mai 2014

2013

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire Chiroptérologique post-implantatoire du parc éolien de SAINT-SERVANT-SUR-OUST (56) – GDF Suez FE - AMIKIRO. Décembre 2013
- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire chiroptérologique du projet d'extension de la carrière de LAGADEC de PLOUDIRY (29) – AMIKIRO. Août 2013
- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire naturaliste du projet de sablière SAINT-MARCEL (56) – Axe Environnement. AMIKIRO. Juillet 2013
- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire Chiroptères du site du SYSEM (56) - Althis - AMIKIRO. Juillet 2013
- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire Chiroptères du site du CG56 DAECV - Itinéraire SURZUR (56) - Althis - AMIKIRO. Juin 2013

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire Chiroptères du site de LDC algae PLOUGUENAST (22) – Althis - AMIKIRO. Juin 2013

2012

- LE MOUËL A. & RUBENS F. - Suivis chiroptérologiques post implantation du parc éolien de Saint-Coulitz (29) – AMIKIRO. Mars 2012.

- Inventaire Chiroptérologique complémentaire - Reprise des dossiers DUP DLE CG56 de la RD 775 de le Croazo à Kergoniou - La Vraie-Croix 56. Althis. AMIKIRO.

- Inventaire Chiroptères Dossier CNPN Barbastelle à Caudan 56 - CG56 RD 769 .Althis. AMIKIRO.

- LE MOUËL A. - Diagnostic Chiroptérologique du projet d'extension de la carrière de Guilers 29. Axe Environnement. AMIKIRO.

- Inventaire Chiroptères du site de VALERSYS Locool-Mendon 56. Althis. AMIKIRO.

- Inventaire Chiroptères du site d'ALCEA Nantes 44. Althis. AMIKIRO.

- Inventaire Chiroptères GUIDEL Parking CG56 DAECV – Diagnostic écologique. Althis. AMIKIRO.

2011

- LE MOUËL A. & RUBENS F. - Inventaire hivernal Avifaunistique du projet de parc éolien de Angrie (49) – AMIKIRO. Février 2011.

- LE MOUËL A. & RUBENS F. - Inventaire hivernal Avifaunistique du projet de parc éolien de Jans (44) AMIKIRO. Février 2011.

- LE MOUËL A. & RUBENS F. - Inventaire naturaliste du parc éolien de Angrie (49) – AMIKIRO. Décembre 2011.

- LE MOUËL A. & RUBENS F. - Inventaire naturaliste du parc éolien de Jans (44) – AMIKIRO. Décembre 2011.

- Inventaire naturaliste du projet de parc éolien de JANS (44). AMIKIRO – Rapport intermédiaire Août 2011

- Inventaire naturaliste du projet de parc éolien de ANGRIE (49). AMIKIRO – Rapport intermédiaire Août 2011

- LE MOUËL A. - Diagnostic Avifaune du projet de parc éolien de PLOUNEVEZ-MOËDEC (22) – AMIKIRO. Janvier 2011.

- LE MOUËL A. - Pré diagnostic chiroptérologique du projet de parc éolien de PLOUNEVEZ - MOËDEC (22) – AMIKIRO. Janvier 2011.

- Rapport d'étape pour la mise en place des suivis naturalistes sur le site des Carrières Lotodé à Poulmarc'h en Grand-Champ 56, Rapport d'étape année 3. Althis. AMIKIRO.

- Inventaire Chiroptérologique GRT gaz. Plougoumelen 56. Althis. AMIKIRO.

- Inventaire Chiroptérologique CG56 giratoire de Kergroix à Carnac 56. Althis. AMIKIRO.

- Inventaire Chiroptérologique et observations naturalistes diverses. Lafarge - Sablière du Bossu, Quédillac 35. Althis. AMIKIRO.

- Inventaire Chiroptérologique et ornithologique. Lafarge - Sablière du Moulin Radenac 56. Althis. AMIKIRO.

- Inventaire Chiroptérologique de l'itinéraire de randonnée de Vannes Sainte-Anne-d'Auray 56. Althis. AMIKIRO.

- Inventaire Chiroptères et Avifaune Sablières LGO Mauron 56. Althis. AMIKIRO.

- Inventaire Chiroptères CG56 - SERGT - CG56 Déviation GUIDEL. 56. Althis. AMIKIRO.

- Inventaire naturaliste du Centre de stockage de Polvern à Hennebont 56 - COINTEAU. Althis./ AMIKIRO.

- Inventaire chiroptères et reptiles du sentier de randonnée du Scorff 56. Althis. AMIKIRO.

- Inventaire naturaliste du site du groupe Séché Longuefuye .Althis. AMIKIRO.

- Inventaire naturaliste du projet de ZAC de Kerlouan. Kerlouan 29. Althis. AMIKIRO.

- Inventaire naturaliste et Chiroptérologique BURGEAP UIOM de Taden. Taden 22. Althis. AMIKIRO.

2010

- LE MOUËL A. - Suivis chiroptérologiques post implantation du parc éolien de GUERN (56) – AIRELE-AMIKIRO. Novembre 2010.
- Inventaire Avifaune Chiroptères et Insectes Carrières DELHOMMEAU - CROZON Projet extension Carrière. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Avifaune Chiroptères – Projet d'extension. Guerlesquin 29. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptérologique CG56 RD 133 à Plumergat 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères et Avifaune de la ZAC de Kerlouan 29. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères BURGEAP – La Gacilly 56 et Carentoir 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères, Avifaune et Insectes.BURGEAP – Pleyben 29. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères, Avifaune et Insectes BURGEAP – Plomelin 29. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères, Avifaune et Insectes BURGEAP – Saint-Ségal 29. Althis. AMIKIRO.
- Rapport d'étape pour la mise en place des suivis naturalistes sur le site des Carrières Lotodé à Poulmarc'h en Grand-Champ 56, Rapport d'étape année 2. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptérologique complémentaire. CG56 – RD769 Lanester Plouay 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptérologique des Carrières Georges à Plumelin 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères et Insectes xylophages CG 56 RD 146 E – Déviation de Malestroit Ouest. Althis. AMIKIRO.
- Première évaluation de l'intérêt de huit sites souterrains pour le regroupement automnal des Chauve-souris en Bretagne. Olivier Farcy, Roland Jamault, Yann Le Bris, Arno Le Mouël et Arnaud Le Houédec. Bretagne Vivante SEPNEB. Septembre 2010.
- LE MOUËL A. - Pré diagnostic chiroptérologique de l'étude de projet de centrale photo voltaïque d'HENNEBONT(56) – AMIKIRO Maison de la Chauve-souris .Septembre 2010.

2009

- Inventaire Faunistique et Floristique GRT gaz. Ploemel-Belz 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptérologique de la RD2E CG56. Noyal-Pontivy 56. Althis. AMIKIRO.
- LE MOUËL A. - Pré diagnostic chiroptérologique de l'étude de projet d'aménagement foncier de Crac'h (56) – AMIKIRO Maison de la Chauve-souris. Juillet 2009.
- Inventaire Chiroptérologique. CG56 – RD769 Lanester Plouay 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Ornithologique. CC Loc'h – Dossier Kerovel CNPN à Grand-Champ 56. Althis. AMIKIRO.
- Rapport d'étape pour la mise en place des suivis naturalistes sur le site des Carrières Lotodé à Poulmarc'h en Grand-Champ 56, Rapport d'étape 2009. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptérologique de la RD775 CG56. Elven-Questembert 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptérologique SYSEM UPMB. Vannes 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Ornithologique de la ZA de Kerovel à Grand-Champ 56. Althis. AMIKIRO.

2008

- LE MOUËL A. - Pré diagnostic chiroptérologique de l'étude d'impact de la RD1 46E Déviation de Malestroit (56) – AMIKIRO Maison de la Chauve-souris. Novembre 2008.
- Pré Diagnostic Chiroptérologique du projet de RD 767 Déviation du Camp de Meucon 56. Althis. AMIKIRO.
- LE MOUËL A. - Pré diagnostic chiroptérologique de l'étude de la RD 779 Contournement de Grand-Champ (56) – AMIKIRO Maison de la Chauve-souris.

- LE MOUËL A. - Pré diagnostic chiroptérologique du projet d'extension de la carrière Lotodé à Poulmarh GRAND-CHAMP (56) – AMIKIRO Maison de la Chauve-souris. Juin 2008.
- LE MOUËL A. - Pré diagnostic chiroptérologique de l'étude de projet de centre de stockage de Plouray (56) – AMIKIRO Maison de la Chauve-souris.
- 1999 à 2001 Inventaire pour les Travaux sécuritaires des ardoisières et anciens sites miniers (22). BRGM.

Annexe 3 : Détermination des seuils d'activité des espèces de chauves-souris

Coefficient de détectabilité (Barataud, 2015)	Coefficient de détectabilité inversé (=1/Coef Barataud)	Niveau d'abondance en Bretagne				
		Commune à très commune	commune	Assez commune	Peu commune	Rare ou Anecdotique
5,00	0,20	0,16	0,08	0,04	0,02	0,01
3,13	0,32	0,26	0,13	0,07	0,03	0,02
2,50	0,40	0,32	0,16	0,08	0,04	0,02
1,67	0,59	0,48	0,24	0,12	0,06	0,03
1,25	0,83	0,64	0,32	0,16	0,08	0,04
1,00	1,00	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05
0,83	1,20	0,96	0,48	0,24	0,12	0,06
0,63	1,41	1,27	0,63	0,32	0,16	0,08
0,50	2,00	1,60	0,80	0,40	0,20	0,10
0,31	3,23	2,58	1,29	0,65	0,32	0,16
0,25	4,00	3,20	1,60	0,80	0,40	0,20
0,17	5,88	4,71	2,35	1,18	0,59	0,29

Annexe 4 : Détermination de l'intérêt chiroptérologique des points d'écoutes

		Niveau de diversité				
		Nul	Faible	Significatif	Fort	Très fort
Niveau d'activité	Nul ou très faible	<i>Faible</i>	<i>Faible</i>	<i>Faible</i>	<i>Significatif</i>	<i>Significatif</i>
	<i>Faible</i>		<i>Faible</i>	<i>Significatif</i>	<i>Significatif</i>	<i>Fort</i>
	<i>Significatif</i>		<i>Significatif</i>	<i>Significatif</i>	<i>Fort</i>	<i>Très fort</i>
	<i>Fort</i>		<i>Fort</i>	<i>Fort</i>	<i>Très fort</i>	<i>Très fort</i>
	<i>Très fort</i>		<i>Très fort</i>	<i>Très fort</i>	<i>Très fort</i>	<i>Très fort</i>

Annexe 5 : Une typologie des haies pour caractériser les bocages

- Dans le cadre de ses études conduites sur les bocages dans l'ouest de la France, la Direction des Études et de la Recherche de l'O.N.C.F.S. utilise une **typologie des haies** qui permet d'apprécier leur capacité d'accueil vis-à-vis de la faune sauvage.
- Cette typologie, présentée ici à titre indicatif, peut bien sûr être adaptée suivant les spécificités régionales et les objectifs d'étude.
- Elle a été complétée par quelques conseils concernant des pratiques de gestion.

H1 : Haie disparue

- Le travail de relevé de terrain est souvent réalisé avec un fond de carte I.G.N. Ces cartes ont été produites au cours de la dernière mission aérienne qui date parfois de plusieurs années. C'est pourquoi certaines haies présentes sur les cartes papiers peuvent avoir disparu sur le terrain. Cette classe 1 codifie ainsi les haies ou autres éléments disparus depuis la dernière mission I.G.N. Afin de faciliter le travail de l'observateur, il est important de codifier ces haies. La comparaison du maillage entre deux missions I.G.N. permet de mesurer l'évolution du maillage

H2 : Lisière enherbée, avec clôture électrique ou barbelé



- La suppression de certaines haies ou la création d'une bordure de champ sont souvent accompagnées dans les régions d'élevage, par la pose d'une clôture de fil barbelé, de grillage à moutons (ursus) ou d'une clôture électrique. Cette lisière permet le développement d'une strate herbacée et parfois même au fil du temps d'une strate arbustive basse discontinue au hasard des semis réalisés par les oiseaux.

Intérêt pour la faune :

- Ce nouveau linéaire constitue un embryon de haie spontanée. Ce type de milieu peut être intéressant comme zone de gîte ou encore site de nidification pour les espèces nichant au sol.

H3 : Haie relictuelle

■ A l'occasion du regroupement parcellaire entre exploitations, certains éleveurs peuvent être amenés à regrouper par exemple deux prairies. L'ancienne haie de limite est alors livrée au bétail qui au fil du temps va par piétinement et/ou frottement, entraîner la destruction des végétaux. Le niveau de dégradation est tel qu'on ne devine plus sur le terrain que quelques souches dépérissantes.

Restauration

■ Il peut être envisagé pour ce type de linéaire une restauration par recépage, un renforcement par plantation en potée puis une mise en défend contre le bétail.



H4 : Alignement arboré

■ Le type H4 est une variante de la classe 3 : les agriculteurs n'ayant conservé de la haie que les arbres têtards et de haut-jet pour le confort des animaux. C'est donc un alignement arboré qui peut faire l'objet d'un renforcement par plantation puis d'une **mise en défend**.



H5 : Haie taillée en sommet et façades



- Les haies conservées en haie basse font habituellement l'objet d'une taille annuelle en façade ainsi que d'une coupe sommitale. Ce mode de gestion est souvent accompagné d'une sévère réduction de la strate herbacée des banquettes de la haie.
- Ce modèle de haie basse peut présenter certains intérêts aux yeux de l'agriculteur en facilitant la surveillance des troupeaux, la circulation des engins agricoles. Judicieusement disposée, elle peut améliorer la perception paysagère (fenêtres bocagères)...
- En revanche, ce mode de gestion entraîne la suppression de la fonction reproduction de la haie pour les espèces nichant dans les strates arbustives hautes (Colombidés...), de la fonction alimentation pour les espèces frugivores et l'intérêt pour les insectes pollinisateurs.
- De plus, la réduction des banquettes herbeuses souvent associée à ce type de haie limite considérablement leur intérêt pour le couvert, le gîte, la nidification au sol, le refuge des auxiliaires des cultures et pour la conservation de la flore spécifique des lisières des haies.



- Attention, le type H5 peut être confondu avec le type H6. La pousse annuelle des végétaux ligneux peut dépasser le mètre, visuellement, la haie ressemble alors à une haie de type H6. En regardant sur la partie haute de la

haie, il est facile d'observer la hauteur de la coupe sommitale de l'année précédente

H5b : Haie arborée taillée en sommet et façades

■ C'est une variante de la classe 5. Ce modèle présente pour les agriculteurs les intérêts cumulés de la haie de type 4 et celle de type 5. La présence d'arbres à lierre va, en règle générale, et pour tous types de haies, être très favorable à la biodiversité.



H6 : Haie arbustive haute

■ Les haies vives, sans arbre, gérées en haies hautes sont des modèles performants et incontournables pour répondre aux besoins notamment de l'avifaune bocagère sédentaire et migratrice. Une gestion appropriée des banquettes augmente considérablement le potentiel de cette classe. Il est obligatoire de mettre en œuvre un calendrier d'entretien prenant en compte les exigences biologiques de la faune sauvage (périodes de nidification).

■ Une gestion appropriée par balivage peut faire évoluer ce modèle vers une haie à trois strates. Attention, avant leur entretien annuel, les haies de type H5 et H5b peuvent être confondues avec la haie de type H6.



H7 : Haie multistrata



- La haie complète multistrata représente un modèle de linéaire multifonctionnel. Accueillant un maximum d'espèces animales, **elle répond à l'essentiel des exigences de la faune**. Sa présence favorise la biodiversité dans le paysage dans la mesure où elle fait partie d'un maillage cohérent, assurant par connexion avec d'autres linéaires, la fonction de corridor écologique. Ce type répond également aux fonctions climatiques, hydraulique...
- La haie multistrata assure ses rôles dans la mesure où une restauration est régulièrement réalisée tous les 10 à 15 ans. La restauration garantit le dynamisme de la strate arbustive et herbacée en facilitant l'ensoleillement. Une haie multistrata non restaurée évoluera vers un alignement arboré dont la majorité des fonctions, à moyen terme, sera annulée.



H8 : Haie récente



- Les haies nouvellement implantées méritent un classement à part. En effet, leurs fonctions sont très dépendantes du choix des essences, du paillage utilisé, de l'intervention des cinq premières années. Il faut porter beaucoup d'attention au suivi des ces nouvelles plantations pour qu'elles puissent offrir un optimum en matière de biodiversité.
- Si un film en plastique a été posé au stade de la plantation, il faut procéder à son enlèvement à l'occasion des recépages dès la 3ème année ou vers la 5ème année, suivant la dynamique des plants.
- A l'âge de 10 ans, la H8 pourra rentrer dans les autres classes décrites souvent en H6 ou H5. ce n'est qu'à 15/20 ans qu'elle peut accéder en H7.



H9 : Haie urbaine, mur vert

- La haie "urbaine" et le mur vert, représentent les haies et alignements de végétaux non autochtones souvent utilisés pour délimiter des propriétés en zone pavillonnaire ou périurbaines. L'absence de végétaux locaux, limite la potentialité d'accueil de la faune sauvage. Les haies monospécifiques tels que les haies de *Thuyas* sp. ou de lauriers palmes limitent l'arrivée d'espèces végétales spontanées au sein de la haie.



