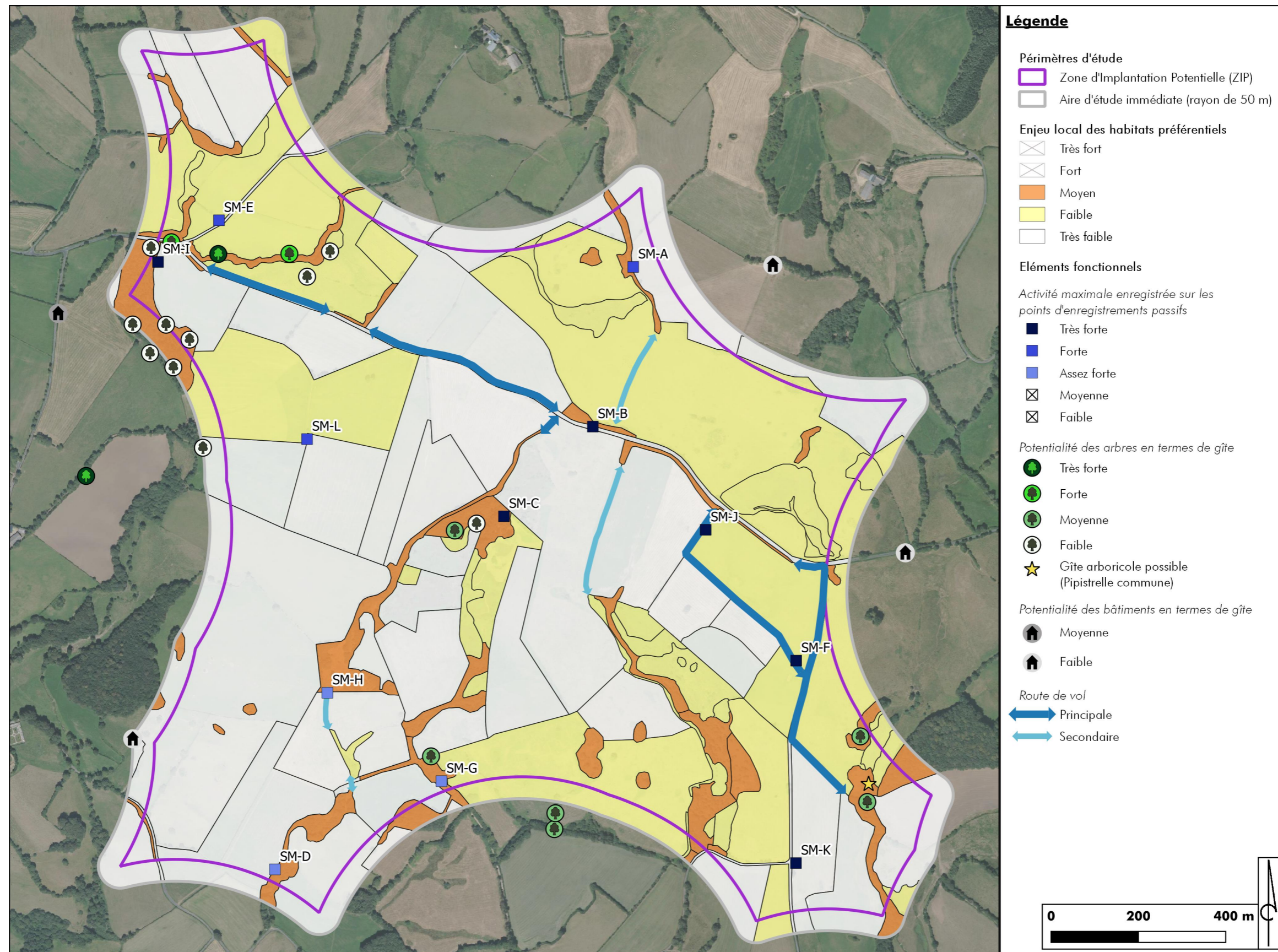


Figure 86 : Carte de synthèse des fonctionnalités chiroptérologiques au niveau de La Zone d'Implantation Potentielle  
Réalisation : Artifex 2020





### 5.3.9 Synthèse des enjeux

Un élément de l'environnement présente un **enjeu** lorsque, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une portion de son espace ou de sa fonction présente une valeur.

**Un enjeu est donc défini par sa valeur intrinsèque et est totalement indépendant du projet.**

La hiérarchisation des enjeux est donnée par l'échelle de curseurs suivante :

Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
-------------	--------	-------	------	-----------

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des habitats et des espèces patrimoniaux observés sur le site d'étude et ses abords. Par habitat patrimonial, nous entendons un habitat dont l'enjeu local est notable (c'est-à-dire de niveau « faible » ou supérieur). Par espèce patrimoniale, nous entendons une espèce dont l'enjeu régional (notion non pertinente pour les habitats) est notable, c'est-à-dire de niveau au moins « faible ». L'enjeu local est une notion permettant de hiérarchiser de façon pertinente les enjeux de conservation pour le site d'étude. Ou, dit autrement, de comprendre l'importance du site pour l'habitat ou l'espèce en question. Une espèce dite patrimoniale (donc au niveau régional) peut parfaitement avoir un enjeu local non significatif sur le site d'étude, par exemple parce qu'elle ne le fréquente que de façon occasionnelle.

Précisons que cette synthèse des enjeux reprend normalement littéralement les éléments de l'étude d'impact sur l'environnement. Dans le cadre de ce dossier de dérogation, les enjeux du Vautour moine ont été exceptionnellement revus à la hausse (de fort à très fort) au vu d'un cas de mortalité de cette espèce, survenu sur un parc éolien dans l'Hérault après la rédaction de l'étude d'impact sur l'environnement, au vu des contacts relevés sur la ZIP et des zones d'ascendances présentes.

#### 5.3.9.1 Les espèces/habitats observés sur la ZIP et à proximité

Figure 87 : Tableau de synthèse des enjeux identifiés sur la ZIP et à proximité

Groupe	Intitulé / Espèce	Statut	Enjeu régional	Enjeu local
Habitats	Hêtraies acidiphiles à Houx	DH1	Moyen	Moyen
	Fourrés humides - ripisylves	-	-	Faible
	Landes à Molinie	-	-	Faible
Flore	Millepertuis des marais ( <i>Hypericum elodes</i> )	PR1	Faible	Moyen
	Petite Scutellaire ( <i>Scutellaria minor</i> )	-	Faible	Moyen
Insectes	Aucune espèce à enjeu de conservation notable			
Amphibiens	Crapaud calamite ( <i>Bufo calamita</i> )	PN2, DH4	Faible	Faible
Reptiles	Vipère aspic ( <i>Vipera aspis</i> )	PN4	Faible	Faible
Mammifères terrestres (hors chiroptères)	Campagnol amphibie ( <i>Arvicola sapidus</i> )	PN2	Faible	Faible
Oiseaux nicheurs	Aigle botté ( <i>Hieraetus pennatus</i> )	PN3, DO1	Moyen	Moyen

Groupe	Intitulé / Espèce	Statut	Enjeu régional	Enjeu local	
	Bruant jaune ( <i>Emberiza citrinella</i> )	PN3	Faible	Faible	
	Busard cendré ( <i>Circus pygargus</i> )	PN3, DO1	Fort	Fort	
	Chevêche d'Athéna ( <i>Athene noctua</i> )	PN3	Faible	Faible	
	Effraie des clochers ( <i>Tyto alba</i> )	PN3	Faible	Très faible	
	Faucon crécerelle ( <i>Falco tinnunculus</i> )	PN3	Faible	Faible	
	Fauvette des jardins ( <i>Sylvia borin</i> )	PN3	Faible	Faible	
	Grand Corbeau ( <i>Corvus corax</i> )	PN3	Faible	Très faible	
	Héron cendré ( <i>Ardea cinerea</i> )	PN3	Faible	Très faible	
	Hirondelle rustique ( <i>Hirundo rustica</i> )	PN3	Moyen	Moyen	
	Huppe fasciée ( <i>Upupa epops</i> )	PN3	Faible	Faible	
	Linotte mélodieuse ( <i>Carduelis cannabina</i> )	PN3	Faible	Faible	
	Milan noir ( <i>Milvus migrans</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible	
	Milan royal ( <i>Milvus milvus</i> )	PN3, DO1	Moyen	Moyen	
	Pie-grièche écorcheur ( <i>Lanius collurio</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible	
	Pipit farlouse ( <i>Anthus pratensis</i> )	PN3	Fort	Fort	
	Vautour fauve ( <i>Gyps fulvus</i> )	PN3, DO1	Moyen	Moyen	
	Vautour moine ( <i>Aegypius monachus</i> )	PN3, DO1	Très fort	Très fort	
	Oiseaux migrateurs (migration pré-nuptiale)	Bondrée apivore ( <i>Pernis apivorus</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible
		Busard cendré ( <i>Circus pygargus</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible
		Cigogne noire ( <i>Ciconia nigra</i> )	PN3, DO1	Fort	Fort
Circaète Jean-le-Blanc ( <i>Circaetus gallicus</i> )		PN3, DO1	Faible	Faible	
Gobemouche noir ( <i>Ficedula hypoleuca</i> )		PN3	Faible	Faible	
Milan noir ( <i>Milvus migrans</i> )		PN3, DO1	Faible	Faible	
Milan royal ( <i>Milvus milvus</i> )		PN3, DO1	Moyen	Moyen	
Oiseaux migrateurs (migration post-nuptiale)		Bihoreau gris ( <i>Nycticorax nycticorax</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible
	Bondrée apivore ( <i>Pernis apivorus</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible	
	Busard cendré ( <i>Circus pygargus</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible	
	Busard Saint-Martin ( <i>Circus cyaneus</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible	
	Gobemouche noir ( <i>Ficedula hypoleuca</i> )	PN3	Faible	Faible	
	Grue cendrée ( <i>Grus grus</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible	
	Milan noir ( <i>Milvus migrans</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible	
	Milan royal ( <i>Milvus milvus</i> )	PN3, DO1	Moyen	Moyen	
Oiseaux hivernants	Milan royal ( <i>Milvus milvus</i> )	PN3, DO1	Moyen	Moyen	
Oiseaux erratiques	Aucune espèce à enjeu de conservation notable				

Groupe	Intitulé / Espèce	Statut	Enjeu régional	Enjeu local
Chiroptères au sol	<b>Barbastelle d'Europe</b> ( <i>Barbastella barbastellus</i> )	PN2, DH2, DH4	Faible	Faible
	<b>Grand Rhinolophe</b> ( <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> )	PN2, DH2, DH4	Moyen	Moyen
	<b>Minioptère de Schreibers</b> ( <i>Miniopterus schreibersi</i> )	PN2, DH2, DH4	Fort	Moyen
	<b>Murin à oreilles échancrées</b> ( <i>Myotis emarginatus</i> )	PN2, DH2, DH4	Moyen	Moyen
	<b>Murin à moustaches</b> ( <i>Myotis mystacinus</i> )	PN2, DH4	Faible	Très faible
	<b>Murin de Natterer/cryptique</b> ( <i>Myotis nattereri/crypticus</i> )	PN2, DH4	Faible	Faible
	<b>Noctule commune</b> ( <i>Nyctalus noctula</i> )	PN2, DH4	Moyen	Très faible
	<b>Noctule de Leisler</b> ( <i>Nyctalus leisleri</i> )	PN2, DH4	Faible	Faible
	<b>Petit Rhinolophe</b> ( <i>Rhinolophus hipposideros</i> )	PN2, DH2, DH4	Moyen	Moyen
	<b>Pipistrelle de Nathusius</b> ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )	PN2, DH4	Moyen	Faible
	<b>Pipistrelle pygmée</b> ( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> )	PN2, DH4	Faible	Faible
	<b>Vespère de Savi</b> ( <i>Hypsugo savii</i> )	PN2, DH4	Faible	Faible
Chiroptères en altitude	<b>Barbastelle d'Europe</b> ( <i>Barbastella barbastellus</i> )	PN2, DH2, DH4	Faible	Très faible
	<b>Grande Noctule</b> ( <i>Nyctalus lasiopterus</i> )	PN2, DH4	Fort	Fort
	<b>Grand Rhinolophe</b> ( <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> )	PN2, DH2, DH4	Moyen	Très faible
	<b>Minioptère de Schreibers</b> ( <i>Miniopterus schreibersi</i> )	PN2, DH2, DH4	Fort	Très faible
	<b>Molosse de Cestoni</b> ( <i>Tadarida teniotis</i> )	PN2, DH4	Moyen	Faible
	<b>Murin à oreilles échancrées</b> ( <i>Myotis emarginatus</i> )	PN2, DH2, DH4	Moyen	Très faible
	<b>Murin à moustaches</b> ( <i>Myotis mystacinus</i> )	PN2, DH4	Faible	Très faible
	<b>Murin de Natterer/cryptique</b> ( <i>Myotis nattereri/crypticus</i> )	PN2, DH4	Faible	Très faible
	<b>Noctule commune</b> ( <i>Nyctalus noctula</i> )	PN2, DH4	Moyen	Faible
	<b>Noctule de Leisler</b> ( <i>Nyctalus leisleri</i> )	PN2, DH4	Moyen	Faible
	<b>Petit Rhinolophe</b> ( <i>Rhinolophus hipposideros</i> )	PN2, DH2, DH4	Moyen	Très faible
	<b>Pipistrelle de Nathusius</b> ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )	PN2, DH4	Moyen	Faible
	<b>Pipistrelle pygmée</b> ( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> )	PN2, DH4	Moyen	Faible
	<b>Vespère de Savi</b> ( <i>Hypsugo savii</i> )	PN2, DH4	Moyen	Faible

**Légende :** PR : protection régionale (et article de l'arrêté) ; PN : protection nationale (et article de l'arrêté) ; PR3 : protection régionale (et article de l'arrêté) ; DO1 : inscrit à l'annexe I de la directive Oiseaux ; DH1 : inscrit à l'annexe I de la directive Habitats (habitats d'intérêt communautaire) ; DH2 : inscrit à l'annexe II de la directive Habitats ; DH4 : inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats.

### 5.3.9.1 Enjeux liés aux oiseaux

Afin d'apporter toutes les précisions nécessaires à l'évaluation des enjeux pour les oiseaux, le tableau suivant synthétise le nombre d'observations réalisées, par période et présente plus en détail les enjeux retenus (les plus forts) pour les oiseaux, y compris ceux n'ayant pas été contactés lors du suivi mais pour lesquels un enjeu est présent au vu des délimitations de leurs domaines vitaux, de leur patrimonialité et des mortalités recensées sous d'autres parcs éoliens à proximité.

Figure 88 : Tableau de synthèse du nombre d'observations de chaque espèces contactées et niveau d'enjeu retenu localement

Espèce	Nom latin	Espèce contactée lors du suivi du projet de Durenque	Nicheur		Utilisation du site en période nuptiale			Migration		Hivernant	Niveau d'enjeu retenu pour l'espèce localement
			Sur site	Proche périphérie	Alimentation	Reproduction (espèces à enjeux uniquement)	De passage	Prénuptiale	Postnuptiale		
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	Possible	Possible	X	-
Aigle botté	<i>Hieraacteus pennatus</i>	Oui	-	Possible	X	-	-	-	-	-	Moyen
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Oui	Oui	-	-	-	X	10	112	X	-
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Oui	Oui	-	-	-	X	-	5	X	-
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	Oui	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Oui	-	-	-	-	X	3	-	X	-
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	Oui	Oui	-	-	-	-	-	1	X	-
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Oui	Oui	-	-	-	X	19	-	X	-
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	Oui	-	-	-	-	X	32	66	-	-
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Oui	-	-	-	-	-	-	1	-	Faible
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Oui	-	-	-	-	X	4	2	-	Faible
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Oui	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Oui	-	-	-	-	X	-	2	-	-
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Oui	Oui	-	X	X	-	-	-	-	Faible
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	-	-
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	-	-
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Oui	-	Possible	X	X	X	2	4	-	Fort
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Oui	-	-	-	-	X	-	2	-	Faible
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Oui	-	Possible	-	-	-	-	-	X	Très faible
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	-	-
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Oui	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Oui	Oui	-	X	-	X	76	130	X	-
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	Oui	-	Possible	X	-	-	-	-	-	Faible
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Oui	-	Possible	-	-	-	-	-	X	-
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Oui	-	Possible	-	-	-	-	-	-	-
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	Oui	-	-	-	-	X	1	-	-	Fort
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Oui	-	-	-	-	X	2	-	-	Faible
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	X	-
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	-	-
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	Oui	-	Possible	X	-	-	-	-	-	Faible
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Oui	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Etourneau sansonnet	<i>Stumus vulgaris</i>	Oui	-	-	-	-	X	85	40	-	-
Faucon crécerellette	<i>Falco naumanni</i>	Non	-	-	-	-	-	-	Possible	-	Modéré
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	X	-
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	Oui	-	-	-	-	X	1	1	-	-
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	X	-
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	Oui	Oui	-	X	X	-	-	-	-	Faible
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	-	-
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	X	-
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	Oui	-	-	-	-	X	-	5	-	-
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Oui	-	-	-	-	X	31	60	-	Faible
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	Oui	-	-	-	-	X	56	133	X	Faible
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	Oui	-	Possible	X	-	-	-	-	-	Faible
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Oui	-	-	-	-	X	34	-	-	-
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	X	-
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Oui	Oui	-	X	-	X	52	1	X	-
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	Oui	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Oui	Oui	-	X	-	X	23	13	X	-
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Oui	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	Oui	-	-	-	-	-	-	8	-	Faible
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Oui	-	Possible	Possible	-	-	-	-	X	Faible



Espèce	Nom latin	Espèce contactée lors du suivi du projet de Durenque	Nicheur		Utilisation du site en période nuptiale			Migration		Hivernant	Niveau d'enjeu retenu pour l'espèce localement
			Sur site	Proche périphérie	Alimentation	Reproduction (espèces à enjeux uniquement)	De passage	Prénuptiale	Postnuptiale		
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbica</i>	Oui	-	-	-	-	X	10	14	-	-
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Oui	-	Possible	X	-	X	61	64	-	Moyen
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	Oui	-	Possible	X	X	-	-	-	-	Faible
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	Oui	Oui	-	-	-	-	-	-	-	-
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Oui	Oui	-	X	X	X	21	2	X	Faible
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Oui	Oui	-	-	-	-	-	-	-	-
Martinet noir	<i>Apus Apus</i>	Oui	-	Possible	-	-	-	-	-	-	Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	X	-
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	-	-
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	X	-
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	X	-
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	-	-
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	-	-
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Oui	Oui	-	X	X	X	114	30	-	Faible
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	Oui	-	Possible	X	-	X	19	24	X	Moyen
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Oui	-	Possible	Possible	-	-	-	-	X	-
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	X	-
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	-	-
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	X	-
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	-	-
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Oui	Oui	-	X	X	-	-	-	-	Faible
Pigeon biset féral	<i>Columba livia domestica</i>	Oui	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Oui	Oui	-	X	-	X	139	80	X	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Oui	Oui	-	X	-	X	2653	972	X	-
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	Oui	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Oui	Oui	-	X	-	X	65	45	X	-
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Oui	Oui	-	X	X	X	5	14	-	Fort
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Oui	-	-	-	-	X	-	3	-	-
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Oui	Oui	-	X	-	X	46	34	-	-
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	-	-
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	-	-
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	X	-
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Oui	Oui	-	X	-	X	2	6	-	-
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Oui	Oui	-	X	-	X	12	-	X	-
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Oui	-	-	-	-	X	4	-	X	-
Serín cini	<i>Serinus serinus</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	X	-
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	X	-
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	Oui	-	-	-	-	X	1	-	-	-
Tarier pâle	<i>Saxicola torquatus</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	X	-
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	Oui	-	-	-	-	X	-	1	X	-
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	-	-
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Oui	-	Possible	-	-	-	-	-	-	-
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Oui	-	-	-	-	X	1	-	-	-
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Oui	Oui	-	X	-	-	-	-	X	-
Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>	Oui	-	Hors ZIP	X	-	-	-	-	-	Moyen
Vautour moine	<i>Aegypius monachus</i>	Oui	-	Hors ZIP	X	-	-	-	-	-	Très fort
Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>	Non	-	-	-	-	Possible	-	-	-	Moyen
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Oui	Oui	-	X	-	X	22	31	-	-

### 5.3.9.2 Enjeux liés aux chiroptères

Afin d'apporter toutes les précisions nécessaires à l'évaluation des enjeux pour les chiroptères, le tableau suivant présente plus en détail les enjeux pour les chiroptères, y compris ceux n'ayant pas été contactés lors du suivi au sol mais pour lesquels un enjeu est présent au vu de leur patrimonialité et des mortalités recensées sous d'autres parcs éoliens à proximité.

Figure 89 : Tableau de synthèse des enjeux chiroptérologiques par espèces au niveau de l'aire d'étude immédiate

Espèce (ou groupe d'espèce) présente sur le site	Valeur patrimoniale	Abondance générale sur le site	Ab ponctuelle	Gîtes		Habitats			Enjeux			
				Avérés, probable ou possible	Potentiels	Hauteur (65m)	Milieu semi-ouvert	Lisière de boisement ou de haies	Gîte	Habitat de chasse	Activité	act pontuelle
Barbastelle d'Europe	Fort	Modéré			Boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Nulle	Faible à modéré	Faible à modéré	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	
Grand Murin	Modéré	Faible			Cavité et bâtis dans la zone d'étude éloignée	Nulle	Très faible à négligeable	Très faible à négligeable	Très faible	Très faible	Très faible	
Grand Rhinolophe	Modéré à fort	Faible	Modéré		Cavité et bâtis dans la zone d'étude éloignée	Nulle	Très faible	Très faible à modéré ponctuellement	Très faible	Très faible	Modéré	Fort
Grande Noctule	Très fort	Très faible	Faible à modéré		Boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Très faible	Nulle	Nulle	Très faible	Très faible	Faible	Fort
Minioptère de Schreibers	Très fort	Faible			Cavité dans la zone d'étude éloignée	Très faible à négligeable	Très faible à négligeable	Très faible à négligeable	Très faible	Faible	Faible	
Molosse de Cestoni	Modéré à fort	Très faible			Bâtis et falaises dans la zone d'étude éloignée	Très faible	Nulle	Nulle	Très faible	Très faible	Faible	
Murin à moustache	Très faible	Faible			Cavité et bâtis dans la zone d'étude éloignée	Nulle	Très faible à négligeable	Très faible à négligeable	Très faible	Faible	Faible	
Murin à oreilles échancrées	Faible	Modéré			Boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Nulle	Très faible et ponctuel	Très faible et ponctuel	Faible	Faible	Faible	
Murin de Natterer	Très faible	Modéré			Cavité et bâtis, boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Nulle	Très faible et ponctuel	Très faible et ponctuel	Faible	Modéré	Modéré	
Murin sp.	Très faible	Modéré			Bâtis et boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Nulle	Très faible et ponctuel	Très faible à faible ponctuellement	Faible	Faible	Modéré	
Noctule commune	Fort	Très faible			Bâtis et boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Très faible	Négligeable	Nulle	Très faible	Très faible	Faible	
Noctule de Leisler	Faible	Faible à modéré			Boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Faible à modéré	Très faible et ponctuel à négligeable	Très faible et ponctuel à négligeable	Très faible	Faible	Faible	
Oreillard sp.	Très faible	Modéré			Bâtis et boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Nulle	Très faible et ponctuel	Très faible à faible ponctuellement	Faible	Faible	Faible	
Petit Murin	Fort	Faible			Cavité et bâtis dans la zone d'étude éloignée	Nulle	Très faible à négligeable	Très faible à négligeable	Très faible	Très faible	Très faible	
Petit Rhinolophe	Modéré à fort	Faible à modéré			Bâtis dans la zone d'étude éloignée	Nulle	Très faible et ponctuel	Très faible et ponctuel	Faible	Faible à modéré	Faible	
Pipistrelle commune	Faible	Fort	Fort	Possible : gîte arboricole à proximité de la route traversant le Puech du Causse, au Sud-Est de la ZIP & gîte anthropique à l'Ouest de la ZIP au lieu-dit Le Peyrou	Bâtis et boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Modéré à fort ponctuellement	Modéré à très fort ponctuellement	Fort à très fort ponctuellement	Modéré	Modéré	Fort	Fort
Pipistrelle de Kuhl	Très faible	Modéré	Fort		Bâtis au sein de la zone d'étude et alentours	Modéré	Faible à fort ponctuellement	Modéré à Fort ponctuellement	Modéré	Modéré	Modéré	Fort
Pipistrelle de Nathusius	Modéré à fort	Très faible	Faible		Bâtis et boisements de feuillus dans la zone d'étude et alentours	Très faible à faible	Très faible et ponctuel	Très faible et ponctuel	Très faible	Très faible	Très faible	Faible
Pipistrelle pygmée	Très faible	Faible			Bâtis et boisements de feuillus dans la zone d'étude et alentours	Très faible	Très faible et ponctuel	Très faible et ponctuel	Très faible	Faible	Faible	
Sérotine commune	Faible	Modéré			Bâtis dans la zone d'étude éloignée	Très faible à faible	Très faible et ponctuel	Très faible à faible ponctuellement	Très faible	Faible	Modéré	
Vespère de Savi	Très faible	Faible			Bâtis dans la zone d'étude éloignée	Faible	Très faible et ponctuel	Très faible	Très faible	Faible	Faible	



## 6 PRESENTATION DES ESPECES FAISANT L'OBJET DE LA DEMANDE

### 6.1 Description des espèces de chiroptères cibles au titre de la demande de dérogation

Rappelons que les espèces cibles correspondent ici aux espèces les plus patrimoniales qui représentent la problématique d'activité de plein ciel et à risques saisonniers en période automnale ainsi que celles qui correspondent à la problématique des mortalités relevées au niveau des parcs éoliens proches du projet du Puech de Senrières. En plus de ces espèces, la Pipistrelle commune est aussi prise en compte ici au regard de ses expositions diversifiées aux risques de mortalités et d'une activité parfois ponctuellement très importante en hauteur.

#### 6.1.1 La Barbastelle d'Europe

##### 6.1.1.1 Biologie et répartition naturelle de la Barbastelle d'Europe

La Barbastelle d'Europe fait partie de la famille des Vespertilionidés. L'espèce est répartie dans presque toute l'Europe, voire plus à l'Est. En France, l'espèce est présente dans la plupart des départements bien que très rare en bordure méditerranéenne. Depuis plusieurs dizaines d'années, il semble que les populations de Barbastelle subissent un déclin général, l'espèce étant aujourd'hui très rare ou disparue dans plusieurs pays d'Europe de l'Ouest. La Barbastelle d'Europe est menacée d'extinction en France dans plusieurs régions, notamment en Picardie et en Île-de-France, en majeure partie à cause de la modification et de la destruction de ses habitats. Dans de nombreux départements, aucune colonie de mise-bas n'est connue. Seuls cinq sites hivernaux sont connus en France, rassemblant entre 100 et 900 individus par site.

La Barbastelle d'Europe est une espèce volant généralement à basse altitude, et évoluant typiquement dans des régions boisées de plaine et de montagne. Cette espèce est une des plus spécialisée aussi bien en termes d'habitat que de régime alimentaire. Espèce exigeante, elle est retrouvée dans des forêts mixtes ou des hêtraies matures et évite les peuplements forestiers jeunes, les monocultures de résineux exploitées intensivement, les milieux ouverts et les zones urbaines. Elle chasse préférentiellement en lisière ou dans les boisements, feuillus comme résineux, mais aussi dans les zones humides, les ripisylves ou les zones agricoles bordées de haies hautes et épaisses, et s'alimente presque exclusivement de microlépidoptères.

En été, la Barbastelle gîte presque toujours contre le bois, installée dans une fissure, un décollement d'écorce ou toute autre étroiture qui la protège des prédateurs. Les populations semblent peu mobiles

autour du gîte et exploitent la zone dans un rayon inférieur à un kilomètre en moyenne. Quelques mouvements plus importants ont toutefois été notés pour des individus isolés.

L'écologie de cette espèce - vol bas et s'éloignant peu de son gîte - implique un faible nombre de mortalités relevées sous les parcs éoliens en exploitation. Selon DURR, 2020, seuls six cas de mortalité de Barbastelle d'Europe sont à déplorer depuis les années 90 en Europe, dont 4 cas en France. En fonction de la zone d'implantation et de l'activité de l'espèce au sol, le risque de collision peut demeurer lors de déplacements occasionnels en altitude.

En définitive, la Barbastelle d'Europe apparaît comme peu sensible au risque de mortalité lié aux éoliennes. Les risques sont occasionnels lors de vols en hauteur occasionnels. L'impact principal d'un projet éolien sur cette espèce concerne la phase chantier, susceptible d'engendrer une destruction de gîtes et une perte d'habitat pour cette espèce.

##### 6.1.1.2 Sur le secteur du projet

Au niveau des parcs éoliens à proximité de la ZIP, la Barbastelle d'Europe est contactée assez fréquemment, en général au sol. Elle est aussi détectée en altitude à de nombreuses reprises au niveau du parc éolien de Salles-Curan. Pour autant, aucun cas de mortalité concernant cette espèce n'a été relevé au niveau des parcs situés dans un rayon de 30 kilomètres de la ZIP.

Au niveau du Puech de Senrières, la Barbastelle d'Europe a été très fortement contactée lors des suivis au sol, en particulier à l'Est, et cela durant toute sa période d'activité. Elle utilise les haies de ce secteur pour la chasse et le transit et notamment la haie centrale qui traverse le site d'Est en Ouest. L'espèce étant peu détectable, il est possible que son activité réelle soit supérieure à celle mise en évidence. Le nombre de contacts étant très important tout au long de la nuit, il est possible qu'un gîte soit situé sur ou à proximité immédiate de la ZIP.

L'espèce n'a par contre pas été contactée en hauteur. L'impact principal - bien que minime - du projet sur cette espèce concernera donc la phase chantier, la Barbastelle d'Europe étant très dépendante de réseaux d'arbres linéaires pour chasser.

#### 6.1.2 La Grande noctule

##### 6.1.2.1 Biologie et répartition naturelle de la Grande noctule

La Grande noctule est une espèce mal connue à l'échelle internationale et d'autant plus en France. Aucune évaluation de son statut de conservation n'a été réalisée à l'échelle nationale. Elle est classée vulnérable au niveau des listes rouges nationales UICN principalement lié à un manque de connaissance de son écologie et de ses populations.

Historiquement, elle était censée se reproduire uniquement dans les plaines chaudes du sud de l'Espagne (A. Popa Lisseanu 2006) et donc considérée comme plutôt méditerranéenne. Mais la découverte de gîtes de mise-bas de façon quasi-simultanée fin juin 2012 dans la région froide et humide des Combraille dans le Puy de Dôme (par l'équipe d'EXEN) et sur le plateau du Lézou en Aveyron (par l'équipe du CEN-GCMP) remet en question les connaissances de l'écologie de cette espèce. S'il s'agit de la plus grosse espèce de chauves-souris d'Europe, elle reste parmi les plus difficiles à suivre étant donnée sa capacité à

voler très haut, hors de portée des détecteurs à ultrason et des filets de capture, et sur de grandes distances. Sans compter qu'elle est strictement arboricole et change de gîtes quasi quotidiennement, ce qui ne facilite pas les possibilités de la suivre sur plusieurs nuits d'affilée. La méthode EXEN de recherche de gîtes par poursuites acoustiques et visuelles au petit matin a d'ailleurs été développée pour faciliter les recherches sur cette espèce (Beucher & Bernard 2016).

Si depuis 2012, les connaissances sur l'écologie de l'espèce en France ont fait un bond, elle est encore considérée comme mal connue, ce qui a d'ailleurs induit le classement de l'espèce comme espèce prioritaire pour l'amélioration des connaissances au niveau du Plan National d'Action en cours (2016-2025).

La Grande noctule n'a pas de territoire de chasse précis. Elle peut parcourir de grandes distances et chasser au-dessus de lampadaires, des zones humides et le long des grandes vallées profondes. Elle semble éviter les zones boisées lors de sa chasse. Elle survole ses secteurs de chasse à haute altitude, et semble d'ailleurs parfois aller rechercher sa nourriture à des paliers de hauteur extrêmement hauts (plus de 1 ou 1,5 km au-dessus du relief, Thurow & Beucher 2018). Elle peut parcourir de grandes distances patrouillant depuis son gîte, probablement souvent de façon opportuniste, mais parfois aussi avec une stratégie clairement prédictive de recherche de nourriture dans des secteurs très localisés et exploités d'une nuit sur l'autre après des trajets de plusieurs dizaines de kilomètres (plus de 110 km / nuit relevés en Aveyron en 2018 suite à un partenariat GCMP-EXEN). Ce qui en fait l'espèce la plus vagabonde d'Europe.

Les gîtes de cette espèce sont exclusivement arboricoles (en été comme en hiver). Généralement, la Grande Noctule consomme ses proies en vols suivant des trajectoires rectilignes et en réalisant des décrochés pour fondre sur ces proies. Insectivore, elle ne consomme toutefois pas que des insectes (Coléoptères, Lépidoptères). Elle prédate en effet ponctuellement des passereaux migrateurs nocturnes notamment en phase automnale, ce qui en fait la seule espèce carnivore opportuniste d'Europe connue à ce jour.

Comme les autres espèces de noctules, il semble qu'une ségrégation des sexes ait lieu durant la période estivale avec une migration des femelles depuis les gîtes d'hibernation vers le Nord-est. Toutefois, le suivi de la colonie de mise-bas en Auvergne montre la présence de nombreux mâles non reproducteurs dans des gîtes satellites autour du noyau de gîtes de parturition (Beucher 2015), ce qui remet aussi en cause les connaissances à ce niveau.

Les principales zones d'hibernation supposées à ce jour en Europe seraient situées dans le nord de l'Espagne. Il est probable que les populations Françaises migrent donc vers l'Espagne en hiver, mais ce phénomène reste encore assez mal connu. Les premières analyses génétiques comparées des populations françaises et espagnoles semblent évoquer de divergences de situation possibles entre mâles et femelles et entre certaines populations (activité migratoire propre à certains groupes sociaux). Quelques colonies apparaissent sédentaires en Espagne ou Hongrie. Il n'est pas impossible notamment que certains groupes de mâles passent aussi l'hiver en France tel qu'on peut le supposer au vu de l'activité particulièrement précoce (mi-février) relevée dans certains secteurs exploités par des mâles en période d'activité (Darnis 2018). En 2019, l'utilisation ponctuelle de filets canopée (partenariat EXEN -GCMP) pour une capture dans un nouveau secteur de la colonie de mise-bas connue en Aveyron (juillet) a permis d'identifier une vieille femelle reproductrice baguée en début d'hiver (fin novembre) en Catalogne : ce premier cas de recapture confirme bien des transits migratoires franco-espagnols, au moins pour un groupe de femelles reproductrice en France et hivernantes en Espagne.

### 6.1.2.2 Sur le secteur du projet

Au niveau du plateau du Lévézou, la Grande Noctule est contactée relativement régulièrement, à la fois lors de suivis post-implantation éoliens mais aussi par des groupes chiroptérologiques locaux. La première donnée en Midi-Pyrénées obtenue en 2004 se situait d'ailleurs sur la commune de Ségur dans l'aire d'étude éloignée de la ZIP. Avant la découverte de gîtes de femelle en 2012, trois cadavres de Grande Noctule provenaient de parcs éoliens implantés dans le Lévézou. A l'été 2012, un des premiers gîtes de reproduction a été découvert par le Groupe Chiroptère Midi Pyrénées à proximité de Vézin-de-Lévézou, à une trentaine de kilomètre de la ZIP. La poursuite des études au niveau de ce gîte a ensuite permis de mettre en évidence l'existence d'un réseau de gîtes de mise-bas. Les enjeux en termes de conservation de l'espèce sont donc très marqués au niveau du plateau du Lévézou et plus largement dans l'ancienne région Midi-Pyrénées.

En ce qui concerne les parcs éoliens à proximité de la ZIP, les contacts les plus récurrents se trouvent logiquement au niveau du parc éolien de Ségur. Autrement, cette espèce est relativement peu contactée lors des suivis d'activité réalisés sur d'autres parcs proches de la Zone d'Implantation Potentielle. Ces contacts sont souvent très ponctuels et concernent des individus en chasse relativement éloignés de leur gîte de reproduction, ou bien lors de transits automnaux.

En considérant les mortalités recensées dans les parcs environnants, les deux cadavres retrouvés au niveau des parcs éoliens de Canet-de-Salars et de Flavin l'ont été au mois de septembre. Les deux autres cadavres retrouvés sous les éoliennes de Castelnaud-Pégayrols lors de la première année de suivi l'ont été au début du mois de juillet ainsi que fin août. Les mortalités concernent aussi bien des mâles que des femelles, ainsi qu'un juvénile. Tous ces éléments convergent bien vers le sentiment que le secteur du plateau du Lévézou est majoritairement fréquenté par l'espèce en fin d'été et en automne, à une période qui peut correspondre aussi bien à une phase de transits migratoires que de parades et d'accouplements. Cette activité pourrait éventuellement être renforcée ponctuellement par l'exploitation d'opportunités alimentaires, même lors de vols de transits, par exemple lorsque certains phénomènes d'aérologie concordent avec des essaimages d'insectes. Il apparaît également que l'activité de cette espèce pourrait aussi avoir lieu au printemps, notamment durant le mois de mai, mais aucun cas de mortalité sur le plateau n'a été relevé durant cette période.

Malgré le faible nombre de mortalités retrouvées, l'impact sur les populations peut tout de même être important compte tenu de la méconnaissance de la dynamique des populations de cette espèce à l'échelle régionale et nationale.

En ce qui concerne l'étude d'impact réalisée pour le projet de parc éolien de Puech de Senrières, la Grande Noctule a pu être identifiée seulement 9 fois avec certitude lors du suivi passif à 45 mètres de hauteur. Les contacts ont tous été notés en septembre c'est à dire durant les périodes pouvant correspondre aux périodes de transit. Le niveau global d'activité peut être qualifié de très faible, et irrégulier.

Lors du suivi d'activité au sol, cette espèce n'a pas été détectée. Au vu de son utilisation du site, principalement au niveau de la zone plus ouverte autour du mât de mesure, il apparaît probable que cette espèce utilise ces secteurs (ouverts) comme zone de chasse, ou survole la zone d'étude durant ses migrations saisonnières. Mais son rayon d'action important l'amènera probablement à transiter par divers milieux plus ou moins ouverts.



Pour le moment, aucun gîte d'hiver n'a été découvert en France mais plusieurs colonies de mise-bas et de mâles ont été trouvées en région Occitanie. L'espèce est totalement arboricole. Précisons qu'aucun gîte pour cette espèce n'a été mis en évidence dans le secteur d'étude.

### 6.1.3 Minioptère de Schreibers

#### 6.1.3.1 Biologie et répartition naturelle du Minioptère de Schreibers

Espèce d'origine tropicale, le Minioptère de Schreibers possède une aire de répartition s'étendant du Portugal au Japon. Il est largement répandu d'Europe jusqu'en Chine, Nouvelle-Guinée, Australie et Afrique du Sud (avec la présence de sous-espèces). En Europe, sa répartition est plutôt méditerranéenne avec une limite septentrionale allant de la vallée de la Loire et du Jura en France aux Tatras en Slovaquie.

En France, c'est une espèce typiquement méditerranéenne et strictement cavernicole présente dans les régions aux paysages karstiques riches en grottes, du niveau de la mer jusqu'à l'altitude de 1 600 m. Un recensement partiel en 1995 a comptabilisé 211 109 individus répartis dans 45 gîtes d'hibernation et 114 056 dans 95 gîtes d'été. Certaines régions, comme la Bourgogne, la Franche-Comté, la Provence et Rhône-Alpes, ont vu disparaître des colonies depuis les années 60. En période hivernale, 7 cavités, comptant chaque entre 10 et 50 000 individus, rassemblent près de 85% de la population hivernale connue. Le Minioptère de Schreibers est classé comme vulnérable sur la liste rouge des mammifères à l'échelle nationale.

En Midi-Pyrénées, l'espèce est reproductrice et hivernante avec, depuis 2000, 9 gîtes de mise bas et 32 gîtes d'hibernation connus par le Groupe Chiroptères de Midi-Pyrénées. L'espèce est plus représentée dans l'Aude où un vaste réseau de cavités souterraines concentre une majeure partie de la populations Française.

Le Minioptère de Schreibers utilise principalement les lisières, les mosaïques de paysages et les milieux urbains éclairés comme zones de chasse. Son territoire de chasse est très vaste car les colonies abritent souvent plusieurs milliers d'individus. Pour se nourrir, chaque individu va devoir relier son secteur de chasse éloigné jusqu'à une trentaine de kilomètres de son gîte. Le Minioptère de Schreibers n'utilise que très peu la chasse en milieu aérien. Il préfère suivre des lisières (haies ou le long de lisières de boisements...) mais ne s'aventure pas dans des milieux trop denses en végétation. Il est aussi susceptible de chasser de longues heures autour d'un même lampadaire.

Le Minioptère de Schreibers effectue des migrations saisonnières entre ses gîtes d'hiver et ses gîtes d'été. Ces déplacements semblent se situer en moyenne entre 50 et 100km. Les vols de migrations semblent s'effectuer en masse car des milliers d'individus peuvent arriver sur un même site en une nuit. Mais il est aussi possible que certains individus soient sédentaires.

Les gîtes utilisés par le Minioptère de Schreibers sont exclusivement des cavités (en été comme en hiver) où il se regroupe souvent en très grand nombre. Il existe un système de gîtes très particulier selon la période de l'année. Les gîtes d'hiver sont ceux qui peuvent regrouper jusqu'à plusieurs dizaines de milliers d'individus de fin novembre à février. Les cavités de transit printanier regroupent elles aussi un nombre important d'individus et sont utilisées de fin février à début juin. Ensuite, une ségrégation des sexes est observée de juin à juillet, avec des gîtes de reproduction utilisés par les femelles et leurs jeunes de l'année

et avec des gîtes d'estivages composés par des mâles et des femelles non reproductrices. À partir de mi-août ou début septembre, les colonies se dispersent en petits groupes pour la période d'accouplement avant de se réunir à nouveau pour l'hibernation. Le Minioptère de Schreibers utilise donc tout un réseau de gîtes uniquement composé de cavités (grottes, anciennes mines, tunnels...)

#### 6.1.3.2 Sur le secteur du projet

Au niveau des parcs aux alentours de la ZIP, le Minioptère de Schreibers est très peu contacté dans le cadre de suivis post-implantation et aucun cas de mortalité n'est à déplorer pour cette espèce. Seul le suivi de l'activité des chiroptères du parc éolien de Salles-Curan fait mention d'un contact ponctuel avec le Minioptère de Schreibers. La présence de l'espèce de façon plus récurrente est toutefois plausible au niveau de chaque parc éolien aux alentours de la ZIP, l'espèce étant contactée toute l'année dans tous les départements de l'ancienne région Midi-Pyrénées.

Sur le site du Puech de Senrières, le Minioptère de Schreibers a été discriminé au sein de la zone d'implantation potentielle grâce au suivi au sol actif et passif. Il a été contacté au cours de toute sa période d'activité et cela à plusieurs reprises. Son activité est considérée comme faible. Il est fort possible que l'activité de cette espèce soit sous-estimée du fait que les signaux acoustiques soient en recouvrement avec la Pipistrelle commune et la Pipistrelle pygmée. Aucun contact en hauteur n'a été enregistré.

Les contacts au sol avec le Minioptère de Schreibers indiquent qu'il utilise régulièrement la zone d'étude comme terrain de chasse et de transit. Il utilise principalement les haies et les corridors boisés du Nord et de l'Est de la ZIP pour se déplacer. Il ne se reproduit pas sur la zone d'étude.

Aucun gîte n'a pu être mis en évidence pour cette espèce strictement cavernicole au niveau de la ZIP.

Un gîte de **Minioptère de Schreibers** (cavité naturelle) est connu à **34 km du site d'étude**, à Creissels. Ce site, dont l'effectif maximum recensé est de **4 230 individus** en période estivale, est protégé par un APPB. Ce site est utilisé à la fois pour la reproduction et pour l'hibernation. Cette espèce se déplaçant sur de grandes distances, il est possible que les individus de ce gîte survolent occasionnellement le site d'étude.

### 6.1.4 La Noctule commune

#### 6.1.4.1 Biologie et répartition naturelle de la Noctule commune

La Noctule commune est classée comme vulnérable sur la liste rouge des mammifères à l'échelle nationale. Elle est présente sur tout le territoire français (hormis la Corse), mais avec des densités très variables. Elle est commune dans tout le centre-ouest mais plus rare dans le sud et sur le littoral. Par manque de connaissances, il n'est pas possible de conclure sur les tendances évolutives de l'espèce en région.

Espèce forestière, elle s'est adaptée à la vie urbaine. Sa présence est liée à la proximité de l'eau. Elle exploite une grande diversité de territoires : massifs forestiers, prairies, étangs, alignements d'arbres, halos de lumière... Elle quitte son gîte quand il fait encore clair voire jour.

C'est une espèce réellement migratrice capable d'accomplir des parcours de plusieurs centaines de kilomètres (jusqu'à 1 546 km). Une partie des populations européennes montre des tendances

sédentaires. En Midi-Pyrénées, elle est considérée comme résidente et migratrice, mais son hibernation, bien que suspectée n'est pas prouvée à ce jour. Aucune preuve de mise-bas n'est avancée et rien ne semble indiquer la présence de femelle en période estivale.

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens (Dürr, 2020), 1553 cas de mortalité ont été attribués de manière certaine à la Noctule commune (et 22 noctules sp.), ce qui en fait une des espèces les plus touchées par ce type d'impact.

#### 6.1.4.2 Sur le secteur du projet

En Midi-Pyrénées, la Noctule commune est une des espèces prioritaires du plan régional d'action en faveur des chiroptères 2018-2027. Les observations concernant cette espèce semblent rares et éparées, et les populations régionales sont mal connues.

Au niveau des parcs situés aux alentours de la ZIP, la Noctule commune fait l'objet de quelques contacts ponctuels lors des suivis de l'activité chiroptérologique en hauteur. Sa présence de manière très occasionnelle est notée à proximité des parcs éoliens de Salles-Curan et de Lestrade au mois d'août. La mortalité pour cette espèce semble très ponctuelle, avec un seul cas de mortalité en août dans un rayon de 30 kilomètres autour de la ZIP. Toutefois, cette mortalité concerne le parc de Lestrade qui est le parc le plus proche du projet du Puech de Senrières.

Au niveau de la ZIP, la Noctule commune n'a été contactée qu'une seule fois lors du suivi au sol en août, et à quelques reprises en altitude en septembre et octobre. Cette espèce a été plus fréquemment contactée en hauteur qu'au sol, ce qui signifie qu'elle évolue préférentiellement en plein ciel au-dessus de la zone d'étude. Pour ce type d'espèce particulièrement mobile, rappelons que l'intensité d'activité nocturne mais aussi et surtout la régularité de fréquentation sont des critères d'enjeux importants. Ici, les contacts sont irréguliers sur la période de suivi, la Noctule commune semble donc préférentiellement utiliser la zone lors de transit automnaux, même si des comportements de chasse ne sont pas à exclure.

Sa présence durant la période estivale, sous nos latitudes, sous-entend qu'il s'agit probablement de groupes de mâles sédentaires, pendant que les femelles mettent bas plus au nord. L'activité mesurée en été est très faible et ne montre pas une utilisation du site régulière par cette espèce. L'activité concentrée en période automnale témoigne probablement d'une activité migratoire.

Aucun gîte précis n'a été trouvé pour cette espèce, cependant, les boisements de feuillus sur l'aire d'étude immédiate sont favorables et plusieurs arbres à trou (chênes et hêtres) ont été localisés sur et aux alentours de la zone d'implantation potentielle.

### 6.1.5 La Noctule de Leisler

#### 6.1.5.1 Biologie et répartition naturelle de la Noctule de Leisler

La Noctule de Leisler est quasi-menacée à l'échelle nationale. Il s'agit d'une espèce forestière présente dans pratiquement toute la France mais plus ou moins localisée. Dans le sud, elle est plus fréquente que la Noctule commune. Des colonies de mise bas sont connues en Bourgogne, en Normandie et en Lorraine, mais les contacts sont plus importants en période de transit automnal.

C'est une espèce migratrice sur presque toute son aire de distribution. Ce sont essentiellement les femelles qui sont concernées, les mâles étant supposés plus sédentaires. Elle accomplit de très longs déplacements (pouvant atteindre 1 567 km entre le Nord de l'Allemagne et l'Espagne). En Midi-Pyrénées, l'espèce est connue comme résidente et migratrice avec des contacts principalement à l'été et l'automne sans estimation possible des effectifs. La reproduction de la Noctule de Leisler est avérée en Aveyron et dans le Lot. Au niveau du plateau du Lévézou, on suppose que l'activité est principalement liée à celle de mâles erratiques ou sédentaires sur la plus grande partie de l'année, alors que les femelles pourraient transiter en phase de migration dans le secteur principalement à l'automne.

Lors de ses vols réguliers en altitude, la Noctule de Leisler s'expose fortement au risque de mortalité par l'éolien. D'après DURR, 2020, les mortalités avérées de cette espèce en lien avec l'éolien concernent 718 individus en Europe depuis une trentaine d'années.

#### 6.1.5.2 Sur le secteur du projet

Sur le plateau du Lévézou, la Noctule de Leisler semble présente durant toute la période d'activité, s'exposant de façon prépondérante au risque de mortalité par rapport aux autres noctules. Sur les parcs aux environs de la ZIP, la Noctule de Leisler est contactée à plusieurs reprises en particulier à la fin de l'été. Sur le parc éolien de Lestrade, le plus proche de la ZIP, la Noctule de Leisler est contactée préférentiellement en août et septembre. Elle est aussi régulièrement contactée au niveau des éoliennes de Canet-de-Salars et de Flavin, ainsi qu'au niveau des parcs de La Garrigade et de Puech d'Al Lun où des comportements sociaux ont pu être relevés. La fin de l'été et l'automne constituent donc les périodes la plus à risque pour cette espèce, appuyant l'hypothèse de mâles erratiques ou sédentaires sur la plus grande partie de l'année et de femelles présentes en phase de migration et de parades.

En ce qui concerne les mortalités au niveau des parcs environnants, la Noctule de Leisler est la troisième espèce la plus impactée, et la première du groupe des noctules. Les mortalités sont plutôt concentrées aux mois de juillet, août et septembre.

Au niveau du site du Puech de Senrières, la Noctule de Leisler a été contactée à plusieurs reprises dans la ZIP lors du suivi au sol et en hauteur, durant toute sa période d'activité. Son activité en hauteur est toutefois considérée comme faible mais régulière avec une légère augmentation au mois de mai.

Quelques contacts ont été attribués au groupe des Sérotules où les signaux de Noctule de Leisler, de Noctule commune, de Sérotine commune et de Sérotine bicolore se recoupent. L'activité pourrait alors être considérée comme légèrement plus importante ponctuellement.

Pour ce type d'espèce particulièrement mobile, rappelons que plus que l'intensité d'activité nocturne, la régularité de fréquentation est aussi un critère d'enjeu important. Les contacts sont ici réguliers sur la quasi-totalité de la période de suivi en continu.

Elle utilise principalement les haies de la partie centrale, notamment celle qui traverse le site d'Est en Ouest. Elle ne se reproduit pas dans la zone d'étude mais la multiplicité des contacts témoigne d'une utilisation régulière de la ZIP pour la chasse et le transit.

Aucun gîte précis n'a été trouvé pour cette espèce, cependant, les boisements de feuillus sur l'aire d'étude immédiate sont favorables et plusieurs arbres à trou (hêtres et chênes) ont été localisés sur et aux alentours de la zone d'implantation potentielle. De manière générale, l'ensemble des boisements de feuillus avec des arbres à trous sont favorables à cette espèce.



## 6.1.6 Pipistrelle commune

### 6.1.6.1 Biologie et répartition naturelle de la Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune est la plus répandue des pipistrelles en France et probablement des espèces de chauves-souris de France. Cette espèce fréquente tous les types de milieux, même les zones fortement urbanisées. Elle préfère les milieux humides, même si elle est beaucoup moins liée à ces derniers que la Pipistrelle pygmée. Elle chasse le plus souvent le long de structures linéaires (haies, lisières forestières...) mais aussi en milieu urbain sous des lampadaires.

Son terrain de chasse est souvent situé à moins de 1 km de son secteur de maternité, pour s'y rendre, elle utilise les mêmes routes de vol chaque année. Sur son secteur de chasse, elle vole entre 5 et 30m de hauteur mais elle peut ponctuellement utiliser le milieu aérien (notamment au-dessus de la canopée ou en transit). Les pipistrelles sont typiquement des espèces de lisières. Elles utilisent les structures arborées comme supports d'écholocation, et longent les corridors que ces structures représentent comme voies de transit et zones de chasse. Très régulièrement représentée au niveau des principaux pics d'activité ponctuels et massifs en altitude (au niveau des mâts de mesure de vent ou des nacelles d'éoliennes), l'espèce semble particulièrement apte à se déconnecter de ses corridors de déplacement classiques le long des lisières pour prendre de l'altitude. Ce type de phénomène intervient notamment à l'automne, voire en fin de printemps-début été, aux moments des principales phénologies d'essaimage d'insectes.

La Pipistrelle commune n'est pas connue pour être très vagabonde. Ses plus longs déplacements sont des déplacements saisonniers, des secteurs de mise bas vers des secteurs de reproduction (« swarming ») ou vers des secteurs d'hivernage situés généralement à moins de 20 km les uns des autres.

Les gîtes de cette espèce sont fortement liés aux habitations humaines. La Pipistrelle commune est très anthropophile que ce soit pour ses gîtes d'été ou d'hiver. Son utilisation des arbres comme gîtes est probablement sous-estimée. On suppose que ce type de fonctionnalité ne concerne pas les colonies de mise-bas, mais probablement plutôt les mâles erratiques en période estivale.

### 6.1.6.2 Sur le secteur du projet

Au niveau des parcs éoliens environnants, la Pipistrelle commune est l'espèce la plus régulièrement contactée. On note que les mortalités interviennent peu lors de la migration printanière, mais sont fortement concentrées entre juin et septembre lors de pics d'activité en lien avec la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, ainsi que lors de pics d'activité plus automnaux liés à l'émergence d'insectes.

La Pipistrelle commune possède une activité très régulière au niveau du projet du Puech de Senrières, avec des changements d'activité allant de très faible à très forte ponctuellement. C'est effectivement la principale espèce à l'origine des pics d'activité identifiés en mai-juin au niveau du mat de mesure en hauteur (correspondant aux déplacements printaniers des chiroptères). Plus globalement, la Pipistrelle commune est de loin l'espèce la plus représentée sur ce site aussi bien au sol qu'en hauteur. Elle est présente sur une grande partie de la zone d'implantation potentielle et de l'aire d'étude immédiate de façon très régulière tout au long de l'année.

Les pipistrelles sont typiquement des espèces de lisières. Elles utilisent majoritairement les structures arborées comme supports d'écholocation, et longent les corridors représentant des voies de transit et des zones de chasse. Dans notre cas précis, les zones de lisières de boisement, et les haies linéaires constituent ce type de fonctionnalité. Elle peut cependant exploiter les milieux ouverts à certaines

périodes de l'année, ou parfois se déconnecter des corridors de lisières pour prendre de la hauteur (pics d'activité en hauteur déjà évoqués).

On note une activité plus importante au niveau des points d'enregistrement ou d'écoute situés le long des lisières ouvertes au Sud-Est de la ZIP, ainsi qu'au niveau d'un boisement de feuillu au centre de la ZIP qui concentre une très forte activité.

En ce qui concerne les gîtes, les pipistrelles étant des espèces majoritairement anthropophiles (notamment pour les gîtes de mise-bas et d'hivernation), ils sont en grande majorité situés dans des vieux bâtis. Localement, il se peut que les Pipistrelles communes utilisent aussi bien des gîtes arboricoles (un gîte possible recensé au Sud-Est de la ZIP) que des gîtes anthropiques dont l'offre est relativement forte à proximité de la ZIP.

## 6.1.7 La Pipistrelle de Nathusius

### 6.1.7.1 Biologie et répartition naturelle de la Pipistrelle de Nathusius

La Pipistrelle de Nathusius est présente sur l'ensemble du territoire français en installant ses colonies de mise-bas à des altitudes souvent inférieures à 700 m. Les populations du centre-ouest de l'Europe sont considérées en augmentation.

En France, des colonies arboricoles de mâles sont régulièrement découvertes durant l'été. Comme pour les noctules évoquées précédemment, la Pipistrelle de Nathusius pratique la ségrégation sexuelle des migrations, avec migration des femelles lors de la période de mise-bas.

Chauve-souris forestière de plaine, elle fréquente les milieux boisés diversifiés mais riches en plans d'eau, mares ou tourbières. En période de migration, surtout en fin d'été et en automne, elle se fait plus présente le long des fleuves et des grandes rivières où l'activité sociale (pariades de mâles) est la plus marquée. On peut alors le retrouver aussi au niveau des cols en phase de franchissement de reliefs.

A l'échelle nationale, elle est classée comme quasi-menacée sur la liste rouge des mammifères. Avec 1605 cas de mortalités liés à l'éolien relevés en Europe depuis les années 90 (DURR, 2020), la Pipistrelle de Nathusius fait partie des espèces les plus affectées par l'éolien.

### 6.1.7.2 Sur le secteur du projet

Au niveau régional, aucune preuve de mise-bas n'est relevée. Seul un gîte d'hivernation était connu dans le Tarn et quelques cas de pariades de mâles sont mentionnés dans l'Aveyron.

Au niveau des parcs aux environs du projet du Puech de Senrières, la Pipistrelle de Nathusius est relativement peu contactée. On la retrouve en hauteur ponctuellement au niveau du parc éolien de Faydunes à plus de 20 kilomètres de la ZIP. Deux cas de mortalité ont été relevés pour cette espèce au niveau de parcs situés dans la zone d'étude éloignée, avec des mortalités en juin et août.

Au niveau du projet du Puech de Senrières, l'étude d'impact fait état de contacts très ponctuels au sol au printemps et à l'automne, et de deux contacts en hauteur en automne. L'activité est globalement faible et très irrégulière sur le site. Cependant, du fait du recouvrement des signaux avec ceux des Pipistrelles de Kuhl, l'activité de l'espèce est sûrement sous-estimée. Les contacts de Pipistrelle de Nathusius dont

ceux en recouvrement avec les Pipistrelles de Kuhl ont été relevés tout au long de l'année. Dans la littérature spécialisée aucun cas de reproduction en région Midi-Pyrénées n'est mentionné. L'espèce est migratrice et les données de reproductions se situent au nord et au nord-est de l'Europe ; ces dernières seraient rares à l'ouest du continent, il se peut que les individus contactés au cours de la période de mises-bas correspondent à des individus mâles ou non reproducteurs.

Ainsi, comme les autres espèces migratrices arboricoles listées précédemment, la Pipistrelle de Nathusius semble utiliser le site comme zone de migration notamment lors de la période automnale, mais de façon très ponctuelle. Les contacts majoritaires en automne sur les parcs éoliens environnants, et les dates de mortalité viennent renforcer cette hypothèse. La présence de zones humides sur la ZIP pourrait induire l'existence de zones de parades appréciées par cette espèce, même si aucun indice acoustique ne laisse penser que la Pipistrelle de Nathusius utilise la ZIP pour cela.

Aucun gîte de Pipistrelle de Nathusius n'a été découvert au droit ou autour de la Zone d'Implantation Potentielle au regard des exigences écologiques de l'espèce. Mais nous ne pouvons exclure que certains arbres à cavités identifiés aux alentours puissent éventuellement servir de gîte de transit.

## 6.1.8 Le Vespère de Savi

### 6.1.8.1 Biologie et répartition naturelle du Vespère de Savi

Le Vespère de Savi fait partie de la famille des Vespertilionidés. L'espèce est présente dans tout le pourtour méditerranéen et plus à l'Est. En France, le Vespère possède une répartition méridionale, et se retrouve très rarement dans la moitié Nord du territoire. Il apprécie les zones rupestres, semi-désertiques, le maquis et la garrigue. Il se retrouve aussi en ville dans les grands monuments en pierre. En hiver, il gîte dans les fissures et alvéoles de falaises et de grands édifices, parfois dans des sites souterrains. En été, il gîte dans les lézardes des parois rocheuses et des falaises, dans les étroitures, les alvéoles ou les microfissures de la roche ainsi que dans les fentes des arbres.

A ce jour, cette espèce reste très peu étudiée en France, et peu connue du fait de ses mœurs fissuricoles. Les principales menaces qui pèsent sur cette espèce concernent les mortalités liées aux éoliennes (344 mortalités en Europe depuis une trentaine d'années recensées dans la liste de DURR, 2020) et la perte d'habitat du fait de l'aménagement des falaises pour le loisir.

De manière générale le Vespère de Savi chasse au-dessus des cours d'eau en fond de vallée, des zones humides, le long des plateaux calcaires, des jardins, des lampadaires ... Cette espèce pratique également la chasse en altitude à une centaine de mètres de haut et peut brutalement changer de trajectoire ou se laisser tomber sur une cinquantaine de mètres. Il peut pratiquer le vol plané, technique quasi-exclusive de cette espèce en Europe. Il se nourrit presque exclusivement de petits insectes en essaimages comme des Lépidoptères, Diptères, Neuroptères et autres.

Du fait de la méconnaissance de cette espèce, les tendances d'évolution des populations demeurent inconnues. A l'échelle nationale, elle est classée préoccupation mineure sur les listes rouges nationales de l'UICN.

### 6.1.8.2 Sur le secteur du projet

Au niveau des parcs aux environs du projet de Puech de Senrières, le Vespère de Savi est peu contacté lors des suivis d'activité en altitude. Quelques mortalités sont toutefois notables pour cette espèce en août et septembre. Ce nombre de mortalité est potentiellement sous-estimé du fait de la difficulté d'identification certaine de cette espèce lorsqu'elle se trouve dans un état de dégradation avancé.

Pour ce qui est du projet du Puech de Senrières, cette espèce a été contactée à plusieurs reprises lors du suivi d'activité au sol et en altitude, et cela tout au long de sa période d'activité. Cela témoigne d'une utilisation faible mais régulière de la zone pour le transit et la chasse. En ce sens, des risques ponctuels de collisions peuvent survenir lors de chasses en altitudes, et cela de façon plus marquée lors de phénomènes d'essaimages d'insectes.

Le Vespère est actuellement connu dans la plupart des zones de falaises, des Pyrénées à la Montagne Noire, dans les Monts de Lacaune et les Grands Causses, en passant par des vallées encaissées comme les gorges de l'Aveyron et de la Truyère. Contrairement à d'autres régions, il semble absent des zones de plaine mais les recherches doivent se poursuivre pour affiner cette répartition. Aucun gîte de Vespère de Savi n'a été découvert au sein ou autour de la ZIP, mais il n'est pas exclu que certaines fissures dans les bâtiments ou les arbres à proximité hébergent quelques individus.

## 6.2 Description des espèces d'oiseaux cibles au titre de la demande de dérogation

### 6.2.1 Le Busard cendré

#### 6.2.1.1 Biologie et répartition naturelle du Busard cendré

Le Busard cendré est une espèce protégée en France, classée en tant que quasi-menacée sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle nationale et en danger critique sur la liste rouge des oiseaux nicheurs dans l'ancienne région Midi-Pyrénées.

La population nicheuse en France est constituée de 3800 à 5 100 couples, ces effectifs étant soumis à d'importantes variations interannuelles en lien avec la densité de micromammifères. La France constitue un bastion important de l'espèce en Europe de l'Ouest. Malgré la protection de ces oiseaux par la Loi et l'arrêt théorique du tir et du braconnage, les populations restent en régression en France (mais semblent en légère augmentation en Europe).

Le Busard cendré est un migrateur au long cours, qui semble effectuer une migration en boucle assez marquée, étant comptés en grand nombre au printemps à Malte et en Italie, puis beaucoup plus nombreux à Gibraltar en automne. En France, le passage prénuptial se déroule de mars à mai. Cette espèce occupe la plupart des régions pour nicher. On trouve les populations les plus importantes en Poitou-Charentes, Champagne-Ardenne, Lorraine, Massif Central et Languedoc-Roussillon.

Le Busard cendré est un rapace de plaines et de collines, et son habitat de nidification, constitué il y a quelques dizaines d'années de landes à ajoncs, bruyères, genêts, garrigues de Chêne kermès et autres friches, est de nos jours remplacé par les plaines agricoles, les cultures céréalières ou les prairies de fauche. Le nid est construit au sol dans la végétation dense, et la ponte est de quatre œufs en moyenne. Le succès reproducteur est très variable en fonction de nombreux facteurs comme l'abondance de ressources, les conditions météorologiques, la prédation ... Un grand nombre de nichées (jusqu'à 100% dans certaines régions) peuvent être détruites par les activités agricoles en l'absence d'intervention.

En fin de saison de reproduction, les busards cendrés se rassemblent en dortoirs, souvent importants, notamment dans les localités à fortes densités. La migration postnuptiale se déroule surtout du 15 août au début de septembre (pic fin août). L'espèce devient rare dans la dernière quinzaine de septembre, exceptionnelle jusqu'en novembre.

Le Busard cendré est une espèce relativement affectée par l'éolien en Europe. DURR en 2020 recense 56 cas de mortalité sur toute l'Europe depuis une trentaine d'années dont 15 cas en France.

En ce qui concerne l'espèce en Midi-Pyrénées, elle est très localisée et en nette diminution. Les anciens noyaux de populations dans plusieurs départements sont aujourd'hui des reliquats, seules quelques populations existent encore dans le Tarn et dans l'Aveyron.

#### 6.2.1.2 Sur le secteur du projet

En ce qui concerne le Busard cendré, au niveau des parcs éoliens environnants, aucun suivi post-implantation ne fait mention de l'activité de cette espèce à proximité des éoliennes. L'analyse des mortalités dans les parcs éoliens alentours n'a pas mis en évidence de cas de mortalité pour cette espèce de busard.

Au niveau du projet du Puech de Senrières, un couple a été observé début juin dans une prairie au centre de la zone d'implantation potentielle. La présence d'un couple en interaction à cette époque est très indicative de la présence d'une nidification. En effet, l'observation uniquement faite au mois de juin laisse à supposer que ce couple nichait probablement dans l'aire d'étude rapprochée mais qu'il a été dérangé et sa nichée détruite (probablement lors des moissons).

Même si l'espèce ne niche pas directement sur la ZIP et chasse souvent à faible hauteur, l'espèce reste très mobile et capable d'effectuer des vols hauts lors de parades nuptiales, lors des ravitaillements (des jeunes ou de la femelle au-dessus du nid, des jeunes fraîchement envolés) et lors des périodes migratoires. Les cultures à proximité de la ZIP peuvent aussi constituer des territoires de chasse, et induire une certaine attraction des busards en quête de proies, notamment au moment des moissons.

#### 6.2.1.3 Risques d'impact

##### En tant que nicheur :

Altération minimale des habitats de chasse de l'espèce : l'artificialisation d'environ 1,3 ha de terrains naturels par le projet constitue une perte minimale pour cette espèce à grand rayon d'action, d'où un impact jugé non significatif.

Risque de collision en phase d'exploitation : le Busard cendré est une espèce très mobile. S'il chasse toujours à faible hauteur, à quelques mètres seulement du sol, il vole bien plus haut lors des parades nuptiales, lors des ravitaillements (des jeunes ou de la femelle au-dessus du nid, des jeunes fraîchement envolés) et lors des périodes migratoires. L'espèce est assez fréquemment percutée par les pales d'éoliennes (55 cas en Europe, dont 15 en France). Ce risque est probablement relativement limité dans le cas de Durenque, compte tenu de l'absence de couple nicheur sur place (pas d'échanges de proies, de parades, etc.), d'où un impact évalué au niveau Moyen.

##### En tant que migrateur :

Risque de collision en phase d'exploitation : le Busard cendré migre sur un large front, à travers le Lévézou et bien au-delà, à des altitudes variables, largement dépendantes de la vitesse et de la direction du vent, mais généralement moyennes. Cette espèce semble sensible aux éoliennes avec plus de 50 cas de mortalité en Europe, dont 15 répertoriés en France. Le risque de collision existe donc pour cette espèce, d'où un impact jugé significatif, avec un niveau évalué à Faible.



## 6.2.2 Le Faucon crécerelle

### 6.2.2.1 Biologie et répartition naturelle du Faucon crécerelle

Le Faucon crécerelle est une petite espèce de rapace protégé, classé en tant que quasi-menacé sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle nationale et en préoccupation mineure dans l'ancienne région Midi-Pyrénées.

La population nicheuse en France est constituée de 88 000 couples en moyenne mais ses effectifs sont en déclin depuis quelques années et la population nicheuse française est classée « à surveiller ». Un déclin notable de 46% des nicheurs est enregistré entre 1989 et 2005. L'espèce (composée de 11 sous-espèces) est répartie dans toute l'Europe, l'Afrique et l'Asie. La distribution du Faucon crécerelle est homogène sur l'ensemble du territoire français qu'il occupe dans sa quasi-totalité et où il est le rapace le plus répandu, le plus abondant aussi, après la Buse variable toutefois. Les densités les plus élevées se situeraient dans l'Ouest, plus particulièrement dans le Poitou-Charentes, le Pays de Loire et la Normandie, mais aussi en Rhône-Alpes, Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées, à un moindre degré dans l'Est et le Centre-Est.

Le Faucon crécerelle se déplace généralement peu entre son site de nidification en France et son site d'hivernation. Seules les populations européennes nordiques et orientales sont strictement migratrices et l'aire d'hivernage s'étend jusqu'à la mer Baltique et l'Afrique équatoriale. Les hivernants provenant du Nord et de l'Est semblent nombreux dans notre pays.

Le Faucon crécerelle fréquente, aussi bien pour nicher que pour chasser en périodes de reproduction, de passage et d'hivernage, tous les milieux ouverts ou semi ouverts, du bord de la mer à la haute montagne et peut se retrouver aussi bien à la campagne qu'en pleine ville. Les densités les plus fortes se situeraient dans les agglomérations et les zones de prairies permanentes, quelquefois dans les cultures si la quantité de nourriture disponible est suffisante. Elles connaissent, tant pour les nicheurs que pour les hivernants, de très grosses variations selon les milieux, les régions et les années, de 1,4 à 200 couples/100 km<sup>2</sup> par exemple pour les reproducteurs.

Le Faucon crécerelle est une espèce fortement affectée par l'éolien en Europe avec 607 cas de mortalités recensés (DURR, 2020) dont 105 en France. Ce petit rapace s'expose notamment au risque de collision lors de comportements de chasse avec prise d'altitude et position en "Saint-Esprit" ; il s'immobilise sur place en battant rapidement des ailes et la queue déployée en éventail, pour mieux repérer ses proies et ajuster plus efficacement ses piqués.

### 6.2.2.2 Sur le secteur du projet

Le Faucon crécerelle fréquente les abords de nombreux parcs éoliens dans le Lézou et dans la zone d'étude éloignée du projet de Puech de Senrières. En effet, la plupart des parcs éoliens à proximité sont situés en milieux ouverts, entourés de champs cultivés ou de prairies. Ces milieux correspondent souvent aux territoires de chasse du Faucon crécerelle, qui peut même nicher en lisière à proximité. Au travers de son abondance mais aussi de ses comportements de vol, l'espèce est régulièrement retrouvée lors des suivis de mortalité : cinq mortalités de Faucon crécerelle sont dénombrées dans les parcs éoliens aux alentours de la ZIP. Les mortalités semblent survenir aussi bien en hiver qu'à la fin de l'été et en automne, montrant que des individus sédentaires ou migrateurs peuvent tout autant être affectés.

Pour ce qui est de l'étude d'impact du projet de Puech de Senrières, le Faucon crécerelle a été contacté à de nombreuses reprises tout au long de la période de suivi, venant s'alimenter au niveau des milieux ouverts composant la ZIP. L'espèce semble d'ailleurs nicher à proximité de la ZIP.

Le suivi complémentaire réalisé aux jumelles à visée laser a montré une fréquentation de la ZIP par le Faucon crécerelle restreinte à des altitudes basses pour chasser. Il est toutefois possible que cet oiseau s'élève plus en altitude au cours de la saison.

### 6.2.2.3 Risques d'impacts

Altération de l'habitat de chasse : l'artificialisation d'environ 1,3 ha de terrains naturels par le projet constitue une perte minime pour cette espèce opportuniste à grand rayon d'action, d'où un impact jugé non significatif.

Risque de collision en phase d'exploitation : Le Faucon crécerelle fait partie des oiseaux les plus touchés par l'éolien avec 607 cas en Europe et 105 cas en France relevés par Durr, 2020 depuis les années 90. La fréquentation du site par cette espèce pour la chasse pourrait induire des risques de collision mais la majorité des vols sont effectués à basse altitude, aboutissant à un impact jugé non significatif.

## 6.2.3 Le Gobemouche noir

### 6.2.3.1 Biologie et répartition naturelle du Gobemouche noir

Le gobemouche noir est un petit passereau migrateur nocturne, classé comme Vulnérable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs en France et en « données insuffisantes » en tant qu'oiseau de passage. Il est aussi classé en danger critique sur la liste des oiseaux nicheurs de l'ancienne région Midi-Pyrénées.

Le Gobemouche noir peut s'observer à l'époque des migrations dans tous les types de milieux. Notre pays est en effet traversé par un large front de migration d'oiseaux issus des populations nordiques qui font halte un peu partout, jusque dans les squares en milieu urbain. En revanche, les populations nicheuses en France sont très sélectives et préfèrent la Suède ou l'Allemagne pour nicher dans la plupart des types d'habitats boisés. Les populations nicheuses françaises sont constituées de 3000 à 6000 individus dont une bonne partie est située dans le Nord-Est de la France et occupe des chênaies bien drainées, des hêtraies ou des châtaigneraies. Le gobemouche noir est presque exclusivement insectivore.

La migration pré-nuptiale commence en mars, et le retour sur les lieux de nidification s'effectue principalement en avril, les mâles arrivant avant les femelles. Une seule ponte est effectuée par saison de reproduction en général, avec une moyenne de 6 œufs. La migration post-nuptiale commence en août, après un mois de juillet où les oiseaux se montrent très discrets à cause de la mue, et l'arrivée sur les sites d'hivernage doit s'effectuer en octobre et jusqu'en novembre.

Cette espèce est relativement affectée par l'éolien, avec 81 cas de mortalité en Europe recensés par DURR en 2020, dont 23 en France. Les mortalités concernent exclusivement des individus en migration pré- ou post-nuptiale, l'impact sur les populations nicheuses est donc difficilement perceptible.

### 6.2.3.2 Sur le secteur du projet

Au niveau des parcs éoliens aux alentours de la Zone d'Implantation Potentielle, le Gobemouche noir est régulièrement retrouvé lors des suivis de mortalité sous les éoliennes, et cela indépendamment du site considéré. Cette espèce possède en effet un large front de migration et le risque de collision est donc présent sur tous les parcs éoliens de la zone. La totalité des mortalités ont eu lieu aux mois d'août et septembre, pour des individus en migration. Localement, le risque de porter atteinte à des individus en période de nidification semble nul.

Au niveau de la ZIP, le Gobemouche noir est observé aussi bien en migration pré-nuptiale qu'en post-nuptiale et cela à de nombreuses reprises, témoignant d'une utilisation de la zone exclusivement comme zone de transit.

### 6.2.3.3 Risques d'impacts

Risque de collision en phase d'exploitation : le Gobemouche noir migre sur un large front, à travers le Lévézou et bien au-delà, à des altitudes variables, largement dépendantes de la vitesse et de la direction du vent, mais généralement élevées. Cette espèce semble relativement sensible aux éoliennes. Le risque de collision existe donc pour cette espèce en migration, mais les populations migratrices sont de grande taille, entraînant un impact non significatif.

## 6.2.4 La Grue cendrée

### 6.2.4.1 Biologie et répartition naturelle de la Grue cendrée

La Grue cendrée est une espèce protégée dont les statuts de conservation sont défavorables à l'échelle nationale (classé comme « En danger critique » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France). Au niveau des listes rouges de l'ex-région Midi Pyrénées et de l'ex-région Languedoc Roussillon, l'espèce ne possède pas de statut car elle n'est pas nicheuse dans ces régions.

La Grue cendrée est une espèce du paléarctique qui niche dans les pays nordiques (au-delà de 45° de latitude nord) de l'Allemagne à la Scandinavie. En France, elle fréquente principalement des milieux ouverts tels que des cultures agricoles afin de s'alimenter. Mais la présence de plan d'eau à proximité est indispensable à cette espèce qui s'y regroupe en nombre en phase de repos. Elle s'alimente plutôt de végétaux durant l'hiver et de petit vertébrés ou invertébrés en période de nidification. La population française est estimée entre 15 et 17 couples en période de nidification (uniquement en Lorraine) et entre 88 000 et 104 000 individus en hiver. La tendance à ces deux périodes est à une forte augmentation des populations.

La principale répartition de la Grue cendrée en hiver et la principale voie de passage migratoire sont sensiblement identiques. Il s'agit d'une bande traversant la France en diagonale du nord-est vers le sud-ouest en passant par le centre.

En Occitanie, la Grue cendrée est surtout observée durant la période migratoire et hivernale (de fin octobre à mi-mars). Un des couloirs de migration de cette espèce passe au nord-ouest de l'Aveyron. Mais elle est aussi présente en hiver notamment le long de la côte Méditerranéenne (Camargue, étangs côtiers de l'Aude et des Pyrénées orientales).

### 6.2.4.2 Sur le secteur du projet

En ce qui concerne les parcs éoliens environnants, aucune mortalité de Grue cendrée n'est à déplorer et il n'est pas fait mention de comportements de vols à risque pour cette espèce à proximité. Les haltes migratoires semblent relativement rares en Aveyron pour cette espèce qui est la plupart du temps observée en migration.

La Grue cendrée n'a pas été directement contactée dans le périmètre de la ZIP lors de l'état initial. Huit individus de Grues cendrées ont été observés en halte migratoire au mois d'octobre, cherchant de la nourriture sur les berges du lac de Villefranche-de-Panat à une dizaine de kilomètres du site du Puech de Senrières.

### 6.2.4.3 Risques d'impacts

**En tant que migrateur :**

Risque de collision en phase d'exploitation : la Grue cendrée migre sur un large front, à travers le Lévézou et bien au-delà, à des altitudes variables, largement dépendantes de la vitesse et de la direction du vent, mais généralement élevées. Cette espèce semble relativement sensible aux éoliennes, avec 26 cas de mortalité en Europe (aucun répertorié en France). Le risque de collision existe donc pour cette espèce, d'où un impact jugé significatif, avec un niveau évalué à Faible.

## 6.2.5 L'Hirondelle rustique

### 6.2.5.1 Biologie et répartition naturelle de l'Hirondelle rustique

L'Hirondelle rustique est un passereau migrateur protégé, classé en tant que quasi-menacé sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle nationale et en « données insuffisantes » sur la liste rouge nationale des oiseaux de passage. L'espèce est classée comme en danger dans la liste rouge des oiseaux nicheurs de l'ancienne région Midi-Pyrénées.

L'Hirondelle rustique est l'un des oiseaux migrateurs les plus communs en France. Elles se reproduisent dans nos régions tempérées et migrent en hiver vers l'Afrique, la péninsule arabique et le sous-continent indien. Les premiers migrateurs printaniers peuvent être observés en France dès la mi-février, avec un pic de migration pré-nuptiale culminant entre le 15 avril et le début de mai.

Les populations nicheuses sont composées de 900 000 à 1 700 000 couples, fréquentant les zones rurales. Elle occupe également les villages, plus rarement les grandes agglomérations comportant suffisamment d'espaces verts et les zones de monocultures céréalières. L'hirondelle rustique construit son nid avec de la boue, est insectivore et chasse en vol. Elle doit donc disposer de zones ouvertes pour la chasse et la construction de son nid. La femelle pond entre 3 et 6 œufs et est capable de réaliser une seconde ponte.

Des dortoirs se forment à partir de juillet, rassemblant plusieurs milliers d'oiseaux avant leur départ en migration qui commence début août, les passages atteignant leur maximum entre le 15 et le 30 septembre, puis diminuant nettement en octobre.

L'hirondelle possède un vol agile et rapide, faisant d'elle un chasseur aérien performant. Elle est capable de profiter des zones d'ascendances pour s'élever rapidement dans les airs. Elles sont régulièrement observées aux alentours des parcs éoliens, chassant les insectes à proximité et se perchent parfois sur les pales des éoliennes à l'arrêt. Ces comportements font de l'Hirondelle rustique un oiseau relativement affecté par l'éolien avec 47 cas de mortalité recensés par DURR, 2020 en Europe depuis une trentaine d'années. Cette espèce est toutefois beaucoup moins affectée que d'autres espèces aux comportements de vol similaires comme l'Hirondelle de fenêtre ou le Martinet noir qui sont tous deux parmi les espèces les plus affectées par l'éolien.

En Midi-Pyrénées, l'espèce est présente partout mais ses effectifs sont très dispersés. On la retrouve jusqu'à 1000-1200m d'altitude dans les monts de Lacaune (81) et sur l'Aubrac.

#### 6.2.5.2 Sur le secteur du projet

Une seule mortalité d'Hirondelle rustique a été notifiée dans les parcs environnants au niveau du parc éolien de Castelnaud-Pégayrols. Malgré ce faible nombre de mortalités, le parallèle peut être fait avec l'Hirondelle de fenêtre et le Martinet noir. L'impact cumulé des parcs environnants sur ces espèces semble élevé, avec 14 cas de mortalité pour le Martinet noir et 6 cas pour l'Hirondelle de fenêtre, en grande majorité concentrés entre juin et septembre. Le risque pour ces deux espèces concerne donc quasi exclusivement des individus en migration postnuptiale.

En ce qui concerne le projet du Puech de Senrières, au moins six couples d'Hirondelles rustiques ont été observés, chassant sur les milieux ouverts de la ZIP. Ces individus, détectés aux mois de mai et juillet, nichent probablement dans les villages ou hameaux alentours et utilisent la zone uniquement comme zone de chasse et de transit. De nombreux individus ont aussi été observés en migration pré- et postnuptiale sur la ZIP.

#### 6.2.5.3 Risques d'impacts

##### En tant que nicheur :

Altération de l'habitat de chasse : l'artificialisation d'environ 1,3 ha de terrains naturels par le projet constitue une perte minime pour cette espèce aérienne à grand rayon d'action, d'où un impact jugé non significatif.

Risque de collision en phase d'exploitation : la ZIP ne comporte aucun habitat favorable à la nidification de l'Hirondelle rustique. Cependant, la zone contient des habitats favorables à l'alimentation de l'espèce qui chasse au-dessus des cours d'eau, des zones humides ou des milieux ouverts. La fréquentation régulière de l'espèce pour la chasse et sa sensibilité aux éoliennes (un peu moins d'une cinquantaine de cas de collision connus en Europe) induisent un impact potentiel jugé significatif, avec un niveau évalué à Faible.

##### En tant que migrateur :

Risque de collision en phase d'exploitation : Le risque de collision est présent sur les parcs alentours pour des espèces aux comportements de vol similaires, et l'Hirondelle rustique a été observée en migration sur la ZIP. La fréquentation de l'espèce en période migratoire induit un impact potentiel jugé significatif, avec un niveau évalué à Faible.

## 6.2.6 Le Milan royal

### 6.2.6.1 Biologie et répartition naturelle du Milan royal

Le Milan royal est une espèce protégée dont les statuts de conservation sont assez défavorables en France, il est classé comme vulnérable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France. Au niveau des listes rouges de l'ex-région Midi Pyrénées et de l'ex-région Languedoc Roussillon, l'espèce possède aussi des statuts défavorables, elle est classée comme en danger.

Le Milan royal est une espèce endémique d'Europe qui se reproduit dans les zones tempérées de l'Espagne au sud de la Suède et jusqu'à l'Ukraine à l'est. L'essentiel de la population mondiale niche en Allemagne, France, Espagne, Grande Bretagne, Suède, Suisse et Pologne. La population mondiale est estimée à 21 000 à 25 000 couples.

En France, le Milan royal forme 5 grands foyers de reproduction : Les Pyrénées, le Massif central, la Franche Comté, les plaines du Nord-est et la Corse. La population nicheuse est estimée à 2 700 couples en 2012 avec une tendance à un fort déclin durant la fin des années 1990 et début des années 2000, mais une certaine stabilité a été observée entre 2008 et 2012.

En hiver, la majorité de la population française migre vers le sud et notamment en Espagne pour y passer l'hiver. Mais c'est les populations allemandes qui prennent leur quartier d'hiver en France en se regroupant sur des dortoirs dont le nombre peut dépasser plus de 300 individus. L'essentiel de la population hivernante concerne les départements de la chaîne pyrénéenne et le Massif central. La population hivernante est estimée à 5 000 à 7 500 individus avec une tendance à fluctuer entre 2000 et 2013.

Le Milan royal est un rapace des milieux semi-ouvert avec des prairies. Il fréquente principalement des habitats où alternent des prairies (liée à l'agriculture extensive dominée par l'élevage traditionnel), des petits boisements et la proximité de petits cours d'eau. Il dédaigne les régions de grandes cultures.

En Occitanie, le Milan royal niche principalement dans les départements de moyenne montagne (contrefort des Pyrénées au sud et Massif central au nord). Il est quasiment absent des plaines et du pourtour méditerranéen. Dans l'Aude et le Tarn, il est très peu présent, sauf sur un secteur du nord du Tarn en limite avec l'Aveyron.

Sa répartition hivernale est similaire en Occitanie, à savoir deux grands bastions localisés sur les contreforts des Pyrénées et dans le nord de la région (Massif central).

### 6.2.6.2 Sur le secteur du projet

En ce qui concerne les parcs éoliens à proximité de la ZIP, le Milan royal y est observé très régulièrement et cela durant toute l'année (parc de Salles-Curan, Arques 1 & 2). Un suivi d'activité des oiseaux sur le parc éolien de Flavin a montré une forte activité du Milan royal, à la fois en période nuptiale et en migration, induisant des risques de collision estimés à modérés. Les mortalités concernent deux individus, l'un hivernant et l'autre en migration postnuptiale. Un nombre de mortalité plus important (6 mortalités) est notable pour le Milan noir, congénère du Milan royal aux comportements de vol globalement comparables.

Le site du Puech de Senrières se trouve à l'intérieur du domaine vital et du site d'hivernage du Milan royal. Cette espèce a été contactée sur le site durant toute la durée du suivi.



En période de nidification, le Milan royal a donné lieu à 28 contacts d'individus volant au-dessus ou à proximité directe de la zone d'implantation potentielle. Cependant, il semble que l'espèce utilise la ZIP uniquement comme zone de transit et d'alimentation.

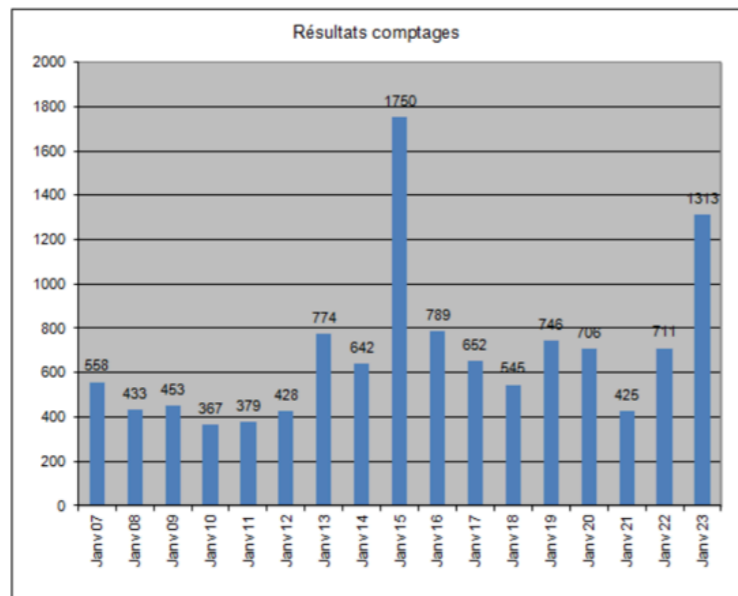
En période prénuptiale, dix-neuf individus de Milans royaux ont été détectés en migration active, entre mars et mai 2019. Les trajectoires sont concentrées à l'Est de la zone d'implantation potentielle, avec une gamme de hauteurs allant jusqu'à 200 m au-dessus du sol. En période postnuptiale, 27 individus de Milans royaux ont été observés, passant en vol sur l'ensemble de la ZIP, à une hauteur allant de 50 m à plus de 200 m au-dessus du sol.

Une vingtaine d'individus de Milans royaux a été observée sur la zone d'implantation potentielle durant toute la période hivernale 2019-2020 (novembre, décembre, janvier et février). Au coucher du soleil, ces individus formaient un dortoir sur un bosquet situé au Sud de la zone. La journée, ils utilisaient la ZIP comme zone de chasse et de transit.

Au cours des journées de suivis complémentaires réalisées en période hivernale 2020-2021, ces dortoirs de Milans royaux situés au Sud de la ZIP n'étaient pas occupés. Malgré des prospections à proximité au coucher du soleil, aucun Milan royal n'a été observé se posant au niveau des bosquets constituant le dortoir au Sud de la zone. Il est néanmoins possible que ces dortoirs puissent être réutilisés à l'avenir, la localisation des dortoirs de Milans royaux étant variable d'une année à l'autre voire d'un jour à l'autre.

Pour préciser l'hypothèse, les résultats de suivis annuels engagés par des bénévoles aveyronnais (encadrés par la LPO 12) ont été analysés pour une meilleure compréhension de la régularité de cette fréquentation hivernale localement. Chaque année, l'ensemble des dortoirs connus du département (une trentaine) sont en effet dénombrés lors de deux soirées de comptage en simultané de décembre et janvier. L'histogramme suivant caractérise l'évolution des résultats globaux. Les fortes évolutions interannuelles sont généralement liées à l'évolution des conditions climatiques dans l'ensemble de l'aire géographique (froid ou neige dans les régions nord qui poussent les oiseaux vers le sud). C'était par exemple le cas en 2023 avec un second record historique après l'hiver 2014/2015. Toutefois, les tendances moyennes sont globalement à la hausse sur une plus large échelle de temps et notamment depuis 2013, qui va dans le sens de tendances démographiques plutôt stables voire en légère augmentation ces dernières années à l'échelle nationale.

Figure 90 - Histogramme de l'évolution des effectifs de milans royaux hivernants en dortoirs en Aveyron (source LPO 12)



En ce qui concerne le dortoir supposé de Durenque, une analyse plus détaillée des relevés est présentée ci-après. Aucun dortoir officiel ne fait partie de cette liste pour le secteur de Durenque. Les lignes surlignées en jaune correspondent aux communes qui jouxtent celle de Durenque. On note que des oiseaux sont vu dans ce secteur l'année 2020-2021 qui suit la mention du dortoir proche du site 2019-2020. Au vu de la proximité des sites et du comportement des oiseaux qui se rassemblent progressivement en dortoir avant la nuit, souvent via l'intermédiaire de pré-dortoirs distincts des réels dortoirs, il est probable que cette activité de milans pour ces deux hivers soit liée aux même groupe d'individus. Quoiqu'il en soit, on note que ces rassemblement dans les communes voisines de Durenque ne sont observés qu'en décembre 2020, mais pas sur les années précédentes ou suivantes.

Figure 91 - Détail des comptages de dortoirs de milans royaux en Aveyron depuis 2017 (source LPO 12)

Dortoir de MR	23/11/2017	30/11/2017	01/12/2017	06/12/2017	15/12/2018	5-6/01/19 comptage national	comptage décembre 2019	5-6/01/2020	Comptage décembre 2020	janvier 2021	décembre 2021	janvier 2022	décembre 2022	janvier 2023
Aurance									occupé					
Arviou			0						pas occupé					125
Bozouls (Coudourmac)							38 occupé		2 dortoirs					192
Carcenac/Salmiech							63 occupé							
Comps la Grand ville									occupé					
Coursargues (les Clauzels)														
Druhe / salles-Courbatès														
Gabriac(ceyrac)							140 occupé		260/282 minimum	150			280	169
Graissac / Sainte-Geneviève-sur-Argence									occupé					
Jumèlles/coubitau							20							
La Combe Saint Rémy							64							
La Loubière (la Prade, Pessens, Baraque de Turc)				une 30aine minimum		0			occupé					
La Serre														
Laguiole / Montpeyroux														
Lamuéjols / Anglars-Saint-Félix														
Lassouts							102		1 dortoir					
La Vibal														
Mantet									8					
Montbrousous / Noailhac							0							
Montaur									1					
Montpeyroux														
Montrozier (Grioudas)/Gillorgues (Bozouls)							125	123		1 pas occupé				
Morhon le haut										9				
Mur-de-Barrez														
Peyrolles/Bozouls								45						
Pierrefiche (Gallinières)										0				
Plazaillac / Comps-la-Grand-Ville							35	25						
Réquista			0				2		occupé	0 pas occupé				
Saint-Cyprien-sur-Dourdou / Saint-Christophe-Vallon														
Saint-Santin														
Sainte-Radegonde (Inières, Arsac, Puech de Nau)	15	45	2 sur Inières	7 en prédortoir		2								100
Salmiech / Comps-la-Grand-Ville														
Séjour / Arques							5	58 occupé						
Séverac-le-Château			22				0	69 occupé		occupé				100
Taussac									occupé					
Toulonjac / Sainte-Croix / Villefranche-de-Rouergue			environ 30 (sainte Croix) environ 100 sur villefranche											
Total	15	45	22	408	473	746	921	706		738	425	373	711	1313
											15 dortoirs	10 dortoirs	11 dortoirs	

Finalement, ces éléments permettent de relativiser le caractère fonctionnel de ce secteur comme dortoir pour l'espèce et témoigne notamment du caractère ponctuel de cette fréquentation. C'est important d'en tenir compte dans l'analyse de la perception de l'enjeu, du risque et des mesures à envisager.

Toutefois, en journée, le suivi aux jumelles à visée laser réalisé en complément de l'étude ornithologique a montré une utilisation de la zone, avec des comportements de prises d'ascendances aux alentours du boisement situé au Sud-Ouest de la ZIP, avec quelques passages à proximité des emplacements prévus pour les éoliennes E1 et E2. Les hauteurs de vols mesurées ont été en grande partie à hauteur de rotor.

### 6.2.6.3 Risques d'impacts

#### En tant que nicheur :

Altération de l'habitat de chasse : l'artificialisation d'environ 1,3 ha de terrains naturels par le projet constitue une perte minime pour cette espèce opportuniste à grand rayon d'action, d'où un impact jugé non significatif.

Fragmentation du domaine vital en phase chantier puis en phase d'exploitation : le Milan royal, comme son cousin le Milan noir, n'est pas une espèce particulièrement farouche ; bien au contraire, il sait profiter des activités humaines pour trouver de nouvelles sources de nourriture. Il ne devrait donc subir qu'une gêne très marginale lors du chantier puis lors de la phase de fonctionnement des éoliennes (au risque de l'impact suivant : la collision). Cet impact est donc jugé non significatif.

Risque de collision en phase d'exploitation : le Milan royal est une espèce particulièrement sensible au risque de collision, avec pas moins de 600 cas répertoriés en Europe (une vingtaine en France). Compte tenu de la fragilité des populations de cette espèce, cet impact potentiel est jugé significatif, avec un niveau évalué à Moyen.

#### En tant que migrateur :

Risque de collision en phase d'exploitation : le Milan royal migre sur un large front, à travers le Lézou et bien au-delà, à des altitudes variables, largement dépendantes de la vitesse et de la direction du vent, mais généralement élevées. Cette espèce semble très sensible aux éoliennes avec 568 cas de mortalité en Europe, dont 18 répertoriés en France. Le risque de collision existe donc pour cette espèce, d'où un impact jugé significatif, avec un niveau évalué à Moyen.

## 6.2.7 Le Pipit farlouse

### 6.2.7.1 Biologie et répartition naturelle du Pipit farlouse

Le Pipit farlouse est un passereau de milieux ouverts, classé sur la liste rouge des oiseaux nicheurs en tant que quasi-menacé en Europe et en France, et en tant que vulnérable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de l'ancienne région Midi-Pyrénées.

Le Pipit farlouse se reproduit en Europe septentrionale et moyenne, de l'Islande, du nord de la Scandinavie et de la Russie jusqu'au centre de la France. En France, le Pipit farlouse niche surtout sur les côtes occidentales au nord de la Vendée, localement dans le Centre et le Nord ainsi que dans les tourbières des Cévennes, du Massif central, du Jura et des Vosges. L'espèce passe et hiverne en grand nombre dans notre pays. La population nicheuse semble en déclin, allant de 9 000 à 18 000 couples en France au lieu de 500 000 à 1 million au début du siècle. Ce déclin semble s'être amorcé au début des années 2000 avec la disparition des prairies au profit des zones cultivées en particulier en plaine.

L'espèce est considérée comme partiellement migratrice dans notre pays, certains individus nicheurs pouvant hiverner sur place en étant rejoint par d'autres individus provenant du Nord. D'autres individus nicheurs partent en migration dans le Sud du continent Européen ou en Afrique du Nord de la mi-septembre jusqu'au mois de novembre. Le passage printanier se fait selon les mêmes routes qu'à l'automne et s'amorce à la fin de février, culmine en mars pour se prolonger jusqu'à la fin avril voire début mai. Le Pipit farlouse est l'un des oiseaux les plus commun en migration.

Le Pipit farlouse fréquente les milieux humides et très découverts, où la végétation reste courte voire rase. Il niche souvent à proximité de milieux tourbeux. Le nid est construit à faible hauteur et la femelle y dépose 4 à 5 œufs en moyenne.

Deux menaces principales pèsent sur l'espèce et conduisent à un repli des populations en direction du Nord : l'abandon des pratiques agricoles traditionnelles et le réchauffement climatique. Le Pipit farlouse effectue rarement des vols en hauteur lors de la période de nidification, mis à part lors de son vol nuptial. L'espèce est pour autant modérément affectée par l'éolien, avec 33 cas de mortalités en Europe recensés par DURR, 2020, qui semblent concerner en majorité des individus migrateurs.

### 6.2.7.2 Sur le secteur du projet

Dans les rapports des suivis post-implantation des parcs éoliens environnants, le Pipit farlouse n'est pas mentionné et aucun cas de mortalité n'est relevé pour cette espèce. D'autres mortalités sont toutefois relevées pour des espèces aux traits de vie similaires ou fréquentant les mêmes milieux, comme le Pipit des arbres (3 mortalités) et la Linotte mélodieuse (2 mortalités).

Au niveau du projet du Puech de Senrières, au moins quatre couples nichent dans les prairies humides pâturées de la ZIP, ce qui en fait un site relativement important du fait du peu de couples nicheurs recensés en région. Ces individus chanteurs ont été entendus au mois de mai et juillet. Le Pipit farlouse utilise la zone d'implantation potentielle comme zone d'alimentation et de nidification. Cette espèce a aussi été observée en migration pré- et postnuptiale sur la ZIP.

### 6.2.7.3 Risques d'impacts

#### En tant que nicheur :

Altération minimale d'habitats de l'espèce : le chantier étant situé en dehors des zones où se reproduit l'espèce, il n'est pas attendu d'impact à ce niveau (les oiseaux migrateurs et hivernants, bien plus abondants, ne manqueront pas d'exploiter la piste et les plateformes elles-mêmes, même si bien entendu elles ne leur fourniront pas la même biomasse que les prairies qu'elles auront remplacées.

Risque de collision en phase d'exploitation : les zones de nidification étant assez éloignées des futures éoliennes (de l'ordre de 500 m), le risque de collision ne concernera que les migrateurs et hivernants. Avec seulement 32 cas répertoriés en Europe, dont 3 en France, compte tenu de l'abondance de l'espèce en France en dehors de la saison de reproduction, compte tenu du fait (probable) que certains parcs du Nord de l'Europe sont implantés dans des zones de nidification, le Pipit farlouse ne semble pas être particulièrement sensible au risque de collision, d'où un impact jugé non significatif.

## 6.2.8 La Pie-grièche écorcheur

### 6.2.8.1 Biologie et répartition naturelle de la Pie-grièche écorcheur

Selon l'INPN, en France, la Pie-grièche écorcheur est rare au nord d'une ligne reliant Nantes (Loire-Atlantique) à Charleville-Mézières (Ardennes). Dans le Midi méditerranéen, à part quelques exceptions, sa nidification ne commence à être régulière que dans l'arrière-pays, généralement en moyenne

montagne à partir de 600-700 m d'altitude (sauf en Corse où elle peut être trouvée à partir du littoral). Dans les Alpes, l'altitude maximale connue est de 2160 m à Bonneval-sur-Arc dans le Parc de la Vanoise.

La Pie-grièche écorcheur est une espèce typique des milieux semi-ouverts appréciant les buissons bas épineux, perchoirs naturels ou artificiels d'une hauteur comprise entre un et trois mètres, les zones herbeuses et les gros insectes. Actuellement, les milieux pourvus en pies-grièches écorcheurs se caractérisent par la présence de prairies de fauche et/ou de pâtures extensives, parfois traversées par des haies, mais toujours plus ou moins ponctués de buissons bas (ronces surtout), d'arbres isolés et d'arbustes divers, souvent épineux et de clôtures (barbelés).

Le statut de conservation de l'espèce est considéré comme défavorable en Europe, en raison d'un déclin historique avéré. Les effectifs européens sont estimés entre 6,3 et 13 millions de couples. Au cours des quatre dernières décennies, l'espèce a surtout régressé aux limites nord-ouest de son aire de répartition et un peu partout à basse altitude. En France, le programme de Suivi Temporel des Oiseaux Communs du MNHN ne permet pas de mettre en évidence un déclin significatif des populations, dont la taille est estimée à au moins 150 000 couples à la fin des années 1990 et entre 120 000 et 360 000 couples en 2000. Jusqu'en 2007, le STOC permet d'identifier une nouvelle hausse de 38 %, montrant une tendance favorable pour l'espèce malgré des disparités régionales.

A l'échelle nationale, la Pie-grièche écorcheur est classée en statut « quasi menacé », de même qu'en Languedoc-Roussillon mais est classée en « préoccupation mineure » à l'échelle de Midi-Pyrénées. C'est une espèce modérément affectée par l'éolien avec 34 cas de mortalité recensés en Europe par DURR, 2020.

#### 6.2.8.2 Sur le secteur du projet

Au niveau des parcs éoliens situés aux alentours de la ZIP, il n'est pas fait mention de la Pie-Grièche écorcheur lors des suivis post-implantation. Aucun cas de mortalité n'est recensé malgré le fait que la majorité des parcs se situent dans des habitats potentiels de cette espèce (milieux ouverts comportant des arbustes et des bosquets).

En ce qui concerne le site du Puech de Senrières, au moins onze couples de Pie-grièche écorcheur ont été observés sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle durant les mois de mai, juin, juillet et août. L'espèce utilise les fourrés de la ZIP comme zone de nidification et zone d'alimentation.

#### 6.2.8.3 Risques d'impacts

En tant que nicheur :

**Risque de destruction d'individus en phase chantier :** la Pie-grièche écorcheur nichant dans les buissons, des travaux de terrassement effectués en période de nidification risquent en théorie d'entraîner la destruction directe de nichées. Cependant, compte tenu de sa capacité à effectuer des pontes de remplacement et de la fréquence de l'espèce sur le Lévézou, cet impact est jugé non significatif.

Altération minime d'habitats de l'espèce : le renforcement des accès et la création des plateformes supportant les éoliennes viendront empiéter de façon marginale sur les habitats de la Pie-grièche écorcheur, sans toutefois remettre en cause l'état de conservation de l'espèce, d'où un impact jugé non significatif.

Risque de collision en phase d'exploitation : la Pie-grièche écorcheur effectue rarement de grands déplacements et ne vole jamais très haut en période de nidification. Le risque de collision (32 cas en

Europe, dont 2 en France) ne concerne donc probablement que des individus en migration active et il n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de l'espèce sur le Lévézou, d'où un impact jugé également non significatif.

### 6.2.9 Le Vautour fauve

#### 6.2.9.1 Biologie et répartition naturelle du Vautour fauve

Le Vautour fauve est une espèce de grand rapace protégé au niveau national, elle est inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux et est classée en tant que préoccupation mineure au niveau national et quasi menacé au niveau de l'ancienne région Midi-Pyrénées.

La distribution mondiale actuelle du Vautour fauve est comprise entre les 13° et 48° parallèles nord et s'étend du Portugal au Népal. Les régions qu'il fréquente sont souvent constituées de hauts et moyens reliefs. Autrefois très répandu, sa répartition aujourd'hui en Europe est très morcelée, notamment dans les Balkans. L'Espagne reste le pays qui accueille encore les plus grosses populations. En France, il a presque complètement disparu entre 1920 et 1950 et seule une petite colonie subsistait alors dans les Pyrénées, en vallée d'Ossau. Sa disparition des Causses est effective vers le milieu des années 40 et les derniers couples reproducteurs connus se tenaient dans les gorges de la Jonte. Au début des années 70, la LPO (le Fond d'Intervention pour les Rapaces à l'époque) et le Parc National des Cévennes mettent en œuvre la première réintroduction du Vautour fauve au monde. Une soixantaine de « bouldras » (ancien nom local) sont libérés de 1981 à 1986. Ces fondateurs sont à l'origine de la colonie actuelle, qui comprenait 333 couples en 2011. Cette population est localisée dans les gorges du Tarn, de la Jonte, de la Dourbie et dans la vallée du Tarn entre le Rozier et Millau. D'autres projets de réintroduction ont vu le jour dans les Préalpes du sud, en Italie et en Serbie.

Sur le territoire français, on a dénombré plus de 1 800 couples de Vautours fauve en 2016, répartis sur quatre noyaux de population : Les Pyrénées françaises, les Grands Causses, la Drôme (Diois et Baronnies) et le Verdon. Sur la majorité des colonies suivies, les effectifs sont en hausse ces dernières années, et les paramètres de reproduction se maintiennent à des niveaux élevés. Ces effectifs sont complétés par une population flottante, non reproductrice, qui par ses déplacements valorise une ressource alimentaire saisonnière, notamment dans certains secteurs de piémont et d'estive.

**La progression de la population a été très importante ces dernières années.** En 2011, 2 couples sont découverts dans les Pyrénées audoises (et plus de 30 couples en 2016) et, en 2012, les premières reproductions sont constatées en Haute-Garonne (2 couples) et dans les Pyrénées-Orientales (2 couples).

Les Grands Causses (Lozère et Aveyron) comptaient 370 couples en 2012, 443 en 2014, un peu moins de 600 en 2017 et 742 en 2020, principalement répartis dans les gorges du Tarn, de la Jonte et de la Dourbie. **Cette population a donc doublé au cours des 8 dernières années.** Les autres noyaux reproducteurs sont localisés dans la Drôme (les Baronnies) et dans les Alpes-de-Haute-Provence (les gorges du Verdon). Cette forte progression de la population est fortement dépendante d'une ressource d'origine domestique, notamment par l'élevage ovin en zone Roquefort, qui couvre aujourd'hui la majorité de ses besoins trophiques localement.

Des échanges fréquents entre colonies sont par ailleurs mis en évidence par le baguage des jeunes au nid. Des mouvements permanents interviennent entre la France, l'Espagne, l'Italie, la Croatie, la Grèce



et même Israël. Ils participent au brassage des populations européennes qui sont presque toutes connectées. Les adultes de Vautour fauve étant sédentaires et nichant en hiver, la répartition en hiver est sensiblement identique à la répartition estivale. Cependant, les domaines vitaux hivernaux sont plus réduits qu'en été, du fait des conditions de vol plus contraignantes et de la nécessité pour les oiseaux de ravitailler la nichée. Dans les Causses, le domaine vital moyen est minimal en hiver avec 473 km<sup>2</sup> et maximal en fin de printemps avec 1 272 km<sup>2</sup>. Ces territoires de prospection alimentaire peuvent varier entre 300 et 3000 km<sup>2</sup> selon les individus, nous retiendrons une moyenne de 1 000 km<sup>2</sup> pour les Grands Causses (Monsarrat & al, 2013). Nous verrons aussi que parmi les oiseaux des Grands Causses qui bénéficient de GPS, la surface des domaines vitaux des vautours fauves varie selon les individus ; le cœur de domaine vital des individus (kernel 50) varie de 10.43 km<sup>2</sup> à 381.06 km<sup>2</sup>, il est en moyenne de 94.60 km<sup>2</sup> (sd=81.49). La surface du kernel UD95% varie de 175.5 à 2834.59 km<sup>2</sup> et est en moyenne de 1155.47 km<sup>2</sup> (sd=705.75).

Les immatures sont en revanche erratiques ou migrateurs partiels dès leur premier hiver et durant les quatre premières années de vie. De nombreux oiseaux nés en France et en Espagne migrent ainsi par le détroit de Gibraltar pour gagner l'Afrique de l'Ouest (Sénégal, Mauritanie).

Le Vautour fauve, du fait de son mode de déplacement en vol plané, profitant des ascendances thermiques, recherche les secteurs ventés qui sont généralement les mêmes que ceux où sont implantés les éoliennes. De plus, cette espèce est peu farouche face à ces obstacles et son mode de chasse, le regard tourné vers le bas, semble parfois l'empêcher d'anticiper une manœuvre d'évitement à l'approche des pales d'une éolienne. De ce fait, le Vautour fauve est l'oiseau le plus touché par des mortalités liées aux éoliennes, avec 1 913 cas de mortalité en Europe, dont la grande majorité se sont déroulés en Espagne durant la première décennie du XXI<sup>ème</sup> siècle (DURR, 2020).

### 6.2.9.2 Sur le secteur du projet

Les parcs aux alentours de la ZIP sont situés pour au sein du domaine vital du Vautour fauve. Lors des suivis d'activité ornithologiques au niveau des parcs éoliens de Salles-Curan, Flavin et Arques 1&2, l'activité du Vautour fauve avait été marquée sur ces trois sites et l'enjeu était estimé à modéré. Deux cas de mortalité de Vautour fauve ont eu lieu au niveau des parcs éoliens de Flavin et d'Arques 1&2. Espèce présente toute l'année et au domaine vital très étendu, l'hypothèse d'une fréquentation potentielle de tous les parcs éoliens aux alentours de la ZIP par le Vautour fauve ne paraît pas aberrante.

Il semble important de rapporter trois cas de mortalité supplémentaires qui ne sont pas mentionnés dans des suivis post-implantation puisqu'étant survenues en dehors des années de suivi. En 2014, une mortalité de Vautour fauve est mentionnée dans la liste de DURR, 2020 au niveau du parc éolien d'Ayssènes, situé à 5,8 kilomètres de la ZIP. Dans cette même liste, deux mortalités de Vautour fauve sont mentionnées au niveau du parc éolien de Castelnaud-Pégayrols pour les années 2014 et 2015.

En ce qui concerne le site du Puech de Senrières, l'étude d'impact fait état de 148 contacts de Vautours fauves qui ont été obtenus dans ou à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle. Le Vautour fauve utilise la ZIP uniquement comme zone de transit et d'alimentation. Une curée a d'ailleurs été observée sur la ZIP en août 2019.

### 6.2.9.3 Risques d'impacts

Altération minimale d'habitats de l'espèce : l'artificialisation d'environ 1,3 ha de terrains naturels par le projet constitue une perte minimale pour cette espèce au rayon d'action extrêmement étendu. Il est même

improbable que cette artificialisation ait un impact sur les disponibilités en cadavres. Cet impact est donc jugé non significatif.

Risque de collision en phase d'exploitation : la présence du Vautour fauve sur le Lévézou en général et dans la ZIP en particulier est régulière (notamment lors des prospections alimentaires) en raison de la proximité de la colonie située dans les Grands Causses. L'espèce présente une sensibilité certaine au risque de collision : l'inventaire de Dürr en fait l'espèce la plus fréquemment concernée, avec plus de 1 900 cas. Les cas connus sont à plus de 95% espagnols, où l'espèce est abondante et le parc éolien très développé. 3 cas sont connus à ce jour en France, mais l'espèce y est beaucoup plus rare et le parc éolien encore peu développé. Cet impact potentiel est donc jugé significatif, avec un niveau Moyen.

## 6.2.10 Le Vautour moine

### 6.2.10.1 Biologie et répartition naturelle du Vautour moine

Le Vautour moine est un grand rapace protégé et fait partie de la liste des 37 espèces de vertébrés menacées d'extinction en France. Le Vautour moine est par ailleurs l'une des priorités nationales pour la conservation des populations d'oiseaux, il figure sur :

- La Liste rouge de la faune menacée de France, dans la catégorie "en danger" ;
- La liste des espèces présentes en France et très menacées à la fois en France et en Europe et dont la Conservation Mérite une Attention Particulière (CMAP 2) ;

Le Vautour moine est également parmi les priorités européennes et mondiales pour la conservation des populations d'oiseaux, il figure sur :

- La liste des espèces à statut européen défavorable dont la majorité de la population mondiale se trouve hors d'Europe (SPEC 3) ;
- La liste des espèces d'oiseaux sauvages traitées sur la Liste rouge mondiale et présentes en France métropolitaine (catégorie IUCN: "faible risque") ;

En région Midi-Pyrénées, il est classé comme en danger sur la liste rouge des oiseaux nicheurs.

L'effectif total du Vautour moine serait de l'ordre de 2 135 couples à l'échelle européenne, dont 2068 en Espagne, 36 en France et 31 en Grèce (Source LPO Grands Causse 2018). Au niveau mondial, les populations sont de l'ordre de 15 600 à 21 000 oiseaux (BirdLife).

Jusque dans les années 1960, les populations européennes de Vautours moines étaient affectées par des persécutions directes (chasse, prélèvement des œufs, trafic...) et par des effets indirects (empoisonnement à la strychnine, destruction et modification de l'habitat, diminution des ressources trophiques...). Ces menaces sont en partie jugulées dans certains secteurs, mais le poison continue à faire des ravages en Espagne et en Grèce.

En France, le Vautour moine nichait en Provence au XVII<sup>ème</sup> siècle et dans les Pyrénées dans la seconde moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle. Il semblerait que le sud du Massif Central ait été son dernier lieu de nidification en France, comme l'attestent de nombreuses données bibliographiques concentrées entre 1883 et 1906. Parmi les raisons de la disparition du Vautour moine en France, on suppose que les déboisements massifs

et les importants défrichements agricoles ont privé l'espèce de nombreux habitats favorables à sa reproduction. Toutefois, à l'instar des extinctions plus récentes dans d'autres pays d'Europe, ce rapace a dû payer un lourd tribut aux destructions directes par tir, dénichage ou empoisonnement. La dernière mention historique concernait un individu adulte tué en 1906 dans les gorges de la Jonte.

Entre 1992 et 2004, ce rapace a bénéficié d'un programme de réintroduction dans la région des Grands Causses. Une opération menée avec le concours de la Ligue pour la Protection des Oiseaux, du Parc National des Cévennes et de la Black Vulture Conservation Foundation. Au total, 53 individus ont été lâchés sur cette courte période. Grâce à la présence d'une population locale de Vautours fauves, ces Vautours moines se sont parfaitement réintégrés à l'écosystème caussenard et la phase actuelle de colonisation de l'espace par ce rapace laisse augurer de bons espoirs pour une installation durable et pérenne.

La première reproduction a été enregistrée en 1996 soit quatre ans après les premiers lâchés. Depuis, le nombre de couples ne cesse d'augmenter. Le succès reproducteur est encore faible, mais cette population est jeune et encore relativement inexpérimentée. En 2000, quatre jeunes sont produits contre trois en 2001 et trois en 2002. En 2006, une vingtaine de territoires sont occupés et 16 couples nicheurs sont recensés. Sur les 14 naissances enregistrées, 11 jeunes ont pris leur envol. En l'espace de 11 saisons de reproduction, 39 jeunes ont été produits. Depuis 2004, le Vautour moine est en cours de réintroduction dans les Préalpes provençales, sur deux sites de lâcher. En l'espace de deux ans, 22 oiseaux ont été libérés : 18 dans la Drôme (Baronnies) et quatre dans les gorges du Verdon (Alpes-de-Haute-Provence et Var). Un couple semble en formation dans les Baronnies.

Cette opération de réintroduction s'inscrit dans une action beaucoup plus vaste de conservation de l'espèce à un niveau européen, avec une opération similaire qui débute dans les Pyrénées catalanes (Espagne) et une action d'envergure envisagée dans les Balkans.

En 2007, l'effectif français était estimé à 90 individus, dont environ 75 dans les Grands Causses, parmi lesquels 18 couples nicheurs, et une quinzaine dans les Préalpes. En 2017, 27 couples reproducteurs étaient recensés dans les Grands causses, représentant 75% de l'ensemble de la population Française. On peut considérer que la population du Massif central comprend une trentaine de couples aujourd'hui, et environ 200 individus (Borner et al. 2020).

Le statut de conservation vulnérable établi en 1997 pour la France se justifie toujours, en raison de la taille de la population qui demeure très réduite et localisée. En 2018, une étude de modélisation de la dynamique de populations suggère une extinction de la population locale à l'horizon de 15 ans pour une perte annuelle de 9 individus (Duriez 2018).

Le Vautour moine fréquente régulièrement les alentours des parcs éoliens et adopte des comportements de vol similaires au Vautour fauve. Il est pour autant beaucoup moins affecté par des cas de mortalité (les effectifs étant bien plus réduits), avec 3 cas de mortalité recensés en Europe (DURR, 2020). L'existence d'un premier cas de mortalité de Vautour moine lié à l'éolien est toutefois à déplorer en France, ayant eu lieu sur le parc de Bernagues dans l'Hérault le 14 janvier 2020.

### 6.2.10.2 Sur le secteur du projet

Les suivis post-implantation des parcs aux alentours de la ZIP font peu mention de la présence du Vautour moine à proximité. Seul le suivi d'activité ornithologique du parc d'Arques 1&2 le mentionne en 2018, fréquentant relativement régulièrement les alentours tout au long de l'année en tant que nicheur et internuptial.

Au total, 8 contacts de Vautour moine ont été obtenus au-dessus ou à proximité directe de la zone d'implantation potentielle. Le Vautour moine utilise la ZIP uniquement comme zone de transit et d'alimentation (observation d'une curée sur la ZIP, en compagnie de Vautours fauves).

### 6.2.10.3 Risques d'impacts

Altération minimale d'habitats de l'espèce : l'artificialisation d'environ 1,3 ha de terrains naturels par le projet constitue une perte minimale pour cette espèce au rayon d'action extrêmement étendu. Il est même improbable que cette artificialisation ait un impact sur les disponibilités en cadavres dont se nourrit l'espèce. Le projet n'est pas concerné par la présence de placette d'alimentation éleveur dans son entourage et la probabilité d'exploitation de cadavres d'animaux sauvages au niveau de la zone de d'emprise du projet est extrêmement faible.

Quant à la perturbation intentionnelle qui pourrait être liée à un effet barrière du projet sur les vols de transits de l'espèce, le risque est aussi jugé très faible pour une espèce clairement peu farouche à l'approche des éoliennes.

Pour autant, comme vu avec le service instructeur, c'est pour ce type de perturbation potentielle et le très faible risque de perte d'habitat qu'une dérogation est quand même demandée du fait du caractère hautement patrimonial de l'espèce.

Risque de collision en phase d'exploitation : la présence du Vautour moine sur le Lévézou en général et dans la ZIP en particulier est régulière (notamment lors des prospections alimentaires), en raison de la proximité des sites de reproduction situés dans les Grands Causses. Si on se réfère à l'inventaire de Dürr, l'espèce ne semble en apparence pas présenter une sensibilité aussi importante que celle du Vautour fauve, avec 3 cas de collision connus en Europe (2 en Espagne, 1 en Grèce), auxquelles se rajoute un cas de collision en France récemment. Même rapporté aux effectifs des deux espèces (en Espagne : 34 000 couples de Vautour fauve, 3 000 de Vautour moine), ce chiffre reste modeste, de l'ordre de 50 fois moins. Compte tenu de la grande fragilité des populations de l'espèce en France, cet impact est jugé significatif, avec un niveau Moyen. Ce type de risque doit donc être pris en compte avec une mesure efficace de régulation automatisée des éoliennes. Ce sera le cas sur le projet de Senrières via le bon dimensionnement et la bonne mise en œuvre d'un système de détection / arrêt (SDA). L'outil sera en fait dimensionné en priorité pour le Milan royal qui présente une silhouette de l'ordre de 4 fois plus petite que celle du Vautour moine. Le système détectera donc un Vautour moine environ 4 fois plus tôt que le Milan royal, ce qui permet d'anticiper très sereinement l'efficacité de cette mesure pour cette espèce. Dans ces conditions, le porteur de projet s'engage vers une obligation de résultats de maîtrise totale des risques pour cette espèce et ne demande donc pas de dérogation pour destruction d'individu.

## 7 ANALYSE DU MAINTIEN, DANS UN ETAT DE CONSERVATION FAVORABLE, DES POPULATIONS DES ESPECES CONCERNEES DANS LEUR AIRE DE REPARTITION NATURELLE

### 7.1 Impacts bruts attendus sur les espèces protégées visées par le demande de dérogation

#### 7.1.1 Evaluation des enjeux et sensibilités génériques des espèces contactées sur le site du projet

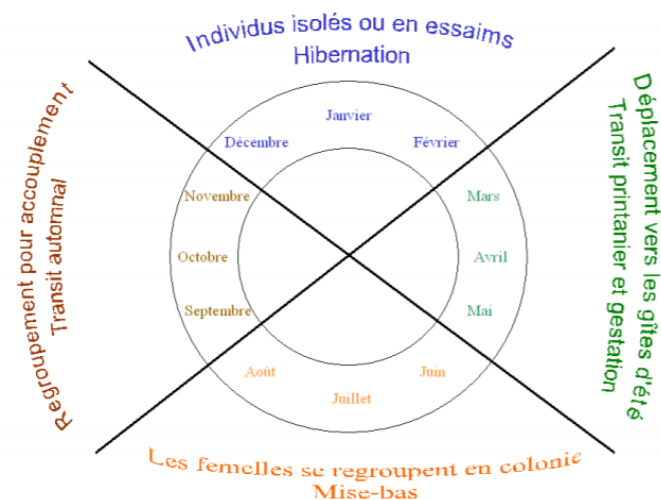
##### 7.1.1.1 Préambule sur la typologie des impacts éoliens génériques des espèces de chiroptères

###### ➤ Les impacts éoliens sur les chauves-souris : généralités

- Introduction

La France métropolitaine héberge 34 espèces de chauves-souris dont l'écologie se révèle très différente entre chacune d'entre elles. En effet, les variations climatiques des régions tempérées ont engendré une adaptation génétique et comportementale spécifique de ces mammifères volants. Les chauves-souris possèdent ainsi un cycle vital contrasté, avec une phase active et une phase d'hibernation. Leur cycle de vie implique ainsi au moins deux fois par an des changements d'habitats et comprend différentes phases : l'hibernation, la mise bas et les périodes de transit printanier et automnal entre les gîtes d'été et les gîtes d'hibernation. Elles sont strictement insectivores (à part la Grande noctule, dont il a été démontré récemment (A.P. LISSEANU, 2006) qu'elle pouvait aussi prédater ponctuellement des petits passereaux migrateurs nocturnes à l'automne).

Figure 92 : Cycle biologique simplifié des chiroptères (source ; PRA chiroptères Région centre)



- Les différentes menaces pesant sur les chiroptères

Les populations de chauves-souris sont soumises à des pressions liées aux activités humaines. Bien qu'il soit toujours difficile de quantifier précisément l'impact de ces différentes menaces sur les populations, elles sont néanmoins bien identifiées.

Outre la prédation naturelle par certains animaux (rapaces nocturnes, faucons, chats, martres, etc.), huit grandes catégories de pressions sont susceptibles d'affecter les populations de Chiroptères en France métropolitaine, détaillées ci-dessous :

- Des épisodes d'épizootie : les maladies entraînant une mortalité et un risque pour l'état de conservation des populations, facteur naturel dont l'impact peut être accru du fait d'une condition physique détériorée suite à l'impact des pressions anthropiques notamment (perturbations accrues, diminution de la ressource trophique...).
- L'aménagement du territoire : la destruction d'arbres à cavités, l'éclairage, la modification du paysage et des corridors de déplacements, entraînant la disparition de gîtes et de terrains de chasse.
- La perturbation dans les gîtes souterrains et rupestres : le dérangement direct, la mise en sécurité, la fermeture, l'extension de carrières, les travaux d'aménagement touristique ou pour un usage de particulier, les travaux d'entretien, les travaux d'archéologie, les activités touristiques.
- La perturbation dans les gîtes en bâtiments : la rénovation des bâtiments publics et privés, les travaux d'isolation et d'entretien, la restauration des toitures, le traitement de charpentes, l'éclairage des façades.
- Les infrastructures de transport : les risques de collision, la rupture des routes de vol, l'entretien et la rénovation des ponts. Les comparaisons avec d'autres types d'aménagements ne sont toutefois pas aisées en raison du manque d'études sur le sujet. Néanmoins, le trafic routier est, comme pour les oiseaux, reconnu pour causer la mort de nombreuses chauves-souris (entre 15 et 30 % de la mortalité totale).
- Une gestion forestière inadaptée : une coupe non orientée peut engendrer une disparition des réseaux de gîtes, l'homogénéisation des boisements, les traitements phytosanitaires.
- Des pratiques agricoles inadaptées : l'utilisation d'antiparasitaires ou d'insecticides faisant disparaître la ressource alimentaire, ou affectant directement les chauves-souris par accumulations des polluants, la destruction de haies, la coupe d'arbres isolés, l'abandon du pâturage extensif, le retournement de prairies.
- Les parcs éoliens : les risques de collision ou de barotraumatisme, la rupture des routes de vol.



- Les différents types d'effets pouvant être engendrés par l'éolien

« L'Europe est confrontée à la nécessité de s'attaquer au problème du changement climatique et de la pollution de l'environnement, et de trouver des méthodes soutenables, supportables et durables pour répondre à la demande de production d'énergie. C'est ainsi que la promotion des méthodes alternatives de production d'électricité, telles que l'énergie éolienne, a été intensifiée. L'énergie éolienne, peu polluante, est bénéfique pour l'environnement, mais par ailleurs elle peut poser des problèmes à certaines espèces animales telles que les chauves-souris » (source Programme national Eolien et Biodiversité (ADEM, MEDDE, SER, FEE, LPO)).

Le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens terrestres (Actualisation 2016) précise la typologie des effets possibles sur les chauves-souris : « *Les deux principaux types d'impact à étudier sont le risque de mortalité directe en phase d'exploitation (collision / barotraumatisme et les atteintes directes aux habitats voire aux espèces en phase travaux (destruction d'arbres gîtes)* » pour lesquelles des mesures simples peuvent permettre d'éviter les impacts lorsque ces enjeux sont présents sur le site du projet (éviter des gîtes, balisage des secteurs à risques, adaptation du calendrier des travaux, etc.).

- Le cas de la mortalité

Bien que le niveau de mortalité des chauves-souris soit généralement bien corrélé avec le niveau d'activité à hauteur de pale, des études démontrent que ce n'est pas toujours le cas. Ainsi, dans une étude comportementale réalisée à l'aide de caméras thermiques infrarouges aux Etats-Unis (Horn et al., 2008), sur 998 passages de chauves-souris enregistrées à proximité des éoliennes, seulement 5 collisions directes ont été observées, soit seulement 0,5 % des observations, uniquement sur des pales en mouvement. Pour autant, le lien entre le niveau d'activité chiroptérologique à hauteur de nacelles et le niveau de risque d'impact est logique et clairement établi (Roemer & al. 2017).

Par ailleurs, toutes les espèces de chauves-souris ne sont pas concernées par la mortalité éolienne. Elles y sont plus ou moins sensibles en fonction de leurs hauteurs de vols, de leur curiosité, de leurs techniques de chasse, de leurs habitudes de transits ou migrations en hauteur, de la configuration du parc et de la proximité avec les zones d'activité, de la distance du champ de rotation des pales par rapport au sol ou aux premières structures arborées ou arbustives...

Ainsi, d'après la SFEPM, « schématiquement, les espèces de haut-vol (sérotones et noctules) et les espèces dites « de lisières » (pipistrelles notamment) seront davantage susceptibles d'être impactées, a contrario des espèces volant à faibles hauteurs en milieux encombrés (comme les petits Myotis) ». Certaines espèces volent en effet à très faibles altitudes bien en-dessous de la zone de balayage des pales (cf. tableau suivant), ce qui s'explique notamment par leur biologie et leurs habitudes alimentaires (leurs proies composées d'insectes sont principalement proches du sol), leur caractéristique intrinsèque (l'activité chiroptérologique décroît avec des vitesses élevées du vent et les températures plus fraîches en altitude) et leur distance d'écholocation qui varie de 5 à 15 m pour les Rhinolophes et les Murins, à

30-40m pour les pipistrelles et jusqu'à 100 m voire plus pour les noctules. Les chauves-souris vont, d'une manière générale (espèces de lisières), éviter de s'éloigner d'un obstacle vertical au-delà de cette distance d'écholocation.

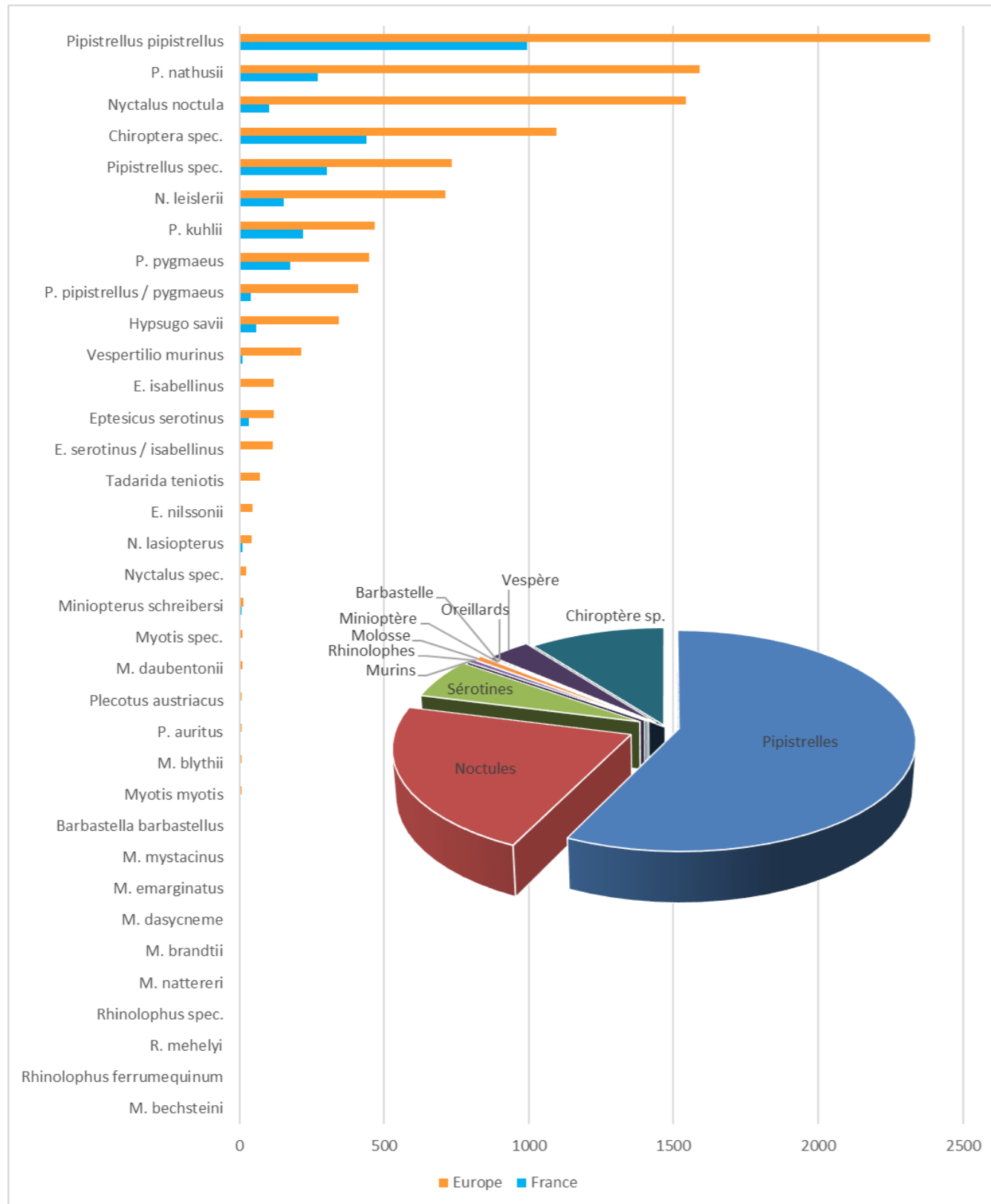
Espèces (ou groupes d'espèces)	Hauteur moyenne de vol	
	En Chasse	En transit/migration
Pipistrelle commune	5-30 m (ponctuellement au-dessus de canopée et milieu aérien)	
Pipistrelle de Khul	1-15 m (ponctuellement au-dessus de canopée et milieu aérien)	
Pipistrelle pygmée	0-10 m (ponctuellement au-dessus de canopée et milieu aérien)	
Pipistrelle de Nathusius	3-20 m (plus ponctuellement en milieu aérien)	30-50 m (voire plus)
Sérotine commune	0-15 m (ponctuellement au-dessus de canopée à 100- 200 m de hauteur)	
Sérotine bicolore	5-40 m (voire plus)	
Noctule de Leisler	Jusqu'à 100 m ou plus	
Noctule commune	30-100 m voire plus	
Grande noctule	30 – 1000 m voire plus	
Vespère de Savi	Jusqu'à 100m (voire plus, utilise les ascendances thermiques)	
Minioptère de Schreibers	0-15 m voire plus au-dessus de canopée, rare en plein ciel	Milieu aérien possible ponctuellement
Oreillard sp.	Oreillard roux : 0-15 m Oreillard gris : 2-5 m	Milieu aérien possible (plus fréquent chez l'Oreillard gris)
Murin sp.	5-15 m	5-15 m (vol au-dessus canopée possible)
Barbastelle d'Europe	0-15 m (voire au-dessus canopée possible)	<10 m généralement

Hauteur de vol des chauves-souris (EXEN, d'après synthèse bibliographique ARTHUR & LEMAIRE 2010, et DIETZ, von HELVERSEN, NILL 2009)

Le graphique suivant fait la synthèse des mortalités constatées sous les éoliennes en Europe depuis les années 90. Ces données sont relevées par Tobias Dürr, du Ministère de l'Environnement du canton de Brandebourg en Allemagne à partir de suivis de la mortalité réalisés de façon protocolisée en Europe.

Sur plus de 10 000 mortalités constatées à ce jour en Europe, les espèces les moins concernées par la mortalité éolienne sont la Barbastelle d'Europe, le Minioptère de Schreibers, les murins, les oreillards, les rhinolophes et le Molosse de Cestoni. Les espèces qui en revanche sont les plus touchées par la mortalité éolienne sont les pipistrelles (53,5%), les noctules (23,9%) et dans une moindre mesure les sérotines et le Vespère de Savi.

Figure 93 : Répartition par espèce de la mortalité constatée de chauves-souris liée aux éoliennes en Europe (source ; Dürr janvier 2020)



- Répartition annuelle de la mortalité des chauves-souris

Sur le plan phénologique, comme le précisent Arnett et Al. (2014), la plupart de la mortalité recensée dans les pays tempérés se produisent sur une période relativement courte entre la fin de l'été et le début d'automne, c'est-à-dire en août-septembre, période qui correspond aux déplacements migratoires automnaux des adultes et des jeunes (Erickson et al., 2002 ; Edkins 2006, Sterner et al., 2007 ; Leuzinger et al., 2008 ; Rydell et al., 2012) ainsi qu'aux périodes de transit vers les gîtes d'hiver et aux périodes de « swarming » (LPO, 2006). A ce titre, Keeley et al. (2001) émettent aussi l'hypothèse que les chiroptères n'utiliseraient l'écholocation que de façon réduite lorsqu'ils se déplacent sur de longues distances, à savoir notamment en migration, dans le but d'économiser leur énergie. Lors de ces déplacements, les chiroptères utiliseraient leur vision optique pour s'orienter, et seraient donc moins aptes à détecter des pales en mouvement rapide.

La SFEPM précise aussi que « les espèces migratrices [sont] parmi les espèces les plus impactées ». D'ailleurs, Voigt et al. (2012) avec Lehnert et al. (2013) ont notamment montré, en étudiant les isotopes stables (en l'occurrence l'Hydrogène) contenus dans les poils des noctules communes et des pipistrelles de Nathusius retrouvées sous des éoliennes, qu'elles provenaient de contrées géographiques très éloignées des parcs en question, distantes de plusieurs centaines de kilomètres (Pays Baltes, Russie, Biélorussie ou encore Pologne).

Plus récemment, Arnett et al. (2014) indique toutefois que les mortalités ne concernent pas que les espèces migratrices volant à haute altitude, comme cela a été suggéré auparavant (Kunz et al. 2007a ; Arnett et al. 2008). En effet, d'autres facteurs rentrent en ligne de compte à cette période de l'année, comme la présence de ressources alimentaires abondantes (insectes) du fait de températures chaudes et d'une humidité très faible, ou encore le fait que cette période puisse être le moment où les zones en eau sont les moins abondantes (les chauves-souris, en manque d'eau pour s'hydrater, confondraient la surface des éoliennes avec de l'eau).

Comme le précise Hull et Cawthen (2012) et Arnett et Al. (2014), de telles caractéristiques temporelles de la mortalité sont utiles lors de la prévision des périodes à risque et de l'application de certaines mesures d'atténuation telles que l'élévation de la vitesse de fonctionnement des éoliennes ou la régulation (cf. paragraphes suivants).

- Les mesures de réduction des risques de mortalité
- La régulation des éoliennes en fonction de l'activité des chauves-souris et du climat

D'après la SFEPM, « la mortalité se produit généralement par épisodes ponctuels dans le temps, dépendants d'une combinaison de paramètres météorologiques et topographiques, de l'abondance des chiroptères et des voies de migration. ». Ainsi, « par mauvaises conditions météorologiques, les chauves-souris ne volent pas », mais elles volent lorsque les conditions climatiques suivantes sont réunies :

- « absence de pluie et de brume ou brouillard,
- vent faible inférieur à 5m/s, au-delà l'activité diminue considérablement,

- température > 10°C (dans les régions les plus froides, température > 8°C), en-deçà l'activité diminue considérablement,
- hors phases de pleine lune. ».

Les conditions climatiques sont effectivement des facteurs conditionnant l'activité des chauves-souris. Les principales études publiées sur le niveau d'activité des chauves-souris et le nombre de cadavres découverts en fonction de la force du vent (Arnett et al., 2006 ; Brinkmann et al., 2006 ; Helversen et Behr, 2005 ; Behr et al., 2009) ont ainsi montré une baisse très significative (jusqu'à 95 % pour le niveau d'activité et 80% pour la mortalité) pour des vitesses de vent supérieures à 6 m/s. Ces paramètres varient notamment en fonction de la localité et des espèces présentes.

Mais d'autres études récentes confirment ces chiffres comme celle de Camina (2012) dans le nord de l'Espagne avec 94% de la mortalité qui se produit d'août à octobre, par températures supérieures à 13°C et vents inférieurs à 5 m/s. Haquart (2012) a aussi montré que l'activité en hauteur diminue plus vite avec le vent que l'activité au sol, bien que certaines espèces comme les noctules par exemple peuvent réussir à voler à des vols supérieurs à 5 ou 6 m/s.

Plusieurs études (Arnett et al., 2009, 2010, 2014, 2016) soulignent donc l'efficacité de l'arrêt préventif des machines (mesure de régulation des éoliennes) sur les périodes de faible vent et de températures élevées pour réduire significativement la mortalité de chauves-souris.

- La mise en drapeau des éoliennes

Eurobats (2014) considère que la réduction de la mortalité peut passer par deux autres mesures couplées : intervenir sur la vitesse de démarrage du rotor et mettre les pales en drapeau aux vitesses de vent les plus basses.

Dès 2008-2009 aux Etats-Unis, des premières expériences ont été menées sur l'effet de la modification de la vitesse de démarrage du rotor sur les chauves-souris (Arnett et al. 2010). Un protocole scientifique a été élaboré avec des éoliennes sans régulation (vitesse de démarrage du rotor à 3,5 m/s) et d'autres avec une régulation de la vitesse de démarrage du rotor à 5 et 6,5 m/s. Il n'y a pas eu de différence significative de régime de vent entre les deux années pour ces deux modes de régulation. Par contre la mortalité estimée au niveau des éoliennes sans mesure a été 5,4 fois plus forte en 2008 et 3,6 fois plus forte en 2009, qu'au niveau des éoliennes avec rehausse de la vitesse de démarrage du rotor. La baisse de mortalité allait de 44 à 93 % selon les éoliennes et les années, avec une perte de production annuelle de l'ordre de 2 % sur la période considérée (essentiellement août/septembre).

Arnett et al. (2013), repris par Eurobats (2014), ont synthétisé l'information issue de 10 opérations de réduction des risques en Amérique du Nord. Ils ont conclu que l'augmentation de 1,5 à 3 m/s de la vitesse de démarrage du rotor ou la mise en drapeau des pales aux vitesses basses ont donné les résultats suivants :

- La plupart des études ont démontré au moins une réduction de 50 % des accidents lorsque la vitesse de démarrage du rotor était augmentée de 1,5 m/s par rapport aux prescriptions des constructeurs ;

- Au moins une étude a montré une réduction de 72 % de la mortalité après une mise en drapeau des pales aux vitesses inférieures à la vitesse de démarrage du rotor préconisée par le constructeur.

Une autre expérience, rapportée par les mêmes auteurs, a montré l'efficacité de la mise en drapeau sous des seuils de vitesses de démarrage différents. Lors de la mise en drapeau pour des vents inférieurs à 3,5 m/s, 4,5 m/s et 5,5 m/s, la mortalité a diminué respectivement de 36,3%, 56,7% et 73,3% par rapport au témoin.

Ces expériences plus récentes montrent que l'arrêt préventif des machines permet d'envisager des mesures tout aussi efficaces que la régulation des éoliennes pour réduire la mortalité des chiroptères, tout en réduisant également la perte de production.

- La question de l'éloignement des éoliennes vis-à-vis des éléments boisés

L'éloignement des éoliennes par rapport aux lisières forestières ou aux haies arborées permettrait aussi de diminuer les risques de mortalité. Eurobats, dans ses recommandations de 2008, recommandait ainsi un éloignement de 200 m de tout élément boisé. Ces recommandations ont été réalisées à une période où d'une part l'écologie fine des espèces au droit des lisières était méconnue et d'autre part les caractéristiques des machines (distance entre le bas de la pale et le sol ou les lisières) étaient bien différentes d'aujourd'hui (notamment plus petites avec des pales plus proches du sol).

Grâce à l'amélioration des connaissances sur ces espèces, des études plus récentes montrent ainsi que cette recommandation paraît aujourd'hui trop restrictive compte-tenu des risques réels.

Brinkmann et al. (2011), après l'analyse des données de mortalité et/ou de fréquentation au niveau des nacelles sur 72 turbines de 36 parcs éoliens dans 6 länder en 2007 et 2008, considèrent que les stratégies pour éviter les collisions de chauves-souris ne devraient pas se baser sur les seules mesures de distance à certains éléments du paysage, tels que les bois ou bosquets. En effet leurs données montrent que l'impact est nettement plus faible que supposé jusqu'ici. En effet, ils rapportent que près des éoliennes situées en rase campagne, le risque de collision peut également être élevé.

Plus récemment, selon Kelm et al. (2014), sur l'étude des données d'écholocation le long de haies à 0, 50, 100 et 200 m à deux saisons (avril-début juillet et fin juillet-octobre) sur 5 sites différents dans le nord-est de l'Allemagne, 68% des données ont été recueillies à 0 m, 17 % à 50 m, 8 % à 100 m et 7% à 200 m. Cela montre une très forte réduction du risque au-delà de 50 m (85% de l'activité est rencontrée à moins de 50 m).

Le pourcentage au droit des haies augmente même à plus de 80 % si l'on omet les noctules et la Pipistrelle de Nathusius.

La SFEPM ne fournit plus de distance fixe à ce jour, comme c'était le cas en 2006 avec la limite des 200 m, et précise à cet égard que cette notion de distance peut être modulée si des mesures de réduction sont mises en œuvre. Ainsi elle recommande désormais que « cette distance préventive [de 200m] peut être modulée, mais sous réserve que les choix retenus s'appuient obligatoirement sur des études sérieuses sur les effets de chaque lisière sur l'activité des chauves-souris et que des mesures de réduction soient retenues (type régulation). ».



- Conclusion

Tel que l'indique le Plan National d'Action en faveur des Chiroptères 2016-2025 en cours d'actualisation, « les parcs éoliens peuvent donc avoir des effets sur les chauves-souris. L'enjeu est alors de concilier ces énergies renouvelables avec la préservation des populations des espèces affectées par les éoliennes, en trouvant des solutions d'atténuation des impacts ».

Outre le risque de destruction de gîte en phase travaux et d'habitats, le risque de mortalité apparaît comme le principal risque pouvant être engendré par les éoliennes. Des espèces sont plus sensibles (noctules, pipistrelles, sérotines) que d'autres qui ne le sont pratiquement pas (murins, rhinolophes, oreillard, barbastelles, etc.).

Comme pour les oiseaux, le risque de mortalité est fortement influencé par la configuration du parc et des éoliennes, par les caractéristiques intrinsèques de l'espèce présente (comportement, niveau d'activité en altitude et hauteur de vol) et par les mesures d'évitement et de réduction comme la régulation des éoliennes pendant les périodes d'activité des chiroptères à hauteur de pâle. En effet, lorsqu'il ne pleut pas, la vitesse du vent, mais aussi la température, apparaissent comme des facteurs clés de régulation de l'activité des chauves-souris en altitude. C'est pourquoi la mesure de mise en drapeau des éoliennes pour des vents faibles inférieurs à 3-4 m/s ou la mesure de régulation des éoliennes corrélée au vent et à la température apparaissent comme des mesures particulièrement efficaces pour réduire significativement la mortalité des chauves-souris.

➤ Synthèse schématique EXEN des différents types de risques de mortalités liées aux éoliennes sur les chiroptères

Le schéma de la page suivante vise à synthétiser les différents types de risques d'impacts éoliens sur les chauves-souris en fonction des milieux dans lesquels sont implantés des éoliennes. Cette figure synthétise les connaissances d'EXEN résultant à la fois de plus de 15 ans de suivis d'impacts éoliens en France, d'une synthèse transversale des données acoustiques recueillies en hauteur et les principaux retours bibliographiques les plus récents. C'est notamment en ce qui concerne le risque de mortalité que nous distinguons plusieurs cas possibles et notamment :

- La **mortalité liée à l'activité des espèces de lisières dans leur activité « classique »**, c'est-à-dire en vol le long des corridors de lisières, ces dernières étant utilisées comme supports d'écholocation. Le risque est alors créé lorsque le rotor des éoliennes balaye le champ d'activité de ces espèces le long des lisières. Concrètement, pour des espèces dont la portée d'écholocation est généralement inférieure à 40 m (pipistrelles notamment), nous considérons que lorsque le rotor est éloigné de plus de 50 m des corridors, ce type de risque est significativement réduit,
- La **mortalité liée à une prise d'altitude des espèces de lisières** et donc à un éloignement des corridors par ces dernières. Cette « déconnexion » des corridors de lisières / haies vers la hauteur est un phénomène souvent très ponctuel (quelques dizaines de minutes, voire quelques heures) et massif, et généralement bien corrélé avec des conditions de faibles vitesses de vent et fortes températures. Nous supposons que ce type de phénomène est surtout lié à la présence d'opportunités d'insectes à prédater, car il intervient souvent aux périodes d'essaimage connues de fin de printemps-début été (les premières nuits chaudes de l'année, entre mai et juillet puis fin d'été-début automne (mi-août fin septembre)). Nous ne savons pas encore vraiment comment s'explique cette présence d'insectes en altitude. Il est évident qu'elle soit parfois liée à une certaine attractivité des éoliennes elles-mêmes, puisque nous avons régulièrement l'occasion d'observer des agglutinations sur le mât ou les nacelles d'éoliennes (mouches, punaises, coccinelles...). Mais, comme ce type de phénomène d'activité ponctuelle et massive s'exprime aussi au niveau de mâts de mesure de vent, il est probable qu'il soit aussi lié à des essaimage en plein ciel. L'expérience montre alors que des facteurs d'aérodynamique sont souvent à l'origine du phénomène ou les amplifie. Il est en effet apparu sur certains sites qu'ils étaient liés à des orientations particulières du vent. Les essaimage peuvent alors provenir dans ce cas-là, de secteurs assez éloignés, lorsque les vents faibles drainent des vallons humides environnants vers les reliefs des parcs éoliens et poussent les insectes en hauteur et les chauves-souris dans leurs sillages, notamment sous l'influence d'ascendances dynamiques ou thermiques. D'après nos analyses, ce type de risque ponctuel et massif serait à l'origine de la majorité des mortalités constatées sous les éoliennes. Il concerne surtout les espèces de lisières qui prennent de l'altitude, mais il **s'accompagne aussi souvent d'une fréquentation ponctuelle d'autres espèces de plein ciel**

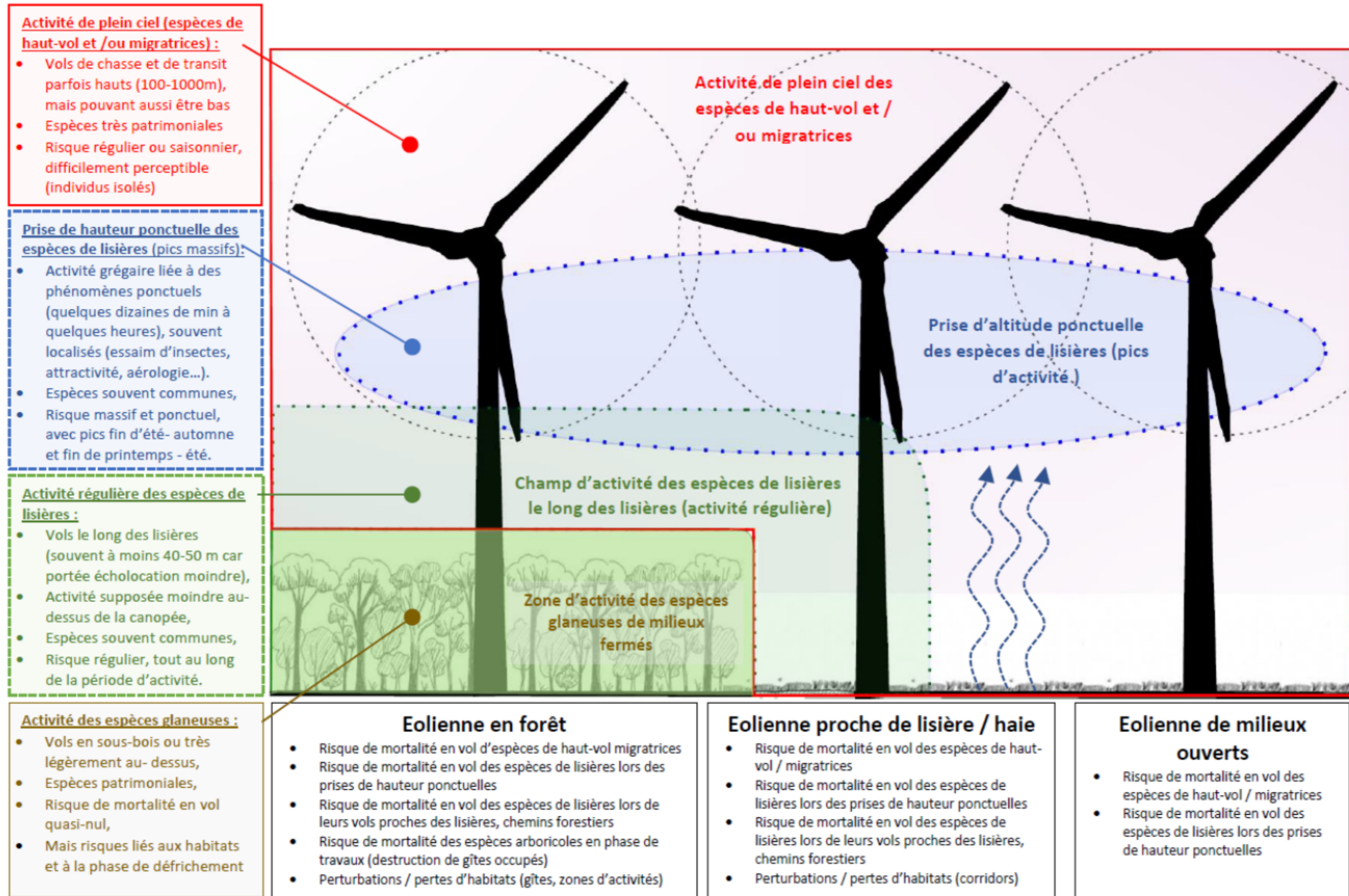
qui perçoivent ce type d'opportunité ponctuelle à distance et viennent donc ponctuellement augmenter le cortège d'espèces (Vespère, Noctules, Molosse, Minioptère...),

- La **mortalité liée à l'activité des espèces de haut-vol**. Il s'agit des espèces et de comportements qui s'affranchissent aussi de l'influence des corridors de haies et lisières dans leur activité quotidienne. Ça peut être ainsi le cas ;
  - **D'espèces particulièrement mobiles et de haut-vol, qui peuvent provenir de secteurs de gîtes situés parfois bien à l'écart du site**, mais qui viennent régulièrement fréquenter ce dernier au sein de leur territoire vital dans leurs activités quotidiennes (noctules, molosses, Vespère...). L'activité (et donc le niveau de risque) dépend des fonctionnalités du site en question au sein de ce territoire vital (zone de chasse, voie de transit, essaimages, abreuvement...). Ce type de risque se caractérise généralement par une activité régulière au cours de la saison d'activité, mais de faible niveau, traduisant plus des passages ou une fréquentation de courte durée qu'une réelle exposition intense et localisée au risque. Moins dépendante de l'influence des opportunités d'insectes, ce type d'activité est aussi souvent moins liée à des conditions climatiques particulières. Le site peut notamment être fréquenté avec des vents bien plus forts que ce qui peut être observé pour les pipistrelles. Il ne faut toutefois pas écarter la perspective de certains pics ponctuels d'activité de ces « sérotules » en altitude, phénomènes observés rarement, mais sur plusieurs sites de moyenne montagne, notamment en fin d'automne (octobre, novembre) sans que nous soyons réellement en mesure d'interpréter ces phénomènes (dernières opportunités alimentaires avant l'hibernation, comportements sociaux tardifs, activité migratoire tardive...).
  - **Des espèces migratrices contactées en période de transits migratoires** (noctules, Pipistrelle de Nathusius, Minioptère de Schreibers, Sérotine bicolore ...), et donc considérées comme étant en phase de transits migratoires, généralement en plein ciel. Cette activité et donc ce type de risque se caractérise par des contacts d'espèces migratrices soit au printemps (généralement entre mars et mai), mais aussi et surtout à l'automne (août-septembre), alors que ces espèces sont moins représentées, voire absentes pour le reste de la période d'activité. Ce type de risque se présente sous la forme de passages très ponctuels. Mais il peut aussi se présenter sous la forme d'une activité plus marquée lorsque l'individu ou le groupe d'individus détecte une opportunité à exploiter au cours de leur passage. Il ne faut donc pas vraiment considérer le risque de mortalité des espèces migratrices comme un risque intervenant uniquement pour des vols de passages rectilignes et sans interaction avec leur environnement. Les caractéristiques des vols migratoires des chauves-souris sont en effet encore très mal connues. Souvent bien plus marquée à l'automne qu'au printemps, nous supposons que cette activité est souvent corrélée à des

comportements de prédation, justement au moment où nous avons vu qu'il s'agissait aussi souvent d'une période d'essaimages d'insectes en altitude. Cela renforce alors la perception d'un cumul de risques à cette période de l'année, ce qui semble être cohérent avec la concentration automnale des mortalités d'après notre expérience et les principaux retours de la littérature spécialisée.

C'est alors sur la base de cette typologie des risques que doit être déclinée l'importance de la position des éoliennes vis-à-vis des éléments de paysages. C'est l'objet du schéma de la page suivante.

Figure 94 : Schéma synthétique des différents types de risques éoliens sur les chauves-souris selon le type de vol et le contexte paysager (Beucher et al. 2017)





### 7.1.1.2 Enjeux et sensibilités locales des espèces de chiroptères

Les tableaux suivants synthétisent la démarche d'analyse du risque d'impacts pour les différentes espèces de chauves-souris inventoriées lors des expertises chiroptérologiques de 2018-2019, en décomposant l'analyse des enjeux pour chacune d'elles. Le niveau d'enjeu est décomposé en fonctionnalités de gîtes, habitats de chasse et d'activité, à chaque fois en prenant en compte un croisement de la valeur patrimoniale de l'espèce et de ses modalités de fréquentation du site et de son entourage.

Pour ce qui est de l'enjeu (Figure 95 page 172), de nombreuses espèces du cortège présentent une forte valeur patrimoniale. Toutefois, leur faible niveau de fréquentation du site limite considérablement les niveaux d'enjeux. Il faudra toutefois noter que la Pipistrelle commune présente un niveau d'enjeu fort lié à l'activité en hauteur très marquée (ainsi que la Pipistrelle de Kuhl et la Grande Noctule ponctuellement), et dans une moindre mesure au vu des enjeux liés aux gîtes arboricoles.

Le tableau de la Figure 96 page 173 reprend les niveaux d'enjeux du tableau précédent, et les croise cette fois-ci avec les niveaux de sensibilités des espèces aux différents types d'effets possibles d'un projet éolien.

La démarche permet d'aboutir à un niveau de risque par espèce pour les différents types d'impacts possibles (avant choix du projet et mesures ERC). On note que la Pipistrelle commune est à nouveau mise en évidence au regard des enjeux liés à son activité très marquée au sein de la Zone d'Implantation Potentielle, liée aux vols le long des lisières mais aussi et surtout ici aux pics ponctuels et massifs d'activité en hauteur. Les risques ponctuels de collision sont estimés à forts pour la Grande Noctule au vu des enjeux liés à son activité ponctuelle en hauteur, et comme modéré à fort pour la Pipistrelle de Kuhl pour les mêmes raisons.

Il faudra également retenir de ce tableau des niveaux de risques de mortalités modérés (avant mesure) pour des espèces patrimoniales de haut-vol et/ ou migratrices à l'automne (Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius ponctuellement). La sérotine commune et le Vespère de Savi sont également concernés par des risques de mortalité modérés en phase d'exploitation.

Ce tableau montre que le choix du projet et des mesures devra intégrer la diversité des types d'impacts dans sa réflexion pour les maîtriser. Cela concerne alors bien sûr le choix du secteur d'implantation pour éviter les risques de destruction de gîtes arboricoles (Barbastelle d'Europe, murins, pipistrelles...), mais pour maîtriser aussi les risques de mortalités en vol ou encore les risques de perturbations ou destruction d'habitats et corridors de chasse.

Cette synthèse des incidences potentielles à attendre d'un projet éolien est déclinée sur une approche géographique dans la partie suivante, en prenant en compte les enjeux sur toutes les espèces considérées, y compris les chiroptères (voir 7.1.1.4. Enjeux et sensibilités locales des espèces d'oiseaux, de la petite faune, de l'herpétofaune, de l'habitat et de la flore).

Figure 95 : Tableau de synthèse des enjeux chiroptérologiques par espèces au niveau de La Zone d'Implantation Potentielle

Espèce (ou groupe d'espèce) présente sur le site	Valeur patrimoniale	Abondance générale sur le site	Ab ponctuelle	Gîtes		Habitats			Enjeux			
				Avérés, probable ou possible	Potentiels	Hauteur (65m)	Milieu semi-ouvert	Lisière de boisement ou de haies	Gîte	Habitat de chasse	Activité	act ponctuelle
Barbastelle d'Europe	Fort	Modéré			Boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Nulle	Faible à modéré	Faible à modéré	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	
Grand Murin	Modéré	Faible			Cavité et bâtis dans la zone d'étude éloignée	Nulle	Très faible à négligeable	Très faible à négligeable	Très faible	Très faible	Très faible	
Grand Rhinolophe	Modéré à fort	Faible	Modéré		Cavité et bâtis dans la zone d'étude éloignée	Nulle	Très faible	Très faible à modéré ponctuellement	Très faible	Très faible	Modéré	Fort
Grande Noctule	Très fort	Très faible	Faible à modéré		Boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Très faible	Nulle	Nulle	Très faible	Très faible	Faible	Fort
Minioptère de Schreibers	Très fort	Faible			Cavité dans la zone d'étude éloignée	Très faible à négligeable	Très faible à négligeable	Très faible à négligeable	Très faible	Faible	Faible	
Molosse de Cestoni	Modéré à fort	Très faible			Bâtis et falaises dans la zone d'étude éloignée	Très faible	Nulle	Nulle	Très faible	Très faible	Faible	
Murin à moustache	Très faible	Faible			Cavité et bâtis dans la zone d'étude éloignée	Nulle	Très faible à négligeable	Très faible à négligeable	Très faible	Faible	Faible	
Murin à oreilles échancrées	Faible	Modéré			Boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Nulle	Très faible et ponctuel	Très faible et ponctuel	Faible	Faible	Faible	
Murin de Natterer	Très faible	Modéré			Cavité et bâtis, boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Nulle	Très faible et ponctuel	Très faible et ponctuel	Faible	Modéré	Modéré	
Murin sp.	Très faible	Modéré			Bâtis et boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Nulle	Très faible et ponctuel	Très faible à faible ponctuellement	Faible	Faible	Modéré	
Noctule commune	Fort	Très faible			Bâtis et boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Très faible	Négligeable	Nulle	Très faible	Très faible	Faible	
Noctule de Leisler	Faible	Faible à modéré			Boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Faible à modéré	Très faible et ponctuel à négligeable	Très faible et ponctuel à négligeable	Très faible	Faible	Faible	
Oreillard sp.	Très faible	Modéré			Bâtis et boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Nulle	Très faible et ponctuel	Très faible à faible ponctuellement	Faible	Faible	Faible	
Petit Murin	Fort	Faible			Cavité et bâtis dans la zone d'étude éloignée	Nulle	Très faible à négligeable	Très faible à négligeable	Très faible	Très faible	Très faible	
Petit Rhinolophe	Modéré à fort	Faible à modéré			Bâtis dans la zone d'étude éloignée	Nulle	Très faible et ponctuel	Très faible et ponctuel	Faible	Faible à modéré	Faible	
Pipistrelle commune	Faible	Fort	Fort	Possible : gîte arboricole à proximité de la route traversant le Puech du Causse, au Sud-Est de la ZIP & gîte anthropique à l'Ouest de la ZIP au lieu-dit Le Peyrou	Bâtis et boisements de feuillus au sein de la zone d'étude et alentours	Modéré à fort ponctuellement	Modéré à très fort ponctuellement	Fort à très fort ponctuellement	Modéré	Modéré	Fort	Fort
Pipistrelle de Kuhl	Très faible	Modéré	Fort		Bâtis au sein de la zone d'étude et alentours	Modéré	Faible à fort ponctuellement	Modéré à Fort ponctuellement	Modéré	Modéré	Modéré	Fort
Pipistrelle de Nathusius	Modéré à fort	Très faible	Faible		Bâtis et boisements de feuillus dans la zone d'étude et alentours	Très faible à faible	Très faible et ponctuel	Très faible et ponctuel	Très faible	Très faible	Très faible	Faible
Pipistrelle pygmée	Très faible	Faible			Bâtis et boisements de feuillus dans la zone d'étude et alentours	Très faible	Très faible et ponctuel	Très faible et ponctuel	Très faible	Faible	Faible	
Sérotine commune	Faible	Modéré			Bâtis dans la zone d'étude éloignée	Très faible à faible	Très faible et ponctuel	Très faible à faible ponctuellement	Très faible	Faible	Modéré	
Vespère de Savi	Très faible	Faible			Bâtis dans la zone d'étude éloignée	Faible	Très faible et ponctuel	Très faible	Très faible	Faible	Faible	

Figure 96 : Tableau de synthèse des enjeux, des sensibilités générales vis-à-vis de l'éolien et des risques d'impacts pour les espèces détectées sur le site d'étude

Espèce (ou groupe d'espèce) présente sur le site	Enjeux de l'espèce				Sensibilité vis-à-vis de l'éolien			Risque			
	Gîte	Habitat de chasse	Activité	Activité ponctuelle	Destruction de gîte	Perte d'habitat de chasse	Mortalité	Destruction de gîte	Perte d'habitat	Mortalité	Ponctuel
<b>Barbastelle d'Europe</b>	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré		Modéré	Fort	Faible	Faible à modéré	Modéré	Faible à modéré	
<b>Grand Murin</b>	Très faible	Très faible	Très faible		Faible	Modéré	Faible à modéré	Très faible	Faible	Faible	
<b>Grand Rhinolophe</b>	Très faible	Très faible	Modéré	Fort	Faible	Modéré	Faible	Très faible	Faible	Faible à modéré	Modéré
<b>Grande Noctule</b>	Très faible	Très faible	Faible	Fort	Fort	Faible	Fort	Faible à modéré	Très faible	Modéré	Fort
<b>Minioptère de Schreibers</b>	Très faible	Faible	Faible		Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Très faible	Faible	Faible	
<b>Molosse de Cestoni</b>	Très faible	Très faible	Faible		Faible	Faible	Modéré à fort	Très faible	Très faible	Faible à modéré	
<b>Murin à moustache</b>	Très faible	Faible	Faible		Modéré	Modéré à fort	Faible à modéré	Faible	Faible à modéré	Faible	
<b>Murin à oreilles échancrées</b>	Faible	Faible	Faible		Modéré	Modéré à fort	Faible à modéré	Faible à modéré	Faible à modéré	Faible	
<b>Murin de Natterer</b>	Faible	Modéré	Modéré		Modéré	Modéré à fort	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Faible à modéré	
<b>Murin sp.</b>	Faible	Faible	Modéré		Modéré	Modéré à fort	Faible à modéré	Faible à modéré	Faible à modéré	Faible à modéré	
<b>Noctule commune</b>	Très faible	Très faible	Faible		Fort	Faible	Fort	Faible à modéré	Très faible	Modéré	
<b>Noctule de Leisler</b>	Très faible	Faible	Faible		Fort	Faible	Fort	Faible à modéré	Faible	Modéré	
<b>Oreillard sp.</b>	Faible	Faible	Faible		Faible à modéré	Modéré	Faible à modéré	Faible	Faible à modéré	Faible	
<b>Petit Murin</b>	Très faible	Très faible	Très faible		Modéré	Modéré à fort	Faible à modéré	Faible	Faible à modéré	Faible	
<b>Petit Rhinolophe</b>	Faible	Faible à modéré	Faible		Faible	Modéré	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible	
<b>Pipistrelle commune</b>	Modéré	Modéré	Fort	Fort	Faible	Modéré	Fort	Faible à modéré	Modéré	Fort	Fort
<b>Pipistrelle de Kuhl</b>	Modéré	Modéré	Modéré	Fort	Faible	Faible à modéré	Modéré à fort	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort
<b>Pipistrelle de Nathusius</b>	Très faible	Très faible	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Fort	Faible à modéré	Faible	Faible à modéré	Modéré
<b>Pipistrelle pygmée</b>	Très faible	Faible	Faible		Faible	Modéré	Fort	Très faible	Faible à modéré	Modéré	
<b>Sérotine commune</b>	Très faible	Faible	Modéré		Faible	Modéré	Modéré	Très faible	Faible à modéré	Modéré	
<b>Vespère de Savi</b>	Très faible	Faible	Faible		Faible	Faible à modéré	Fort	Très faible	Faible	Modéré	



### 7.1.1.3 Préambule sur la typologie des impacts éoliens génériques des espèces d'oiseaux

#### ➤ Introduction

Les premiers retours d'expérience relatifs aux effets réels des parcs éoliens sur l'avifaune sont issus de suivis de parcs en fonctionnement depuis plusieurs dizaines d'années à l'étranger (Espagne, Danemark, Allemagne, Etats-Unis...). Ces parcs majoritairement équipés d'éoliennes de première génération (moins puissantes, plus petites, vitesse de rotation des pales plus élevée, mât treillis) ont pu engendrer des effets notables sur certaines populations d'oiseaux. Le développement relativement récent de l'éolien dans certains autres pays européens, notamment en France, basé sur d'autres technologies (mat tubulaire plus haut) permet également de disposer de nombreux retours d'expérience sur des espèces patrimoniales et/ou sensibles à l'éolien.

#### ➤ Les différents types d'effets possibles

Un parc éolien peut engendrer deux principaux types d'effets négatifs :

- **dérangement** : induit 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 et donc 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 seront 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...).

Cette approche relativement simplifiée nécessite d'être étudiée précisément dans l'évaluation des impacts de tout projet éolien, les conditions environnementales locales et les caractéristiques du parc éolien influençant les comportements des oiseaux localement.

#### • Effet « dérangement »

Le dérangement revêt deux formes principales :

- la perte d'habitat (de nidification, de chasse, de repos) ;
- la modification des comportements de vol des oiseaux.

**Concernant la perte d'habitat**, bien que des études aient pu montrer qu'on observait moins d'oiseaux à proximité immédiate des éoliennes par rapport à d'autres territoires voisins non équipés (Osborn et al.

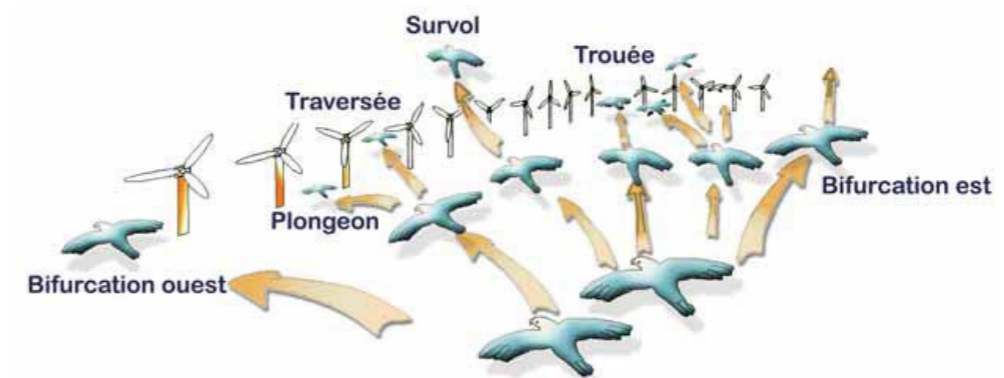
1998 ; Leddy et al. 1999), d'autres études notamment plus récentes (Percival 1998 ; Albouy et al. 1997 ; Guyonne & Clave 2000 ; Kingsley & Whittam 2001 ; James & Coady 2003 ; l'Indre et al. 2006) montrent que la plupart des espèces d'oiseaux nicheurs s'adaptent rapidement à la présence des turbines et font preuves d'accoutumance en réduisant progressivement les distances d'éloignement (Hinsch, 1996). Il n'est ainsi pas rare d'observer des espèces d'oiseaux (notamment les passereaux, mais aussi certains rapaces comme les busards et le Circaète-Jean-Le-Blanc) s'éloigner significativement du parc éolien pendant la construction puis, dès le premier ou le deuxième cycle de reproduction, le recoloniser.

En phase travaux, ce phénomène de dérangement peut perturber la bonne exécution du cycle de reproduction pour les couples nicheurs les plus fragiles. A cet égard, la sensibilité des oiseaux au dérangement est généralement la plus forte au cours de leur période de reproduction (vulnérabilité lors de la ponte, vulnérabilité des couvées et des jeunes, forte activité des parents) qui peut se traduire par l'échec de la reproduction voire l'abandon du site de nidification. C'est donc logiquement la localisation, la période et la nature des travaux qui nécessitent d'être adaptées à ces sites et périodes sensibles notamment pour les rapaces nicheurs patrimoniaux au succès reproducteur limité.

En phase exploitation, la distance d'éloignement des sites de nidification de rapaces peut atteindre environ 500 m avec une perturbation plus importante dans un rayon de 100 à 250 m des éoliennes. Des cas d'installation de Buse variable et de Faucon crécerelle au sein ou dans l'entourage très proche de parcs éoliens sont ainsi constatés régulièrement (Kelm 2006 ; Beucher, 2007). Plusieurs suivis de parcs éoliens réalisés sur le pourtour méditerranéen font également état de nidifications de grands rapaces patrimoniaux à moins de 500 m d'éoliennes : Circaète-Jean-Le-Blanc reproducteur à 400 m, Busard cendré reproducteur à 120 m... avec des comportements de chasse réguliers au niveau des éoliennes.

Un second effet induit par le dérangement est la modification des comportements de vol des oiseaux. Dans des conditions normales, les oiseaux ont manifestement la capacité de détecter les éoliennes à distance et adoptent un comportement d'évitement (Pedersen M.B. & Poulsen E. 1991 ; Toronto Renewable Energy Co-operative, 2000), qu'il s'agisse de sédentaires ou de migrants. En migration, le comportement d'évitement le plus fréquent consiste à passer à côté des éoliennes (Percival, S.M. 2001 ; Winkelman, J.E. 1985) et non au-dessus, en-dessous ou entre elles. Ce qui montre l'importance de laisser des trouées pour les grands parcs éoliens, d'autant plus s'ils sont implantés sur un axe de migration significatif et convergent, que la topographie est contraignante et que les conditions météorologiques dominantes altèrent la visibilité du parc (brouillard ou nuages bas fréquents). Les grues, les anatidés et les pigeons sont généralement assez sensibles à cet effet « barrière », alors que les laridés et les passereaux le sont beaucoup moins.

Figure 97 : Stratégie de franchissement d'un parc éolien sur le littoral audois (source : LPO Aude, 2001)



Les oiseaux migrateurs nocturnes peuvent, même s'ils volent généralement bien plus haut que les migrateurs diurnes (largement au-dessus de la zone de balayage des pales) et même sans lune, adopter un comportement d'évitement ; seules les distances de réaction changent (Dirksen S., Spaans A.L. & van der Winden J. 2000), lesquelles varient de 300 à 500 m des turbines pour la majorité des migrateurs diurnes contre 20 m pour les migrateurs nocturnes (Albouy S., Clément D., Jonard A., Massé P., Pagès J.-M. & Neau P. 1997 ; Winkelman J.E. 1994.).

Ces modifications du comportement de vol peuvent engendrer une dépense énergétique supplémentaire dans le cas de vols de migration active, notamment lorsque le contournement prend des proportions importantes (effet cumulatif de plusieurs obstacles successifs), ou quand, pour diverses raisons, la réaction est tardive à l'approche des éoliennes (mouvements de panique, demi-tours, éclatement des groupes...).

- Effet « collision »

D'après Erickson et al. (2005), les mortalités directes liées aux éoliennes contribueraient à un niveau réduit aux mortalités d'oiseaux d'origine anthropique, en comparaison des collisions avec des bâtiments et fenêtres, avec les installations électriques (lignes et pylônes), les chats ou les collisions routières (cf. tableau suivant).

L'activité cynégétique, les pollutions par les pesticides, la prédation par les animaux domestiques, les empoisonnements illégaux... sont aussi responsables de plusieurs dizaines de millions d'oiseaux tués par an en France avec des impacts sur la dynamique des espèces qui peuvent parfois être considérables (cas du Milan royal empoisonné à la Bromadiolone, anticoagulant utilisé pour lutter contre les fortes densités de campagnols dans les prairies de fauche...).

Figure 98 : Comparaison indicative des différentes causes de mortalité anthropique de l'avifaune en France (à gauche, LPO, AMBE - 2010) et aux Etats-Unis (à droite, Erickson et al. 2005)

Cause de mortalité	Commentaire	Cause de mortalité	Estimation de la mortalité annuelle	Pourcentage
Ligne HT (> 63 kV)	80 à 120 oiseaux/km/an (en zone sensible) Réseau aérien de 10 000 km Estimation = 8 à 12 millions / an	Bâtiments et fenêtres	550 000 000	58,20 %
Ligne MT (20 à 63 kV)	40 à 100 oiseaux/km/an (en zone sensible) Réseau aérien de 460 000 km Estimation = 18 à 46 millions / an	Installations électriques (pylônes et câbles)	130 000 000	13,70 %
Autoroute	30 à 100 oiseaux /km/an Réseau terrestre de 10 000 km Estimation = 300 000 à 1 million / an	Chats (prédation)	100 000 000	10,60 %
		Véhicules (trafic routier)	80 000 000	8,50 %
		Antennes et tours de communication	4 500 000	0,50 %
		Eoliennes	28 500	<0,01 %
		Avions	25 000	<0,01 %
		Autres causes (marées noires, pêches accidentelles, etc.)	Non calculée	Non calculé

**NB** : ces données demeurent indicatives et sont basées sur des sources variées et relativement anciennes. Elles ne peuvent remplacer une analyse des impacts fiable et robuste pour chaque projet éolien.

Les taux de mortalité liés à l'éolien apparaissent donc globalement faibles au regard des centaines de millions d'oiseaux qui passent par des parcs éoliens chaque année. Les chiffres de mortalité des oiseaux au niveau mondial due à des collisions avec les éoliennes diffèrent pour chaque site éolien ; Percival (2000), par l'étude de 13 sites éoliens suivis aux Etats-Unis, en Espagne, au Royaume-Uni, aux Pays-Bas, au Danemark et en Suède pour un total de 13 000 éoliennes, indique un taux moyen variable entre 0 et 3,4 oiseaux/turbine/an.

Si la mortalité aviaire due aux éoliennes est globalement faible par rapport aux autres activités humaines, certains parcs éoliens particulièrement denses et mal placés engendrent des mortalités importantes, avec des impacts significatifs sur les populations d'espèces menacées (cas de l'Aigle royal à Altamont Pass aux Etats-Unis, cas des rapaces en général et surtout du Vautour fauve Espagne notamment dans la région de Navarre et du détroit de Gibraltar).

Ces parcs qui touchent le plus les oiseaux sont souvent très différents de ceux de France, car outre leur emplacement et le nombre d'éoliennes (plusieurs centaines voire milliers d'éoliennes à comparer avec les parcs de généralement 5 à moins de 20 éoliennes en France), les mâts sont encore généralement en treillis et de petites tailles (moins de 50 m). Les tours treillis, en plus d'être nettement moins visibles, peuvent constituer des perchoirs pour les oiseaux qui s'approchent alors dangereusement des pales, en raison du caractère attractif que représentent les structures métalliques pour l'observation des proies. Ce type de configuration particulièrement dangereuse n'existe pas en France et les entreprises exploitant ces parcs remplacent progressivement les éoliennes les plus petites et les plus anciennes par un nombre réduit de nouvelles machines plus grandes et potentiellement moins impactantes.

Figure 99 : Clichés des anciennes générations de parcs éoliens en treillis mortifères aux USA (Altamont Pass, Californie à gauche) ou en Espagne (Tarifa, à droite)



**Le risque de collision entre éoliennes et oiseaux varie fortement d'une espèce à l'autre et d'une saison à l'autre** (Barrios et Rodriguez 2004 ; Dürr 2005). Les espèces comptabilisant le plus de cas de mortalité par collision en Europe sont (Tobias Dürr, 2015) le Vautour fauve (quasi-exclusivement en Espagne), le Goéland argenté (en Belgique principalement), la Mouette rieuse (en Belgique principalement), puis dans une moindre mesure, le Faucon crécerelle (surtout en Espagne), la Buse variable (en Allemagne essentiellement), le Milan royal (en Allemagne principalement), l'Alouette des champs, le Bruant proyer, le Goéland brun (en Belgique essentiellement), le Canard colvert et le Martinet noir. En France, les oiseaux principalement impactés par les éoliennes appartiennent essentiellement aux espèces suivantes : Mouette rieuse, Roitelet triple-bandeau, Martinet noir, Alouette des champs, Faucon crécerelle, Milan



noir, Moineau domestique, Étourneau sansonnet... Il est ainsi comptabilisé (T. Dürr, 2020) 5 545 cas de mortalité en Espagne, 4196 en Allemagne, 1 791 en Belgique et 1391 en France.

Les **oiseaux sédentaires et nicheurs** intègrent la présence des éoliennes sur leur territoire et se tiennent en général à distance des turbines (100-300 m) (Pedersen M.B. & Poulsen E. 1991, Strickland M.D., Erickson W.P., Johnson G., Young D. & Good R. 2001a, Thomas R. 2000, Winkelman, J.E. 1985), sauf en cas de facteur attractif à proximité comme des champs labourés ou moissonnés qui augmentent les ressources alimentaires (Janss G. 2000, Pedersen M.B. & Poulsen E. 1991, Winkelman, J.E. 1985). Les oiseaux semblent toutefois capables de percevoir si les éoliennes sont en fonctionnement et de réagir en conséquence (Albouy S., Clément D., Jonard A., Massé P., Pagès J.-M. & Neau P. 1997, Albouy S., Dubois Y. & Picq H. 2001, Nudds T.D. 1994.) bien que certaines espèces apparaissent moins aptes à prendre en compte la présence des éoliennes lorsqu'ils sont concentrés sur une proie (cas notamment des vautours et des milans qui ne sont pas nicheurs proches du parc). Pour les autres espèces, selon Winkelman (1992), les oiseaux nicheurs semblent identifier les obstacles pouvant représenter un danger dans leur territoire et s'habituent assez vite à leur présence.

Concernant les **oiseaux migrateurs** diurnes, et dans la mesure où les éoliennes sont vues, il a été dit précédemment qu'ils adaptaient leur comportement de vol à l'approche des éoliennes, permettant, si le parc n'est pas implanté au sein d'un couloir migratoire qui canalise des flux importants localement, d'éviter les risques de collision. Le risque pour les migrateurs nocturnes pourrait être théoriquement plus élevé bien que les oiseaux qui effectuent leur migration de nuit volent en général à des altitudes plus élevées que les migrateurs diurnes, ce qui réduit le risque d'impact. A noter toutefois que les caractéristiques météorologiques (plafond nuageux bas, nappes de brouillards persistant, vent de face) peuvent conduire à des situations plus risquées même pour les migrateurs diurnes et nocturnes (Thonnerieux Y., 2010).

Le **taux de mortalité dépend ainsi de la sensibilité** des oiseaux aux collisions, qui varie énormément selon les espèces, leur hauteur de vol, leur comportement, leur capacité à éviter l'obstacle, les conditions météorologiques, les caractéristiques du parc éolien, etc. S'agissant des oiseaux migrateurs, le risque de collision dépend aussi de l'importance du flux migratoire (probabilité de collision proportionnelle aux effectifs), de la hauteur de déplacement, de la phénologie migratoire des espèces (solitaire, en groupes familiaux, sociaux, etc.). **Le risque de collision est donc fonction des éoliennes**, certaines étant plus destructrices que d'autres de par leur emplacement ou leur disposition (en zone de nidification d'une espèce sensible, sous forme de mur, perpendiculaires aux axes migratoires majeures, mât treillis...).

#### ➤ Conclusion

Toutes les espèces ne sont donc pas affectées de la même façon par l'activité éolienne. L'effet des parcs éoliens sur l'avifaune est très variable et dépend de plusieurs facteurs : les modalités d'utilisation du site par les oiseaux, leur sensibilité aux différents effets potentiels de l'activité éolienne, des caractéristiques du projet (implantation des éoliennes, organisation, hauteur des mats...), de l'environnement local et des conditions météorologiques dominantes.

Les retours d'expérience les plus récents sur des parcs européens et basés notamment sur de nouvelles technologies d'éoliennes (mât plus haut et tubulaire) permettent de conclure, malgré des résultats variables en fonction des espèces et des parcs concernés, à une cohabitation possible.

#### 7.1.1.4 Enjeux et sensibilités locales des espèces d'oiseaux, de la petite faune, de l'herpétofaune, de l'habitat et de la flore

Pour rappel, un élément de l'environnement présente un **enjeu** lorsque, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une portion de son espace ou de sa fonction présente une valeur.

**Un enjeu est donc défini par sa valeur intrinsèque et est totalement indépendant du projet.**

La hiérarchisation des enjeux est donnée par l'échelle de curseurs suivante :

Echelle des enjeux

Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
-------------	--------	-------	------	-----------

Le tableau qui suit (Figure 101) rappelle l'ensemble des habitats et des espèces patrimoniaux observés sur le site d'étude et ses abords, en fonction du niveau d'enjeu et d'impact respectif. Par habitat patrimonial, nous entendons un habitat dont l'enjeu local est notable (c'est-à-dire de niveau « faible » ou supérieur). Par espèce patrimoniale, nous entendons une espèce dont l'enjeu régional (notion non pertinente pour les habitats) est notable, c'est-à-dire de niveau au moins « faible ». L'enjeu local est une notion permettant de hiérarchiser de façon pertinente les enjeux de conservation pour le site d'étude. Ou, dit autrement, de comprendre l'importance du site pour l'habitat ou l'espèce en question. Une espèce dite patrimoniale (donc au niveau régional) peut parfaitement avoir un enjeu local non significatif sur le site d'étude, par exemple parce qu'elle ne le fréquente que de façon occasionnelle.

En ce qui concerne les enjeux régionaux et locaux, la plupart des espèces identifiées sur la ZIP présentent un enjeu très faible à faible. Certaines espèces, notamment des rapaces et de grands oiseaux migrateurs, présentent tout de même des enjeux plus importants qui prennent en compte leur niveau de fréquentation de la ZIP et leur patrimonialité.

En ce qui concerne les habitats, les hêtraies acidiphiles à Houx présentent l'enjeu le plus important, mais le projet ne prévoit pas d'impact conséquent sur ces habitats. Ce constat est aussi valable pour deux espèces de flore, le Millerpertuis des marais et la Petite Scutellaire dont les enjeux sont élevés mais le niveau d'impact est considéré comme nul. Les espèces d'herpétofaune et de petite faune présentent des enjeux locaux faibles en phase chantier.

Avant mesures, le Busard cendré, le Pipit farlouse, le Vautour moine et la Cigogne noire présentent le niveau d'enjeu local le plus élevé. Le Milan royal, qui présente un niveau d'enjeu moyen, est aussi notable puisqu'il est retrouvé durant toute l'année au niveau de la ZIP, aussi bien en tant qu'hivernant, nicheur ou migrateur.



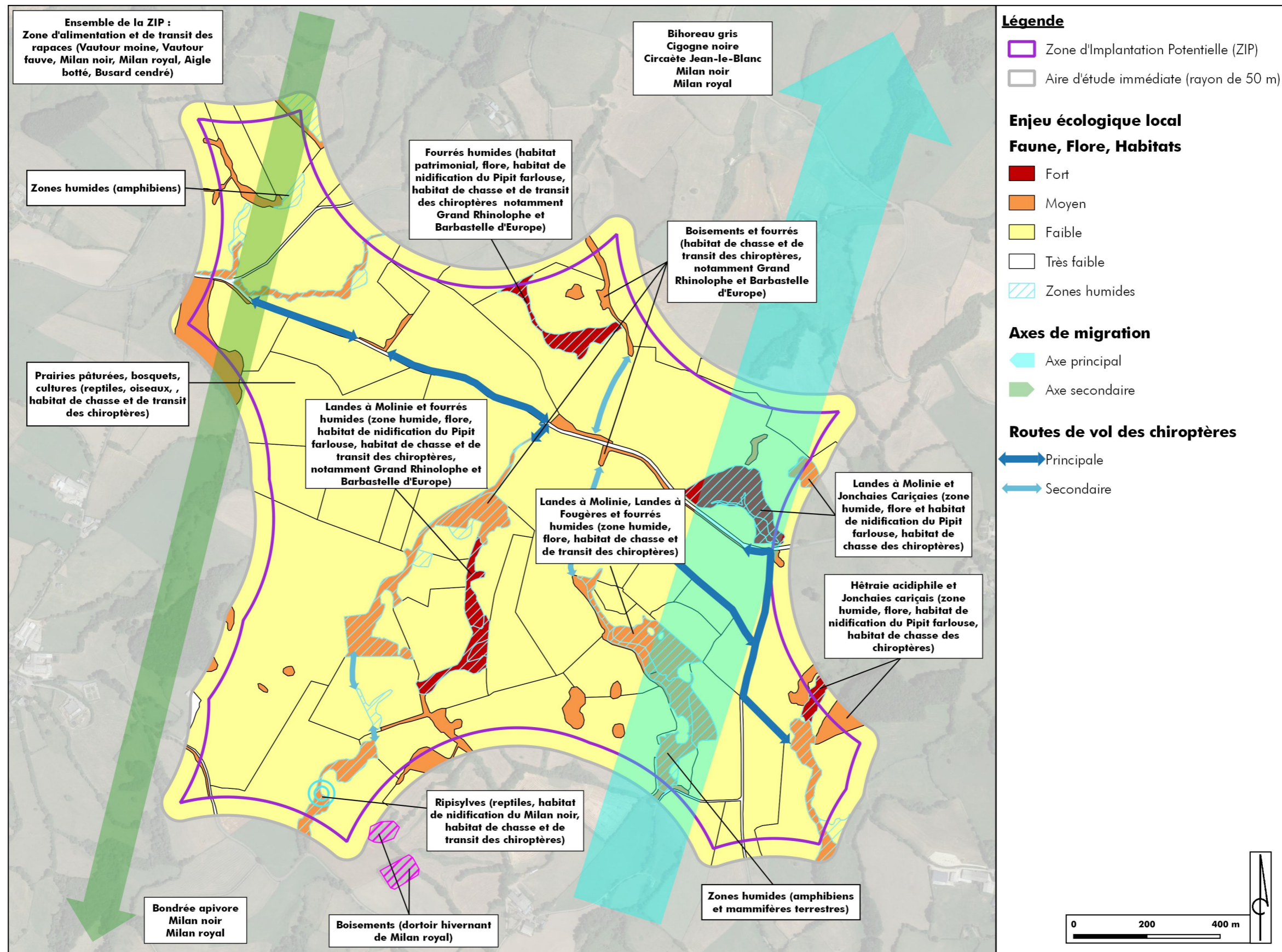
Figure 100 : Rappel des enjeux des habitats, de la flore, de la petite faune et de l'avifaune à l'échelle régionale et locale pour le projet éolien de Puech de Senrières

Groupe	Intitulé / Espèce	Statut	Enjeu régional	Enjeu local
Habitats	Hêtraies acidiphiles à Houx	DH1	Moyen	Moyen
	Fourrés humides - ripisylves	-	-	Faible
	Landes à Molinie	-	-	Faible
Flore	Millepertuis des marais ( <i>Hypericum elodes</i> )	PR1	Faible	Moyen
	Petite Scutellaire ( <i>Scutellaria minor</i> )	-	Faible	Moyen
Insectes	Aucune espèce à enjeu de conservation notable			
Amphibiens	Crapaud calamite ( <i>Bufo calamita</i> )	PN2, DH4	Faible	Faible
Reptiles	Vipère aspic ( <i>Vipera aspis</i> )	PN4	Faible	Faible
Mammifères terrestres (hors chiroptères)	Campagnol amphibie ( <i>Arvicola sapidus</i> )	PN2	Faible	Faible
Oiseaux nicheurs	Aigle botté ( <i>Hieraetus pennatus</i> )	PN3, DO1	Moyen	Moyen
	Bruant jaune ( <i>Emberiza citrinella</i> )	PN3	Faible	Faible
	Busard cendré ( <i>Circus pygargus</i> )	PN3, DO1	Fort	Fort
	Chevêche d'Athéna ( <i>Athene noctua</i> )	PN3	Faible	Faible
	Effraie des clochers ( <i>Tyto alba</i> )	PN3	Faible	Très faible
	Faucon crécerelle ( <i>Falco tinnunculus</i> )	PN3	Faible	Faible
	Fauvette des jardins ( <i>Sylvia borin</i> )	PN3	Faible	Faible
	Grand Corbeau ( <i>Corvus corax</i> )	PN3	Faible	Très faible
	Héron cendré ( <i>Ardea cinerea</i> )	PN3	Faible	Très faible
	Hirondelle rustique ( <i>Hirundo rustica</i> )	PN3	Moyen	Moyen
	Huppe fasciée ( <i>Upupa epops</i> )	PN3	Faible	Faible
	Linotte mélodieuse ( <i>Carduelis cannabina</i> )	PN3	Faible	Faible
	Milan noir ( <i>Milvus migrans</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible
	Milan royal ( <i>Milvus milvus</i> )	PN3, DO1	Moyen	Moyen
	Pie-grièche écorcheur ( <i>Lanius collurio</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible
	Pipit farlouse ( <i>Anthus pratensis</i> )	PN3	Fort	Fort
	Vautour fauve ( <i>Gyps fulvus</i> )	PN3, DO1	Moyen	Moyen
	Vautour moine ( <i>Aegypius monachus</i> )	PN3, DO1	Fort	Fort
	Bondrée apivore ( <i>Pernis apivorus</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible
	Busard cendré ( <i>Circus pygargus</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible

Groupe	Intitulé / Espèce	Statut	Enjeu régional	Enjeu local
Oiseaux migrateurs (migration pré-nuptiale)	Cigogne noire ( <i>Ciconia nigra</i> )	PN3, DO1	Fort	Fort
	Circaète Jean-le-Blanc ( <i>Circaetus gallicus</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible
	Milan noir ( <i>Milvus migrans</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible
	Milan royal ( <i>Milvus milvus</i> )	PN3, DO1	Moyen	Moyen
Oiseaux migrateurs (migration post-nuptiale)	Bihoreau gris ( <i>Nycticorax nycticorax</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible
	Bondrée apivore ( <i>Pernis apivorus</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible
	Busard cendré ( <i>Circus pygargus</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible
	Busard Saint-Martin ( <i>Circus cyaneus</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible
	Gobemouche noir ( <i>Ficedula Hypoleuca</i> )	PN3	Faible	Faible
	Grue cendrée ( <i>Grus grus</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible
	Milan noir ( <i>Milvus migrans</i> )	PN3, DO1	Faible	Faible
	Milan royal ( <i>Milvus milvus</i> )	PN3, DO1	Moyen	Moyen
Oiseaux hivernants	Milan royal ( <i>Milvus milvus</i> )	PN3, DO1	Moyen	Moyen
Oiseaux erratiques	Aucune espèce à enjeu de conservation notable			

Une carte synthétisant les enjeux écologiques du projet à l'échelle de la ZIP, comprenant les enjeux de toutes les espèces patrimoniales y compris les chiroptères, est présentée en Figure 101.

Figure 101 : Inscription du projet dans les enjeux écologiques - synthèse à l'échelle de la ZIP  
Réalisation : Artifex 2020





## 7.1.2 Evaluation des impacts bruts du projet retenu sur les espèces de chiroptères cibles

### 7.1.2.1 Confrontation entre le projet final retenu et les cartes d'enjeux chiroptérologiques

La carte ci-contre représente la version finale du projet éolien du Puech de Senrières avec les aménagements annexes sur fonds de carte des enjeux chiroptérologiques.

L'ensemble des éoliennes ainsi que leurs plateformes est localisé en milieu ouvert (prairies pâturées, bosquets, cultures). La zone de survol des pales passe au-dessus de boisements et de fourrés dans certains cas (pour les deux éoliennes les plus au Sud).

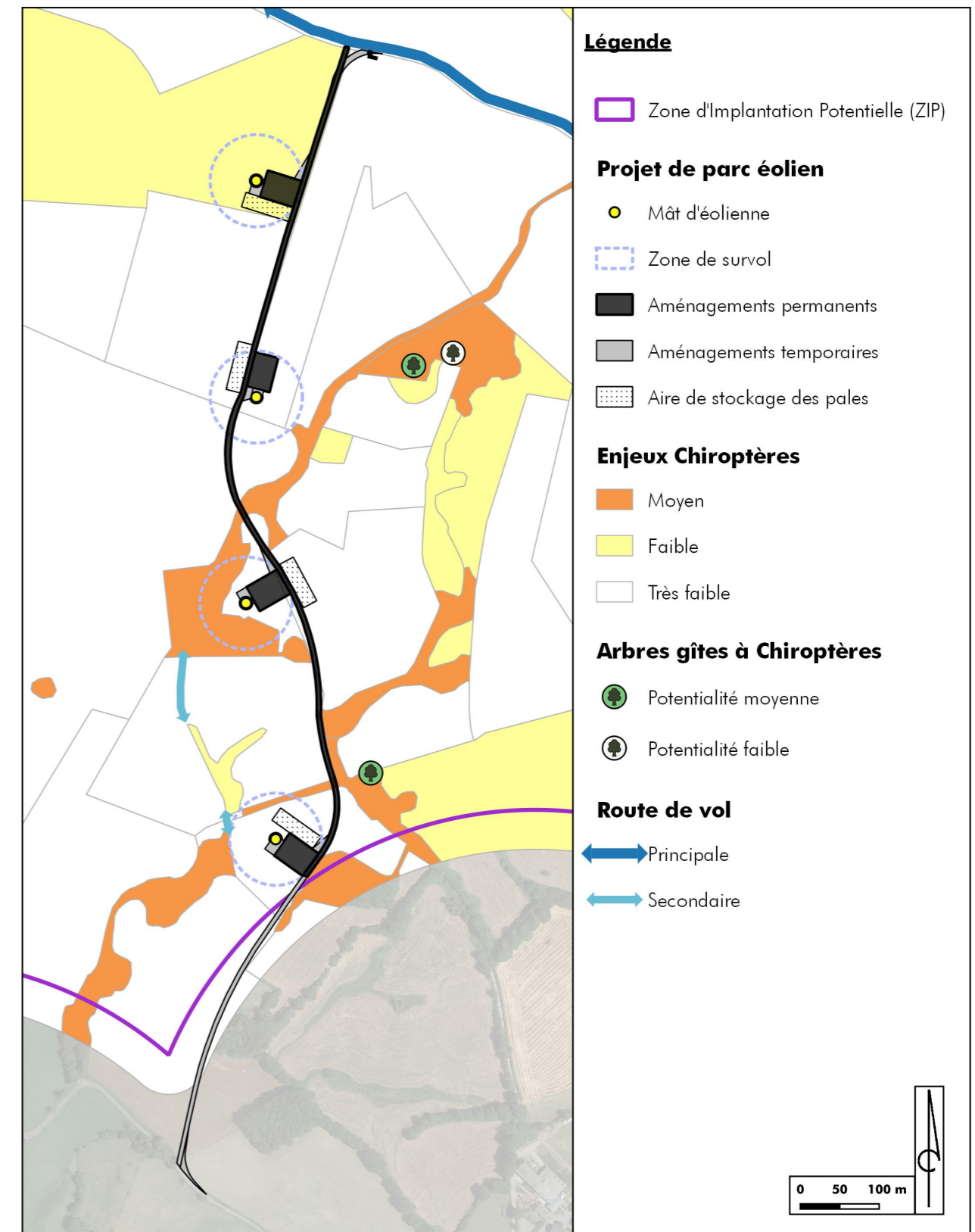
Les éoliennes E1 à E4 créent une ligne d'orientation Nord-Sud située dans la partie Ouest de la ZIP. Le gabarit des éoliennes présente les caractéristiques suivantes : d'une **hauteur maximale en bout de pale de 150 m**, avec un moyeu situé à environ 93 m maximum du sol, un diamètre du rotor de 117 m maximum et une puissance maximale de 4,2 MW. **La garde au sol est d'environ 33 m**. Le choix définitif de modèle d'éolienne n'est pas connu, mais il respectera les caractéristiques du gabarit d'éolienne défini précédemment.

Dans cette version retenue, le nombre de mâts a été réduit par rapport au projet initial, passant de 6 à 4. Les mâts sont situés dans un secteur de moindre activité chiroptérologique (l'activité est beaucoup plus forte dans le tiers Est de la ZIP) et sont localisés à l'écart des corridors principaux (environ 200 m pour l'éolienne la plus proche).

Par contre, les mâts sont situés pour la plupart dans ou à proximité d'habitats attractifs pour les chiroptères en chasse ou en transit, ce qui peut augmenter le risque de collision, en lien avec la garde au sol relativement faible des éoliennes retenues.

Figure 102 : Inscription du projet dans les enjeux écologiques locaux – Chiroptères

Réalisation : Artifex 2020





### 7.1.2.2 Evaluation thématique des incidences prévisibles des éoliennes et des aménagements annexes avant mesures

L'analyse porte ici plus précisément sur une évaluation des incidences brutes du projet basée sur la typologie EXEN des risques éoliens pour les chauves-souris, synthétisé au niveau de la Figure 94 page 170. Chaque type de risque est analysé indépendamment, mais le choix des mesures impliquera une hiérarchisation préalable des objectifs de réduction de risques selon les problématiques.

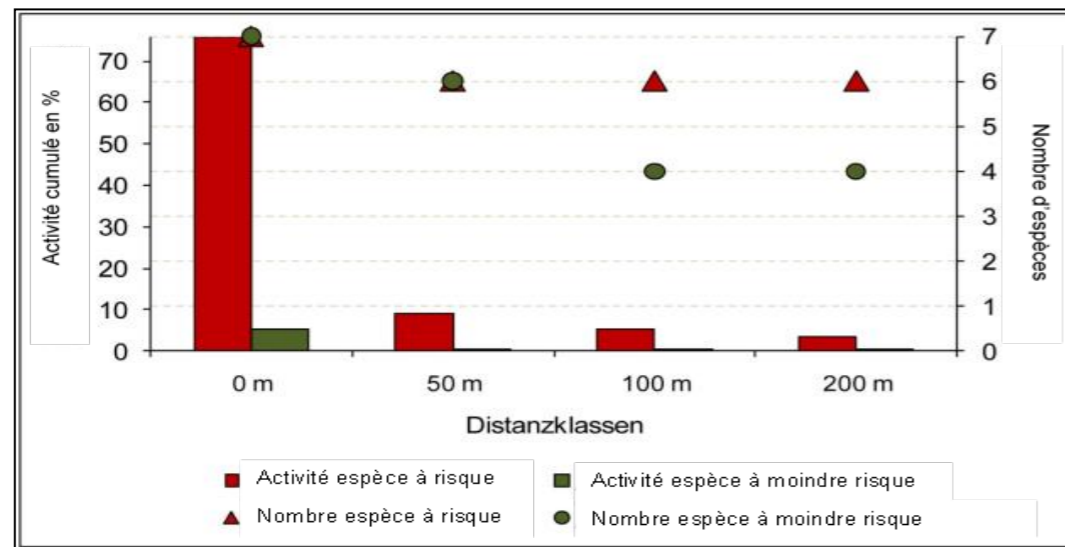
#### ➤ Incidences à attendre en termes de mortalités en vol des espèces de lisière

Nous avons vu que les espèces de lisières pouvaient être exposées à plusieurs types de risques de mortalités liées aux éoliennes.

- Incidences en termes de mortalités liées aux vols le long des corridors de lisières

Lorsqu'elles utilisent classiquement les corridors de lisières comme supports d'écholocation pour se déplacer, les pipistrelles (groupe le plus représenté sur ce site), sont détectées à des distances de l'ordre de 30 m (Pipistrelle commune) à 40 m (Pipistrelle de Kuhl) (Barataud 2015). Ces distances dépendent des portées d'écholocation de chaque espèce. Dans ces conditions, ce type d'activité chute logiquement brutalement à moins de 50m des lisières, sur un plan horizontal (cf. figure suivante). Il faudra en fait considérer qu'un champ d'activité d'une « épaisseur » maximale de 50m environ s'organise le long des corridors sur un plan horizontal. Sur un plan vertical, dès lors que les espèces sont aussi théoriquement capables de garder la « connexion acoustique » avec ces corridors en volant plus haut que ces derniers, on pourrait supposer que l'épaisseur maximale de ce champ d'activité soit du même ordre que sur le plan horizontal. On peut toutefois penser qu'il sera de moindre épaisseur tant que les opportunités alimentaires resteront probablement plus proches de la canopée.

Figure 103 : Histogramme de l'activité et du nombre d'espèce à risque ou non en fonction de la distance au sol à la lisière la plus proche (V. Kelm 2013, sur la base d'une analyse comparative de 5 types de lisières en Allemagne)

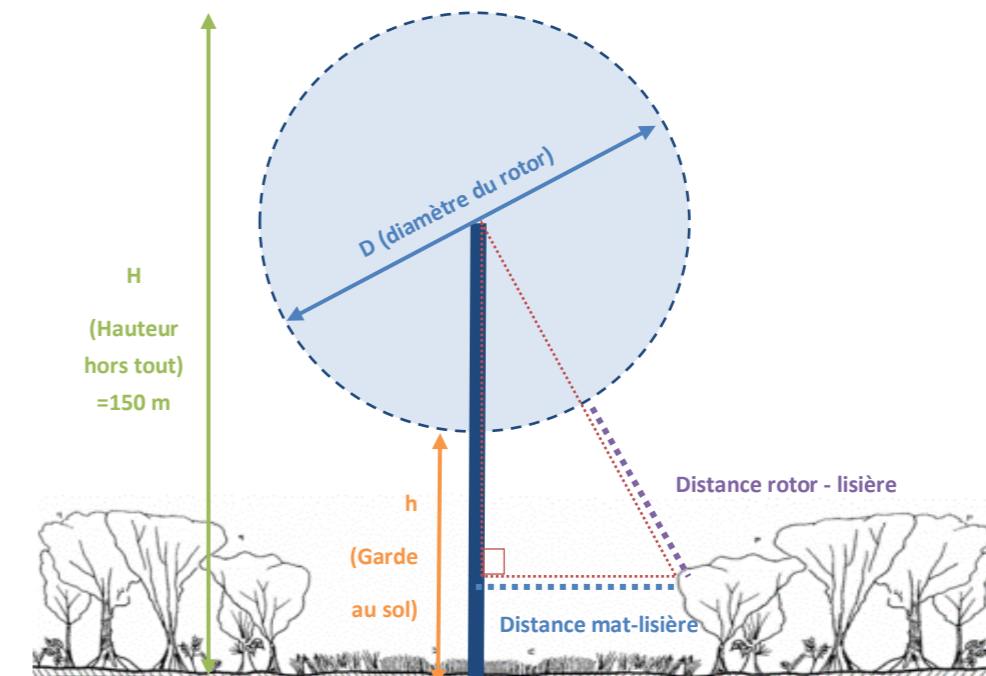


Dans ces conditions, le risque de mortalité lié aux espèces de lisières le long de ces corridors apparaît quand le champ de rotation des éoliennes croise ce champ d'activité des espèces de lisière. Autrement dit, le risque est d'abord fonction de la distance entre le rotor de l'éolienne et le corridor utilisé par les chauves-souris. Plus le rotor sera éloigné de la zone de plus forte activité des espèces de lisière, moins ce type de risque de mortalité sera marqué. Concrètement, cette notion de distance implique de tenir aussi compte du gabarit des éoliennes (longueur des pales, garde au sol...), mais aussi de la taille des arbres ou arbustes utilisés comme corridors. Evidemment, l'analyse du risque dépend aussi du niveau d'exploitation des corridors en question par les espèces présentes, de l'attractivité et des fonctionnalités avérées de chaque portion de corridor. L'analyse du risque doit aussi prendre en compte une évolution possible de la taille des structures arborées dans le temps.

**En théorie, on considère que les incidences en termes de mortalités pour ce type de comportement seront faibles pour des distances rotor /structure arborée de plus de 40-50m, et resteront assez faibles lorsque cette distance dépasse 30 m (notamment pour les sites où l'enjeu concerne plus la Pipistrelle commune que la Pipistrelle de Kuhl, comme dans ce cas présent).**

Dans notre cas, le modèle d'éolienne n'est pas défini précisément mais les dimensions sont connues (voire partie précédente). Pour estimer la distance entre le rotor et les structures la canopée ou les structures de lisières, et donc le niveau de risque pour la problématique des espèces de lisières en vol le long des corridors de lisières, le calcul est réalisé par utilisation du théorème de Pythagore au niveau du triangle rectangle matérialisé au niveau du schéma suivant.

Figure 104 : Schéma de représentation des distances des éoliennes (mât et rotor) aux lisières les plus proches



Nous considérons alors que la hauteur des arbres est de l'ordre de 15m, d'autant que l'ensemble du projet s'insère dans un milieu globalement ouvert entrecoupé de boisements et de haies arbustives ce qui limite la présence d'arbres très hauts.

Le tableau ci-dessous présente pour chaque éolienne les caractéristiques clefs du gabarit par rapport aux sensibilités chiroptérologiques, notamment la garde au sol et la distance entre les pales et les éléments arborés (haies ou lisières de bosquets). Le schéma ci-contre permet de visualiser les critères pris en compte.

Eolienne	Garde au sol	Distance horizontale entre l'élément arboré et le mât : Dh	Hauteur de l'élément arboré (hypothèse haute)	Distance minimale entre l'élément arboré et le bout de pale, tous secteurs de vent confondus : Dmin	Distance minimale entre l'élément arboré et le bout de pale (vent dominant)
E1	> 33 m	150 m	15 m	<b>114 m</b>	<b>&gt; 50 m</b>
E2	> 33 m	60 m	15 m	<b>40 m</b>	<b>&gt; 50 m</b>
E3	> 33 m	18 m	15 m	<b>25 m</b>	<b>25 m</b>
E4	> 33 m	43 m	15 m	<b>34 m</b>	<b>38 m</b>

Ce tableau montre que les dimensions retenues pour les modèles d'éolienne choisis impliquent globalement un risque faible en termes de mortalité pour les espèces de lisière longeant les corridors arborés. Seule l'éolienne E3, pour laquelle la distance entre le bout de pale et l'élément arboré le plus proche est de 25 mètres, possède une distance minimale inférieure au seuil recommandé de 30 mètres pour obtenir un niveau de risque relativement faible.

Finalement, les **incidences du projet en termes de mortalités liées aux comportements de vols classiques des pipistrelles le long des lisières pourraient être très variables, potentiellement fortes dans les secteurs de plus forte d'activité ou dans les secteurs où la distance lisière-bout de pale est la plus faible.**

- Incidences en termes de mortalités liées à la prise ponctuelle d'altitude par les pipistrelles

La problématique des risques de mortalité liés aux prises ponctuelles d'altitude par les pipistrelles est généralement difficile à anticiper. Dans le cadre d'un projet de parc éolien en contexte ouvert, comme c'est le cas pour le projet du Puech de Senrières, les éoliennes et aménagements annexes n'amènent généralement pas ou très peu de conditions de risques supplémentaires que celles qui sont déjà présentes avant la phase travaux. En effet, les milieux ouverts créent des conditions d'aérodynamique particulières pouvant entraîner le drainage d'insectes en hauteur, ou des phénomènes d'ascendances dépendant de la couverture végétale, en particulier de la présence de lisière ou boisements à proximité. On considère aussi que l'entourage de zones humides, les axes de combes et de collines (favorables aux essaimages d'insectes) sont souvent des facteurs qui expliquent les pics d'activité en hauteur. Mais selon les conditions de vents, d'exposition au soleil et de reliefs, des essaimages d'insectes en hauteur peuvent aussi trouver leur origine à grande distance (plusieurs kilomètres). La présence de hameaux ou d'autres secteurs possibles de gîtes d'espèces de lisières sur l'axe de ces phénomènes peut parfois expliquer qu'ils soient plus ou moins exploités par les chauves-souris.

Dans notre cas précis, l'analyse de ce phénomène à l'état initial depuis le mât de mesure témoigne de quelques pics d'activité à la fin de l'été et en début d'automne, correspondant classiquement aux phénomènes d'essaimages d'insectes probablement à l'origine de ce type de problématique. Ces pics d'activité concernent d'ailleurs non seulement les Pipistrelloïdes mais aussi les Nyctaloïdes. La position du mât de mesure en milieu ouvert semble relativement favorable à ces phénomènes d'essaimages même s'il n'est pas situé dans le secteur concentrant la plus grande activité chiroptérologique,

Au regard de ces éléments et de la configuration du projet final retenu, on peut penser que la **ligne d'éolienne sera probablement exposée à ce type de problématique**. Le relief situé au Sud-Ouest de l'emplacement choisi pour l'implantation des éoliennes semble relativement exposé à ces phénomènes d'ascendances thermique (coteaux exposés au Sud-Ouest et à l'Ouest). Les landes à Molinies, ripisylves et fourrés humides situés dans l'entourage de la zone d'implantation des éoliennes pourraient aussi générer des essaimages d'insectes. Toutefois, la majorité de ces zones humides ne sont pas situées à proximité de reliefs, la direction des essaimages est donc difficilement prédictible, mis à part pour les ripisylves au Sud de E4 qui sont situées sur un versant propice pouvant générer des essaimages d'insectes depuis le sud en direction de la ligne d'éoliennes. Le ruisseau temporaire de Canals à l'Est de l'emplacement des éoliennes pourrait aussi être à l'origine de phénomènes d'essaimages relativement limités. On ne peut toutefois pas non plus exclure l'hypothèse de la formation de phénomènes comparables depuis le coteau ouest en provenance du ruisseau de la Nédouze **et qui pourraient éventuellement générer des risques par effets d'ascendances dynamiques** (vents provenant de l'ouest). **Cette hypothèse reste toutefois limitée** compte tenu de la faible pente des coteaux.

Finalement, nous considérons que le risque de mortalité lié à la prise ponctuelle d'altitude par les pipistrelles est possible sur le projet final, en particulier pour les éoliennes E3 et E4, situées à proximité de coteaux exposés Sud-Ouest ainsi que de zones humides. Ce risque reste ponctuel et lié aux conditions climatiques de la fin de l'été et du début de l'automne. **Le niveau d'incidences à attendre du projet est alors jugé modéré pour cette problématique particulière.**

#### ➤ Incidences à attendre en termes de mortalités aux abords des zones humides

De façon générale, les secteurs humides correspondent souvent à des zones de chasse plurispécifiques pour les chiroptères. C'est souvent à ce niveau que les valeurs d'activité les plus importantes sont relevées. Les zones humides présentes au sein de l'aire d'étude immédiate sont représentées par les landes à Molinies, ripisylves, fourrés et boisements humides situés au Sud-Ouest de la ZIP, plus particulièrement à proximité des éoliennes E3 et E4. On suppose que la quantité d'insectes proies est importante dans tous ces types de milieux. Généralement, la fonctionnalité interspécifique des zones de chasse est surtout prégnante au niveau des plans d'eau les plus ouverts, non présents sur la ZIP, qui permettent à la fois la chasse et l'abreuvement d'une large diversité d'espèces. Les zones d'abreuvement des chiroptères ne doivent donc pas se trouver au sein de la ZIP.

Nous avons vu qu'il était possible que des phénomènes d'aérodynamique favorisent aussi la prise d'altitude par ces insectes depuis ces secteurs de zones humides, et générer des risques pour les chiroptères qui les suivent en hauteur. Vis-à-vis du projet final retenu, certaines éoliennes sont situées relativement proches de ces zones humides. Comme précisé précédemment pour les pipistrelles, l'influence de ces zones humides sur les phénomènes d'essaimages à hauteur de rotor ne semble pas négligeable selon les conditions d'aérodynamique. Ces risques sont ponctuels, et les incidences brutes à attendre sont considérées comme faibles à modérées aux abords des zones humides.

➤ **Incidences à attendre en termes de mortalités en vol des espèces de haut-vol et/ ou migratrices**

**En ce qui concerne les risques de mortalité liés à une activité de chauves-souris en hauteur**, rappelons que les espèces de haut vol (Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Noctule de Leisler, Grande Noctule, Vespère de Savi...) peuvent passer inaperçues depuis le sol. Si leur vol dépasse une centaine de mètres, les enregistreurs ou détecteurs au sol peuvent ne pas capter leur présence. Aussi, pour appréhender le risque vis-à-vis des espèces de haut-vol, il conviendra de se baser sur le suivi en hauteur (45 m) réalisé au niveau du mât de mesure situé au nord du projet final retenu. Par défaut, nous considérerons que l'activité mesurée au niveau du mât et donc les risques qui en découlent sont plus ou moins homogènes pour ces espèces de haut-vol sur l'ensemble du projet

**Concernant le groupe des noctules** (déconnectées des réseaux de lisières), pour la **Noctule de Leisler et la Noctule commune**, même si l'activité de ces espèces est qualifiée de très faible à faible à modérée en altitude, la régularité de cette activité sur l'ensemble de la période d'activité, mais aussi le niveau de patrimonialité de ces espèces et leur sensibilité spécifique à la mortalité en vol en font des espèces relativement exposées localement (cf. tableau de la Figure 96 page 173). Le niveau de risque de ces espèces est jugé modéré.

Concernant la **Grande Noctule**, son activité ponctuelle relativement forte relevée lors du suivi d'activité en hauteur de l'état initial ainsi que son niveau de patrimonialité impliquent une sensibilité spécifique à la mortalité en vol. Le niveau de risque de cette espèce est jugé modéré voire fort ponctuellement compte tenu du transit automnal de cette espèce en Aveyron.

**Pour ce qui est de la Pipistrelle de Nathusius**, son activité est également très faible et irrégulière sur le site et souvent en recouvrement avec d'autres espèces (P. de Kuhl). Mais là encore, le niveau de patrimonialité et la sensibilité spécifique de l'espèce à l'éolien en font une espèce potentiellement exposée localement, notamment en périodes de migrations. Le niveau de risque est jugé faible à modéré.

Enfin, concernant le **Vespère de Savi**, il s'agit aussi d'une espèce susceptible d'évoluer en plein ciel et donc exposées à ce type de risque de mortalité. L'état initial montre que leur activité est faible, mais assez régulière pour le Vespère durant toute la période d'activité. On ne peut exclure la relative proximité d'opportunités de gîtes. Le niveau de patrimonialité étant moindre que les espèces précédentes, le niveau de risque est jugé modéré.

En ce qui concerne le **Minioptère de Schreibers**, rappelons que les suivis en continu témoignent de l'absence d'activité en plein ciel localement et d'une activité très faible et ponctuelle proche du sol. Nous ne considérons donc pas cette espèce comme particulièrement exposée localement comme espèce de haut-vol, même si on ne peut pas complètement exclure l'hypothèse des prises d'altitudes plus à risques en phases de transits printaniers et automnaux. Le niveau de risque est jugé faible.

**Finalement, les incidences à attendre du projet en termes de mortalité des espèces de haut-vol et/ou migratrices peuvent être qualifiées de faibles à modérées**, en grande partie du fait de l'activité d'espèce contactées régulièrement en altitude (Noctule de Leisler principalement, Vespère de Savi en second lieu). **Mais des incidences ponctuellement plus marquées apparaissent aussi, à un niveau pouvant être qualifié de modéré** en grande partie du fait de la fréquentation du site par la Grande Noctule et la Pipistrelle de Nathusius en transit. Cette activité ponctuelle plus intense est bien visible lors du suivi d'activité en hauteur, qui montre une forte fréquentation des Nyctaloides en fin d'été – début d'automne et cela à toutes les heures de la nuit. Cette activité ponctuelle automnale apparaît d'ailleurs comme l'une des principales caractéristiques de l'analyse de la chronologie d'activité mesurée en continu et en hauteur sur ce site. Ce type de problématique devra donc être considéré avec une attention prioritaire dans le choix des mesures ERC à définir par la suite.

➤ **Incidences à attendre en termes de destructions / perturbations d'habitats (gîtes, zones de chasse, corridors de transits)**

Enfin, à propos du risque de destruction de gîtes arboricoles pendant la phase de travaux (chemins d'accès, plateforme de levage...), les implantations étant en grande majorité retenues en contexte ouvert, et dans la mesure où peu de gîtes potentiels ont été trouvés à proximité, les risques de destructions/perturbations de gîtes semblent globalement faibles.

Le projet, en comptant la construction des voies de circulations, des plateformes et autres installations annexes, prévoit l'artificialisation d'1,3 ha de terrains naturels, constituant une perte minime pour la faune fréquentant la ZIP. Ces terrains sont en majeure partie situés en milieux ouverts de type prairies, à l'écart des corridors principaux et engendreront un déboisement négligeable pour faire passer les chemins d'accès. Cette demande de dérogation fait mention de la Barbastelle d'Europe comme espèce représentative des chiroptères fortement sensibles à l'altération de leurs habitats. Cette espèce, retrouvée à plusieurs reprises lors du suivi en hauteur, est en effet sensible à la fragmentation des massifs forestiers, à la destruction des ripisylves et à l'abattage des arbres vieillissants. Dans le cadre de ce projet, la construction du chemin d'accès devra traverser un fourré humide situé à proximité de l'éolienne 3 ainsi qu'une petite portion de chênaie-hêtraie près de E4. Ces modifications entraîneront une fragmentation minime et le chemin prévu tentera de minimiser cet impact en passant aux endroits entraînant le moins de destruction possible de ces habitats naturels. **L'impact de la phase chantier sur les espèces sensibles à la perte de gîtes comme la Barbastelle d'Europe semble très faible.**

A propos des risques de destruction / perturbations au niveau des zones de chasse, on note que les éoliennes E3 et E4 du projet se situent à proximité d'un boisement utilisé comme zone de chasse par



plusieurs espèces de chiroptères. Mais dans la mesure où les travaux prévoient uniquement le passage du chemin d'accès au niveau de ce secteur à enjeu, il n'y a pas raison de penser que les fonctionnalités locales vont être réduites par les travaux. La phase de travaux elle-même pourrait toutefois légèrement perturber la situation.

En ce qui concerne les corridors de transits des espèces de lisières, là encore, la création d'une voie de circulation de 5,5 mètres de large traversant une surface réduite de milieux à enjeux n'est pas considéré comme portant significativement atteinte aux corridors préexistants.

Quant aux espèces glaneuses de sous-bois (murins et oreillards), nous ne pensons pas que le projet ne génère d'effet significatif sur les modalités de fréquentation par ces espèces dans la mesure où le projet ne porte que très peu atteinte à l'intégrité des secteurs de boisements humides qui représentent les habitats préférentiels pour ce groupe d'espèces.

Pour toutes ces raisons, nous pensons que le **risque de destruction / perturbations d'habitats sera faible pour le projet retenu, aussi bien pour ce qui concerne les gîtes arboricoles que les habitats de chasse ou de transit**. Les arbres à gîtes potentiels repérés lors de l'étude d'impact ne sont d'ailleurs pas affectés par cette phase de chantier.

#### ➤ Risques d'effets cumulatifs et cumulés sur les chiroptères

Les effets cumulés sont le résultat de la somme et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés conjointement par plusieurs projets dans le temps et l'espace. Ils peuvent conduire à des changements brusques ou progressifs des différentes composantes de l'environnement. En effet, dans certains cas, le cumul des effets séparés de plusieurs projets peut conduire à un effet synergique, c'est-à-dire à un effet supérieur à la somme des effets élémentaires.

Les effets cumulatifs concernent les parcs éoliens existants (et en construction) et les effets cumulés concernent les projets de parcs éoliens autorisés ou en instruction ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale et/ou d'une enquête publique.

Treize parcs éoliens sont en exploitation ou autorisés au sein de l'aire d'étude éloignée et cinq autres sont en instruction. Bon nombre de parcs éoliens sont concentrés au Nord-Est de la ZIP sur le plateau du Lévézou. Le projet du Puech de Senrières serait situé à une extrémité de cet important secteur de développement éolien. Les parcs les plus proches du projet et en exploitation correspondent aux parcs de Lestrade-et-Thouels (2,9 km au Sud-Est), d'Ayssènes (5,8 km à l'Est) et de Broquiès (6,8 km au Sud-Est). A noter aussi deux projets de parcs éoliens en instruction relativement proches du projet du Puech de Senrières, le projet de parc éolien de Lespignes (3 éoliennes à moins de 3 km au Sud) et le projet de parc éolien de Lévézou-Pareloup (8 éoliennes à plus de 8 km au Nord).

Les cartes de la page suivante présentent l'ensemble de ces parcs et projets éoliens sur deux échelles différentes.

Le tableau de la Figure 107 page 185 synthétise l'ensemble des suivis de mortalité réalisés au niveau des parcs éoliens situés à moins de 30 km du projet éolien du Puech de Senrières.



Figure 105 : Cartes de localisation des parcs et projets éoliens au sein de l'aire d'étude éloignée

Source PICTO Occitanie avril 2021, Réalisation : EXEN 2021

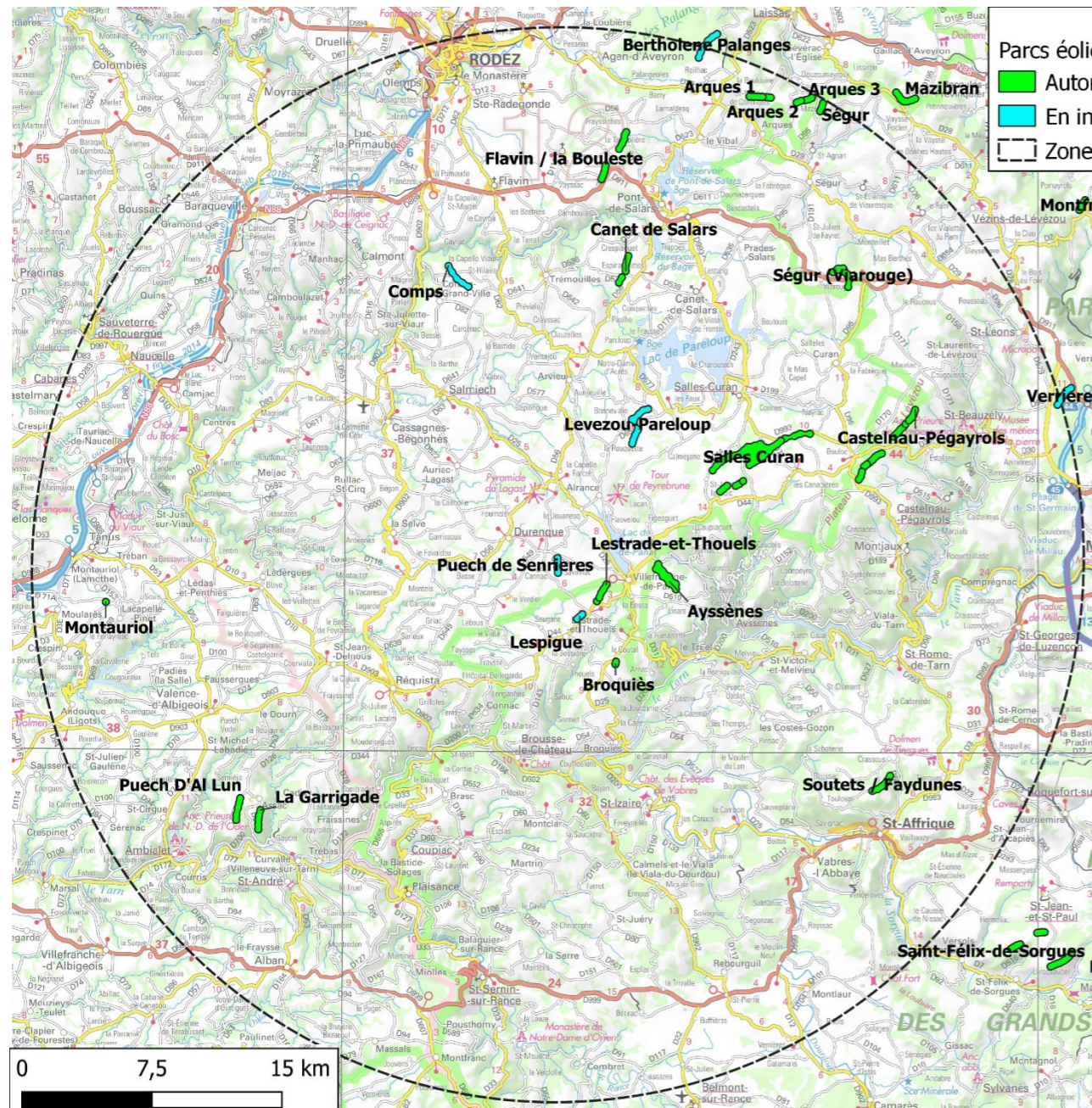


Figure 106 : Cartes de localisation des parcs et projets éoliens dans un rayon de 5 km autour du projet final

Source PICTO Occitanie avril 2021, Réalisation : EXEN 2021

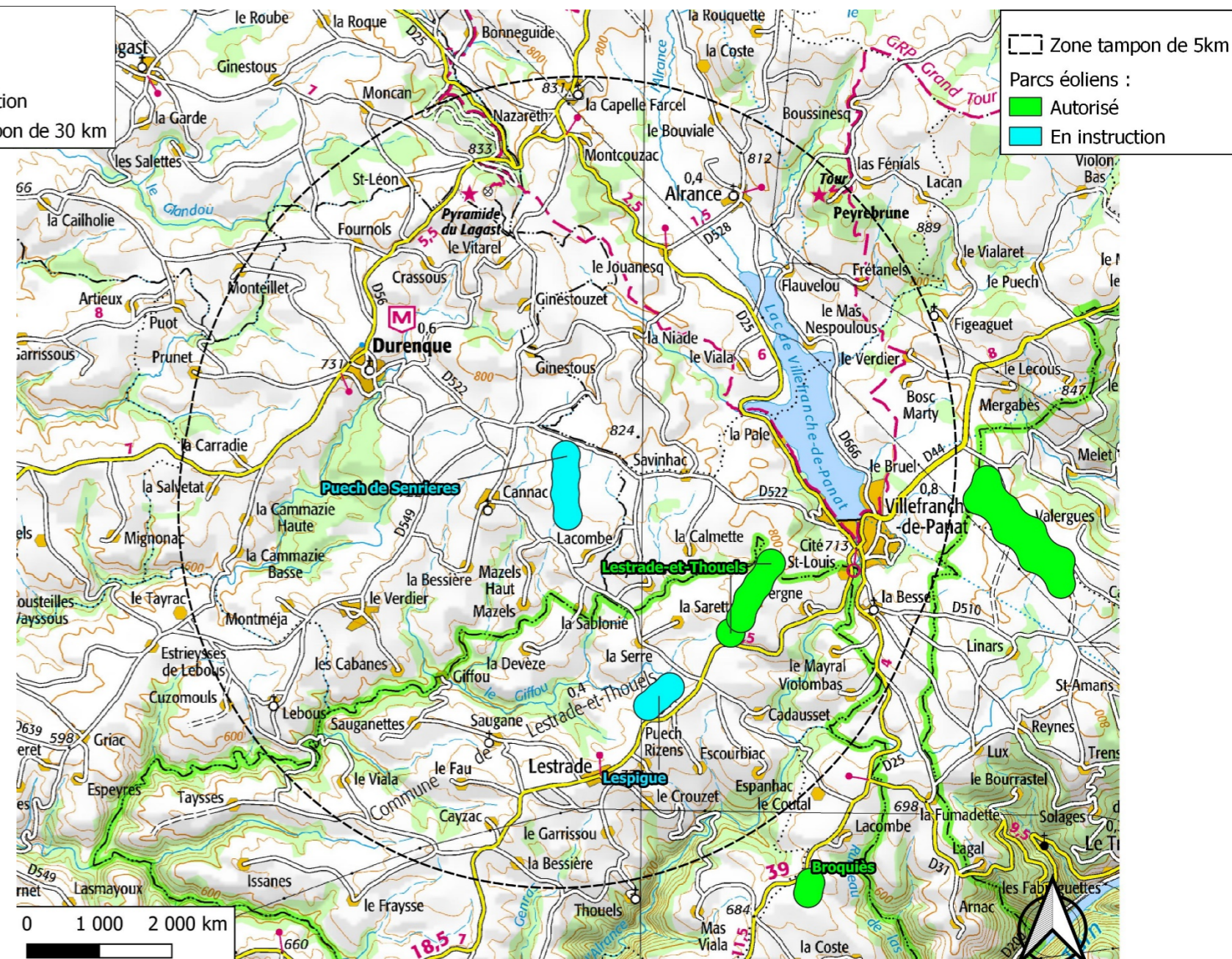




Figure 107 : Tableau de synthèse des suivis de mortalité réalisés sur les parcs éolien situés à moins de 30 km du projet du Puech de Senrières (source PICTO Occitanie avril 2021)

Nom du parc éolien	Statut du parc éolien	Distance au projet du Puech de Senrières	Nombre d'éoliennes	Année de suivi	Impact relevé sur toutes les espèces															Régulation active lors du suivi	Régulation et impacts définitifs
					Chiroptère sp.	Grande noctule	Noctule commune	Noctule de Leisler	Petit murin	Pipistrelle commune	Pipistrelle commune ou pygmée	Pipistrelle de Kuhl	Pipistrelle de Nathusius	Pipistrelle pygmée	Pipistrelle sp.	Sérotine bicolor	Sérotine commune	Vespère de Savi	Total		
Lespigue	En instruction	2,5	3	-	Aucun suivi n'est disponible actuellement (projet en instruction)																
Lestrade	En fonctionnement	2,9	5	2018			1				3								4	Non	Régulation en cours de développement et suivi en cours
				2019																0	
Ayssènes	En fonctionnement	5,8	8	2015	1						2						1		4	Non	Régulation en cours de développement et suivi en cours
Broquiès	En fonctionnement	6,8	2	2018							1								1	Non	Régulation en cours de développement
Lévézou-Pareloup	En instruction	8,8	8	-	Aucun suivi n'est disponible actuellement (projet en instruction)																
Salles Curan	En fonctionnement	10 à 15	29	2011	1					3		1							5	Non	Non (Impact faible)
				2012				1		8			2			1	1	13	Non		
				2013						1					4			5	Non		
				2018				1	3	1	2		1			1		9	Non		
Canet de Salars	En fonctionnement	16	6	2010						4									4	Non	Suivi en cours
				2011										1				1	Non		
				2012		1							2			3		6	Non		
Comps	En instruction	16	5	-	Aucun suivi n'est disponible actuellement (projet en instruction)																
Castelnau Pégayrols	En fonctionnement	17,5	13	2009		2		7		57		14	1	5	8	1		3	98	Non	Régulation éprouvée
				2010						2									2	Oui	
				2011						2		1						3	Oui		
Flavin/La Bouleste II	En fonctionnement	21,9	5	2019		1		1		17	1	2			3			25	Oui	Régulation en cours de développement et suivi en cours	
Séгур/Viarouge	En fonctionnement	22,3	6	2014	1					1								3	Non	Régulation en cours de développement et suivi en cours	
Soutets/Faydunes	En fonctionnement	22,4	6	2019						5	2				1			8	Oui	Régulation en cours de développement et suivi en cours	
La Garrigade / Puech d'Al Lun	En fonctionnement	23,2	10	2016				2		7	1	5			1			1	17	Non	Régulation en cours de développement et suivi en cours
				2018				1		15	2		1		1				20	Oui	
Montauriol	En fonctionnement	26,8	1	2018														0	Non	Non (Impact faible)	
Arques 1 et 2	En fonctionnement	28,3	4+2	2018				6		12	1	7						1	27	Non	Régulation en cours de développement et suivi en cours
				2019				1		3		4							8	Oui	
Bertholène / Palanges	En instruction	28,5	6	-	Aucun suivi n'est disponible actuellement (projet en instruction)																
Verrières	En instruction	29	5	-	Aucun suivi n'est disponible actuellement (projet en instruction)																



**La distance du projet du Puech de Senrières avec les parcs et projets éoliens présents dans un rayon de 30 km permet d'estimer un risque d'effets cumulatifs / cumulés :**

- Pour la plupart des espèces de chauves-souris dans leurs activités quotidiennes au niveau des parcs et projets éoliens les plus proches (< 5 km),
- Pour les espèces à grand rayon d'action au niveau de l'ensemble des projets et parcs éoliens environnants, mais aussi éventuellement l'ensemble des espèces sur une échelle de temps saisonnière (les parcs les plus éloignés).

Dans le cas du projet du Puech de Senrières, dans la mesure où nous avons vu que le projet aura très peu d'effets sur les habitats, les corridors de déplacements ou les zones de chasse, comparé à l'état initial et son évolution sans le projet, l'analyse des effets cumulés porte ici quasi-exclusivement sur l'effet cumulé des mortalités en vol.

- **Pour les espèces à faible rayon d'action...**

En ce qui concerne les espèces les moins mobiles et notamment les petites espèces glaneuses de sous-bois, les rhinolophidés et les espèces de lisières (pipistrelles), on suppose que les secteurs des parcs et projets les plus proches de celui du Puech de Senrières pourront être régulièrement fréquentés par les mêmes populations. Ce pourrait notamment être le cas des populations anthropophiles qui sont cantonnées au niveau des bâtis du secteur entre Durenque, Lestrade et Villefranche-de-Panat, le projet du Puech de Senrières se trouvant au centre de cette triade.

Dans un rayon de 5 km autour du projet, seuls 3 cas de mortalités de Pipistrelles (3 cas de Pipistrelle commune au parc de Lestrade en 2018, aucun en 2019) ont été découverts. A cette échelle, le faible nombre de turbines en activité limite le nombre de mortalités, d'autant plus que l'impact du parc de Lestrade semble plutôt faible globalement sur les chiroptères.

Le secteur comprenant le projet du Puech de Senrières, le parc de Lestrade et le projet de Lespigue peut potentiellement concentrer une grande partie des gîtes de populations locales, avec de nombreuses possibilités de gîtes anthropophiles dans des bâtiments isolés, ou encore de gîtes arboricoles avec de nombreux boisements susceptibles d'abriter des cavités propices. Ces zones peuvent être à l'origine des dispersions d'activité de chasse aux alentours et notamment au niveau du projet du Puech de Senrières, ce qui pourrait expliquer la forte activité des pipistrelles relevées au sol et en hauteur au cours de l'état initial. Si certains groupes d'espèces sont peu sensibles par leurs comportements de vols bas (rhinolophidés, petits myotis, oreillards...), les populations de pipistrelles sont par contre susceptibles de s'exposer à tour de rôle aux effets des autres parcs éoliens voisins.

A ce jour, deux suivis durant deux années consécutives ont été réalisés sous le parc de Lestrade voisin et montrent, sans qu'une régulation n'ait été mise en place, que le nombre de cas de mortalité pour ces espèces à faible rayon d'action est relativement faible en ce qui concerne la Pipistrelle commune, et nul pour les autres espèces. Retenons tout de même la mortalité de 3 Pipistrelles communes en 2018 plutôt concentrées en août et septembre, ce qui témoigne ici encore de risques globalement concentrés à la fin de l'été et en automne, correspondant à des pics d'activité saisonniers de ces espèces. Il semble que ce risque lié au pic saisonniers soit le risque prépondérant sur le secteur. Notons que le parc de Lestrade a mis en place un bridage des éoliennes en vue de prévenir ce risque de collision, toutefois non négligeable.

Du fait de cet impact peu marqué sur les espèces à faible rayon d'action, l'effet cumulé de ces mortalités ne semble pas en mesure de porter atteinte à l'équilibre de ces populations. Toutefois, les effets d'un grand nombre de mortalités concentrées en automne pourraient avoir un impact significatif, mais rien n'indique que ce risque n'est pas maîtrisable, comme il a pu l'être sur d'autres parcs dans l'aire d'étude éloignée. Sans la connaissance de la taille des populations concernées, il est impossible de définir précisément le seuil de mortalités cumulées à partir duquel la dynamique des populations sera critique.

Pour avoir un ordre de grandeur grossier et en considérant un scénario exigeant, il s'agit de prendre un taux de mortalité moyen de moins de 8 chauves-souris par éolienne et par an, qui est celui mesuré sur le parc éolien de Lestrade en 2018 (non encore régulé). Avec 13 éoliennes implantées à terme dans un rayon de 5 km autour du projet du Puech de Senrières (en prenant en compte ce projet et le projet de Lespigue), cela suppose une mortalité de l'ordre de 100 chauves-souris chaque année, dont une grande majorité de pipistrelles provenant probablement des hameaux alentours ou des villages de Durenque, Lespignes ou de Villefranche-de-Panat. Si on considère à plusieurs centaines la taille des populations locales, l'effet cumulé semble relativement restreint mais toutefois non négligeable. Il faut néanmoins nuancer ces résultats car le parc de Lestrade n'a pas connu de mortalité de chiroptères en 2019 et est en cours de test d'un bridage éolien. **Ces éléments amènent à devoir considérer un risque globalement faible d'effets cumulés pour ce groupe des espèces à faible rayon d'action** (P. commune surtout) dans ce secteur.

A la différence de la plupart des autres parcs environnants, le parc éolien du Puech de Senrières sera régulé dès sa mise en exploitation. Rappelons aussi que le choix de la mesure de régulation prend aussi en compte l'effet cumulé des parcs éoliens préexistants et prévoit donc un surdimensionnement préventif et conservateur par rapport aux patterns retenus et mis en œuvre pour les parcs environnants.

Les paramètres de bridage (arrêt des machines) préconisés pour le parc éolien du Puech de Senrières sont en effet surdimensionnés par rapport aux parcs éoliens environnant, puisque les éoliennes ne fonctionneront pas en dessous de vitesse de vent jusqu'à 4 m/s pour les périodes de l'année jugées les moins à risques, et ce seuil atteindra jusqu'à 7 m/s pour les conditions de risques plus marquées (en juillet, septembre et octobre).

Pour comparaison, les parcs régulés dans la zone d'étude éloignée ont des patterns de bridage relativement exigeants mais moindre que celui préconisé ici (5,5 m/s à Castelnau-Pégayrols et à Faydunes, ainsi qu'à Flavin de juillet à octobre), avec des résultats présentés précédemment. Ce surdimensionnement est également engagé pour les autres paramètres que sont la température (seuil de 10°C en juillet et août, puis 5°C le reste de l'année). Pour comparaison, les autres parcs régulés possèdent des seuils moins restrictifs : > à 9°C pour le parc de Flavin, 10°C toute l'année pour les parcs de la Garrigade / Puech d'Al Lun. L'objectif recherché est de faire en sorte que le développement de ce projet supplémentaire s'accompagne d'une mesure de maîtrise du risque efficace dès sa mise en service. C'est une condition nécessaire pour que les populations de chiroptères à faible rayon d'action comme la Pipistrelle commune soient finalement peu exposées. Autrement dit, l'efficacité attendue de la mesure de régulation permettra de faire en sorte que le projet n'engendre pas d'effet cumulatif supplémentaire significatif sur les populations par rapport à la situation préexistante.

**La maîtrise des effets cumulés dépendra de l'efficacité des mesures de régulations mises en œuvre sur l'ensemble des parcs éoliens.** Par expérience, les premiers résultats de suivis d'efficacité des mesures

sont encourageants, mais des incertitudes persistent et des ajustements et suivis complémentaires sont justifiés pour aboutir à des résultats conclusifs. Et là encore, dans l'hypothèse où ces mesures permettront probablement de réduire les mortalités sur chacun des parcs, l'effet cumulé des mortalités résiduelles (après régulations) de l'ensemble des parcs éoliens environnants ne pourra pas être exclu. Aussi cet effet cumulé ne pourra pas être apprécié objectivement sans une connaissance préalable de l'origine des populations concernées et de leur taille approximative.

Ces éléments nous amènent donc à penser que même dans le contexte d'une faible densité de mâts à proximité, une certaine exigence s'impose pour ce groupe d'espèces afin de **maitriser les effets cumulés et faire en sorte que l'efficacité des mesures de régulation sur chaque parc soit plus importante que celle de parcs éoliens plus isolés.**

- Pour les espèces à grand rayon d'action...

**En ce qui concerne les espèces les plus mobiles**, l'analyse diffère par le rayon d'action qui les expose à la fréquentation successive de plus de parcs éoliens que le groupes d'espèces précédent.

Les populations d'espèces plus mobiles vont probablement côtoyer une plus grande diversité de parcs et donc de situations à risques (selon la diversité de configurations d'aménagements, des conditions de risques et des mesures mises en œuvre). Et en volant en plein ciel, leur exposition au risque de mortalité sera aussi plus marquée que celle des pipistrelles qui volent plus ponctuellement à hauteur de rotor. L'analyse diffère aussi par le caractère plus patrimonial et souvent très mal connu des espèces concernées. La méconnaissance porte à la fois sur la taille et la localisation des populations. Sans compter que la plupart peuvent être aussi migratrices partielles, avec ségrégation sexuelle des migrations, ce qui suppose une évolution du sexe des populations locales en fonction de la période de l'année (mâles sédentaires en période de mise bas, et deux sexes en période automnale). La taille des populations est sans aucun doute bien moindre que celle des pipistrelles, et donc moins apte à supporter l'effet des mortalités pour maintenir une dynamique stable.

Le tableau suivant témoigne des impacts (en mortalité brute) découverts au total (tous suivis confondus et tous parcs confondus), concernant les espèces à grand rayon d'action, au niveau des parcs éoliens situés dans un rayon de 30 km autour du projet éolien du Puech de Senrières.

Espèces à grand rayon d'action (supérieur à 5 km)	Mortalités brutes relevées sur les parcs situés à moins de 30 km du projet
Grande noctule	4
Noctule commune	1
Noctule de Leisler	19
Pipistrelle de Nathusius	2
Sérotine bicolore	1
Vespère de Savi	6
Total	36

En ce qui concerne les noctules (**Grande Noctule, Noctule commune et Noctule de Leisler**), il n'y a pas de gîtes connus à proximité immédiate de la ZIP mais un gîte de reproduction de Grande Noctule à 30 km de la zone. Pour la Noctule de Leisler, aucun gîte de mise bas n'est connu dans la région, mais des preuves de reproduction ont été découvertes en Aveyron (capture d'une femelle allaitante). La Noctule commune est résidente en Midi-Pyrénées, mais aucun gîte de reproduction ou d'hibernation n'est connu dans les alentours.

En ce qui concerne les zones d'activité ou les axes de vols, les rayons d'actions peuvent être très importants (plusieurs dizaines de kilomètres) avec des populations pouvant passer d'une zone de chasse à une autre sur l'ensemble du Lézou, entre les secteurs de vastes plans d'eau près de Villefranche-de-Panat et du lac de Pareloup, les zones de villages éclairées (Durenque, Villefranche-de-Panat, Réquista), le long des coteaux boisés et au-dessus des clairières forestières. Au regard de la synthèse des mortalités, il semble que la Noctule de Leisler sera la plus concernée par les effets cumulés, puisque des mortalités régulières sont constatées sous l'ensemble des parcs environnants suivis jusqu'à présent. **On retiendra finalement un niveau de risque d'effets cumulés modéré pour ce groupe d'espèces**, mais avec des difficultés à pouvoir juger objectivement de cet effet sur les populations.

En ce qui concerne le **Vespère de Savi**, il est également impacté régulièrement sur plusieurs parcs éoliens du secteur. Ses populations sont très difficiles à connaître car il gîte principalement dans des affleurements rocheux (falaises...) souvent très peu accessibles. Les risques concernant le Vespère de Savi apparaissent régulièrement lors de nuits très chaudes où il chasse au-dessus des arbres, en plein ciel et vient se joindre à d'autres espèces pour probablement exploiter des essaimages d'insecte. **On retiendra finalement à nouveau un niveau de risque d'effets cumulés faible pour cette espèce**, et également avec des difficultés à pouvoir juger objectivement de cet effet sur les populations.

En ce qui concerne **la Pipistrelle de Nathusius**, les risques sont moindres dans la mesure où deux mortalités ont été relevées à ce jour sur ce secteur. Le risque semble donc limité aux comportements de transits automnaux ou printaniers, mais finalement avec un risque faible en période d'activité où l'espèce est parfois contactée sous les parcs éoliens sans être impactée. Elle reste globalement rare en Midi-Pyrénées et sa présence est occasionnelle.

Pour les autres espèces potentiellement migratrices ou évoluant en plein ciel telle que **la Sérotine bicolore**, les risques d'effets cumulés sont jugés moindres que pour les Noctules au vu des faibles impacts mesurés sur les autres parcs autour du projet du Puech de Senrières. Ces risques restent extrêmement rares pour la Sérotine bicolore qui a été impactée une seule fois sous un parc éolien à l'époque non régulé avec une incidence très forte sur les chiroptères (Castelnaud-Pégayrols). La localisation et la taille des populations restent méconnues.

### 7.1.2.3 Synthèse d'évaluation des incidences brutes sur les chiroptères avant mesures

Le tableau suivant fait la synthèse du processus de quantification des risques d'impacts sur les chauves-souris du projet éolien finalement retenu. C'est sur cette base de décomposition thématique que seront envisagées des mesures d'intégration respectives.

Enjeu de conservation	Impact potentiel notable		Impact brut
	Code	Description	
<b>Chiroptères</b>			
<b>Barbastelle d'Europe</b> ( <i>Barbastella barbastellus</i> )	IMN28	Altération des habitats de chasse	Non significatif
	IMN40	Destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme	Faible
<b>Grande Noctule</b> ( <i>Nyctalus lasiopterus</i> )	IMN41	Destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme	Fort
<b>Grand Rhinolophe</b> ( <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> )	IMN29	Altération des habitats de chasse	Non significatif
	IMN42	Destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme	Non significatif
<b>Minioptère de Schreibers</b> ( <i>Miniopterus schreibersii</i> )	IMN30	Altération des habitats de chasse	Non significatif
	IMN43	Destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme	Faible
<b>Molosse de Cestoni</b> ( <i>Tadarida teniotis</i> )	IMN44	Destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme	Faible
<b>Murin à oreilles échancrées</b> ( <i>Myotis emarginatus</i> )	IMN31	Altération des habitats de chasse	Non significatif
	IMN45	Destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme	Non significatif
<b>Murin à moustaches</b> ( <i>Myotis mystacinus</i> )	IMN32	Altération des habitats de chasse	Non significatif
	IMN46	Destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme	Non significatif
<b>Murin de Natterer</b> ( <i>Myotis nattereri</i> )	IMN33	Altération des habitats de chasse	Non significatif
	IMN47	Destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme	Non significatif
<b>Noctule commune</b> ( <i>Nyctalus noctula</i> )	IMN34	Altération des habitats de chasse	Non significatif
	IMN48	Destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme	Faible

Enjeu de conservation	Impact potentiel notable		Impact brut
	Code	Description	
<b>Noctule de Leisler</b> ( <i>Nyctalus leisleri</i> )	IMN35	Altération des habitats de chasse	Non significatif
	IMN49	Destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme	Faible
<b>Petit Rhinolophe</b> ( <i>Rhinolophus hipposideros</i> )	IMN36	Altération des habitats de chasse	Non significatif
	IMN50	Destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme	Non significatif
<b>Pipistrelle de Nathusius</b> ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )	IMN37	Altération des habitats de chasse	Non significatif
	IMN51	Destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme	Faible
<b>Pipistrelle pygmée</b> ( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> )	IMN38	Altération des habitats de chasse	Non significatif
	IMN52	Destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme	Faible
<b>Vespère de Savi</b> ( <i>Hypsugo savii</i> )	IMN39	Altération des habitats de chasse	Non significatif
	IMN53	Destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme	Faible



Le tableau suivant (Figure 108) présente plus en détail les enjeux, sensibilités et risques avant application des mesures prévues pour les espèces de chiroptères visées par la demande de dérogation.

Figure 108 : Synthèse par espèce des enjeux, sensibilité et risque par espèce de chiroptères concernées par la demande de dérogation

Espèce (ou groupe d'espèce) présente sur le site		Enjeux de l'espèce				Sensibilité vis-à-vis de l'éolien			Risque			
Nom vernaculaire	Nom latin	Gîte	Habitat de chasse	Activité	Activité ponctuelle	Destruction de gîte	Perte d'habitat de chasse	Mortalité	Destruction de gîte	Perte d'habitat	Mortalité	Ponctuel
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	0	Modéré	Fort	Faible	Faible à modéré	Modéré	Faible à modéré	
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Très faible	Très faible	Très faible	0	Faible	Modéré	Faible à modéré	Très faible	Faible	Faible	
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Très faible	Très faible	Modéré	Fort	Faible	Modéré	Faible	Très faible	Faible	Faible à modéré	Modéré
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Très faible	Très faible	Faible	Fort	Fort	Faible	Fort	Faible à modéré	Très faible	Modéré	Fort
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Très faible	Faible	Faible	0	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Très faible	Faible	Faible	
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	Très faible	Très faible	Faible	0	Faible	Faible	Modéré à fort	Très faible	Très faible	Faible à modéré	
Murin à moustache	<i>Myotis mystacinus</i>	Très faible	Faible	Faible	0	Modéré	Modéré à fort	Faible à modéré	Faible	Faible à modéré	Faible	
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Faible	Faible	Faible	0	Modéré	Modéré à fort	Faible à modéré	Faible à modéré	Faible à modéré	Faible	
Murin de Natterer	<i>Myotis Nattereri</i>	Faible	Modéré	Modéré	0	Modéré	Modéré à fort	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Faible à modéré	
Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>	Faible	Faible	Modéré	0	Modéré	Modéré à fort	Faible à modéré	Faible à modéré	Faible à modéré	Faible à modéré	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Très faible	Très faible	Faible	0	Fort	Faible	Fort	Faible à modéré	Très faible	Modéré	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Très faible	Faible	Faible	0	Fort	Faible	Fort	Faible à modéré	Faible	Modéré	
Oreillard sp.	<i>Plecotus</i>	Faible	Faible	Faible	0	Faible à modéré	Modéré	Faible à modéré	Faible	Faible à modéré	Faible	
Petit Murin	<i>Myotis blythii</i>	Très faible	Très faible	Très faible	0	Modéré	Modéré à fort	Faible à modéré	Faible	Faible à modéré	Faible	
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hyposideros</i>	Faible	Faible à modéré	Faible	0	Faible	Modéré	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Modéré	Modéré	Fort	Fort	Faible	Modéré	Fort	Faible à modéré	Modéré	Fort	Fort
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Modéré	Modéré	Modéré	Fort	Faible	Faible à modéré	Modéré à fort	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Très faible	Très faible	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Fort	Faible à modéré	Faible	Faible à modéré	Modéré
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Très faible	Faible	Faible	0	Faible	Modéré	Fort	Très faible	Faible à modéré	Modéré	
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	Très faible	Très faible	Très faible	0	Faible	Faible	Modéré à fort	Faible	Très faible	Faible à modéré	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Très faible	Faible	Modéré	0	Faible	Modéré	Modéré	Très faible	Faible à modéré	Modéré	
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Très faible	Faible	Faible	0	Faible	Faible à modéré	Fort	Très faible	Faible	Modéré	

### 7.1.3 Evaluation des impacts bruts du projet retenu sur les autres espèces (oiseaux et petite faune) et les habitats

#### 7.1.3.1 Confrontation entre le projet retenu et les enjeux écologiques locaux

Les cartes ci-après représentent la version finale du projet éolien du Puech de Senrières avec les aménagements annexes sur fonds de carte des enjeux floristiques, de petite faune et avifaunistiques.

**En ce qui concerne les enjeux floristiques et les habitats naturels** (Figure 109), les mâts sont placés dans des habitats non patrimoniaux, en dehors des stations de plantes protégées ou à enjeu notable, y compris la 3<sup>ème</sup> éolienne en partant du Nord, dont la localisation a été affinée afin d'éviter totalement la zone humide (délimitée par une étude pédologique) située en contrebas.

**Au sujet de la petite faune** (Figure 110), Les mâts sont placés dans des habitats non attractifs pour le Crapaud calamite, la Vipère aspic et le Campagnol amphibie.

**Pour les oiseaux** (Figure 111), l'alignement des mâts est globalement parallèle à la direction générale des flux migratoires, ce qui contribue à diminuer le risque de collision. Les éoliennes sont situées relativement loin de certains secteurs sensibles :

- Nid de Milan noir (250 m) ;
- Dortoir de Milan royal (220 m).

Par contre, les éoliennes sont situées dans des secteurs fréquentés par des espèces sensibles, en particulier les grands rapaces en prospection alimentaire (Vautour moine, Vautour fauve, Milan noir, Milan royal, Aigle botté et Busard cendré).

Réalisation : Artifex 2020

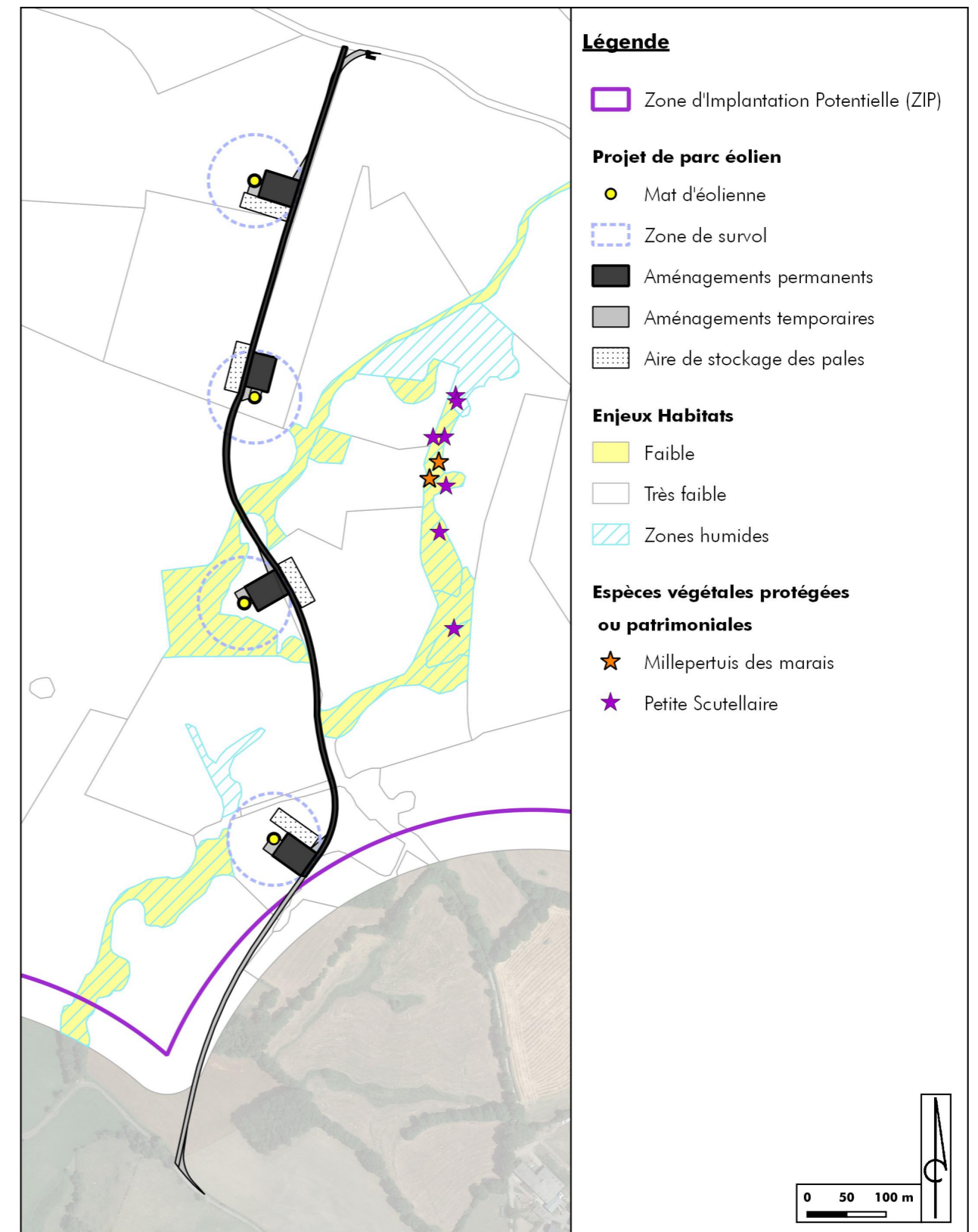


Figure 109 : Inscription du projet dans les enjeux écologiques locaux – Flore et habitats naturels



Figure 110 : Inscription du projet dans les enjeux écologiques locaux – Petite faune

Réalisation : Artifex 2020

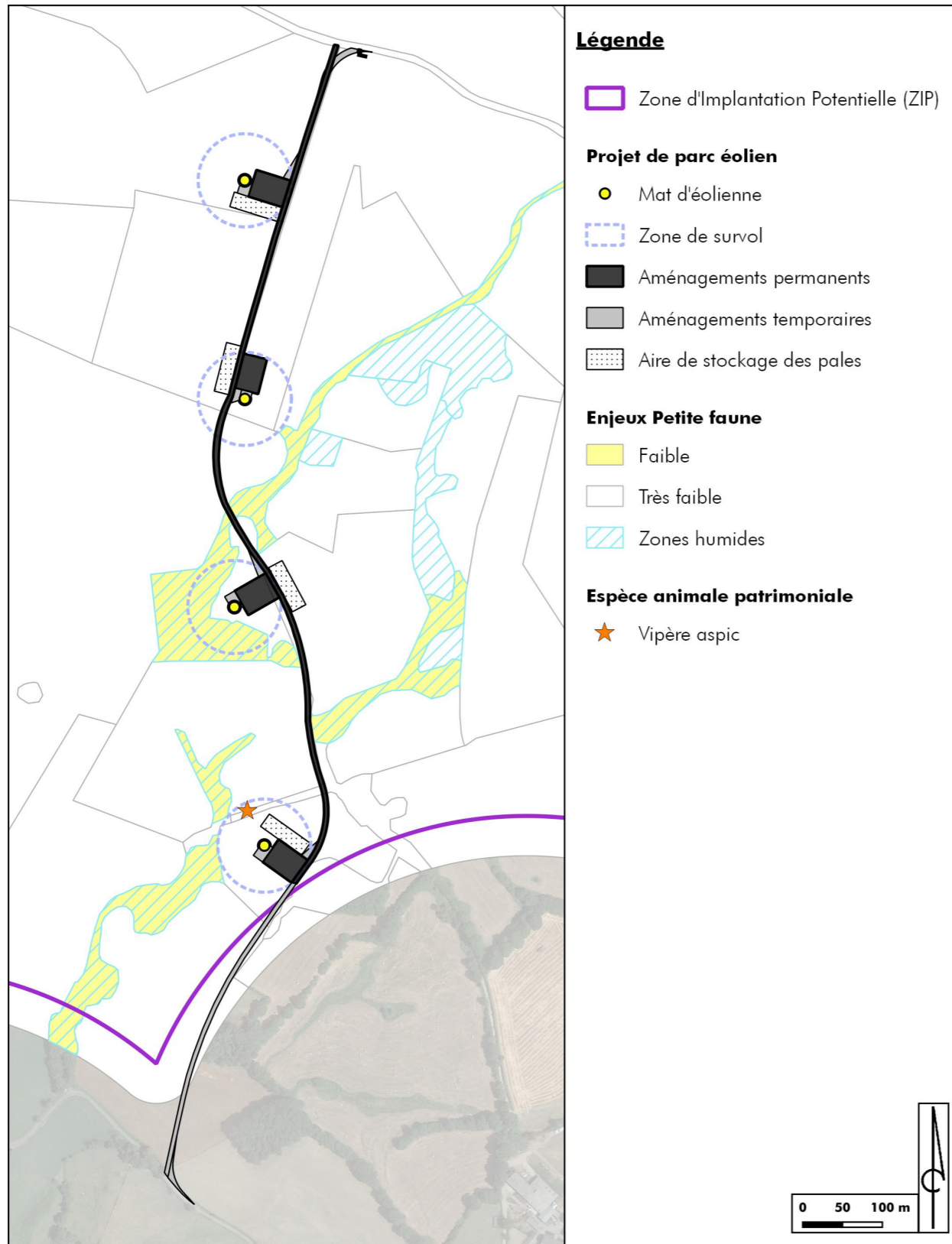
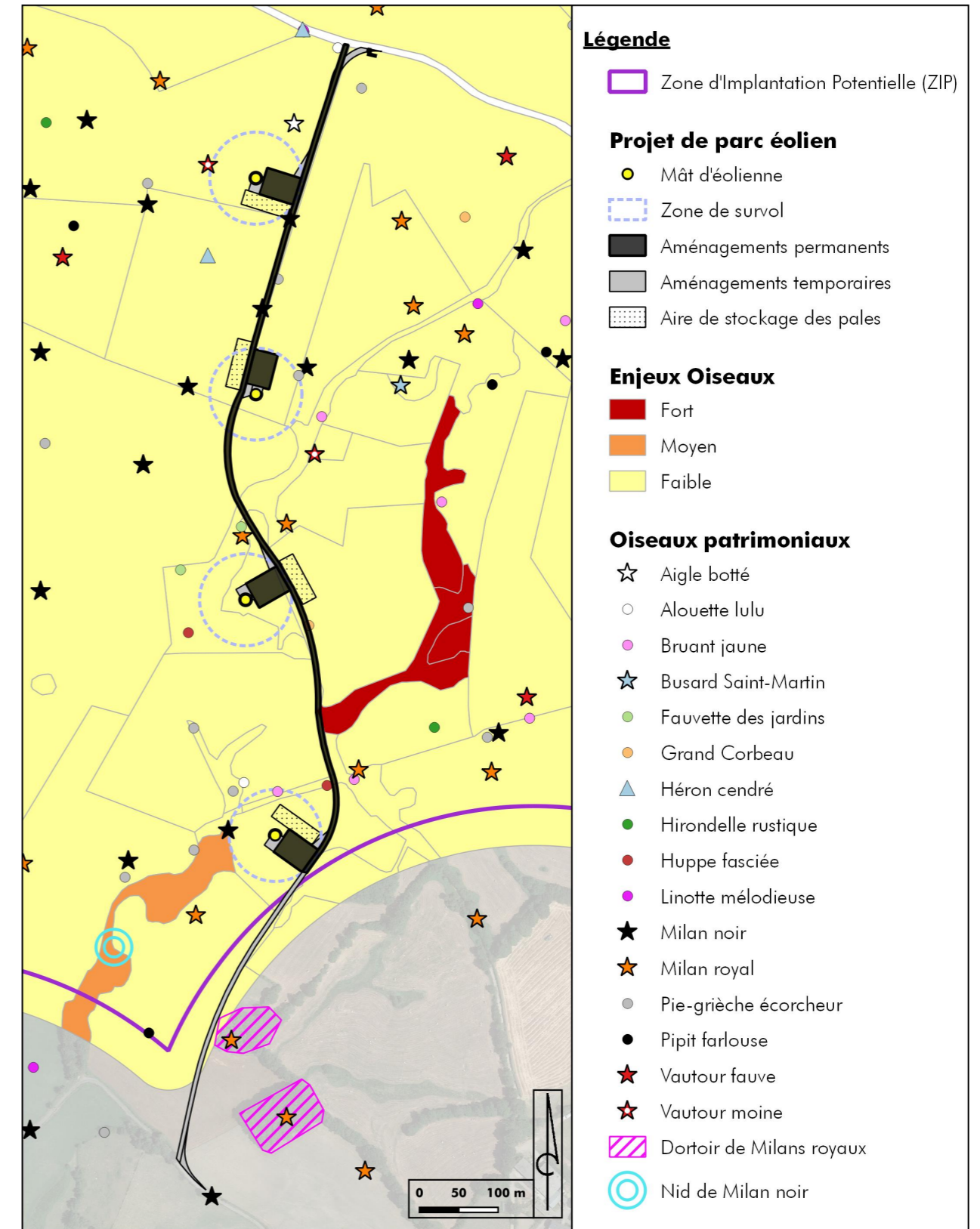


Figure 111 : Inscription du projet dans les enjeux écologiques locaux – Oiseaux

Réalisation : Artifex 2020





### 7.1.3.2 Phase construction

L'implantation du parc éolien commencera par une **phase chantier**. Celle-ci comprendra la mise en place des pistes d'accès, des zones de stockage ainsi que la réalisation des fondations et le montage des éoliennes.

Cette phase chantier, notamment la mise en place des pistes d'accès, des zones de stockage et la construction des fondations et des plateformes, aura potentiellement pour effets :

- un risque de **dérangement**, provoquant la fuite de certaines espèces mobiles, oiseaux en particulier ; ce dérangement, si les travaux ont lieu en période de reproduction, peut engendrer un échec de la nidification dans le cas d'un abandon du nid ou des juvéniles ;
- une **altération ou une destruction des habitats d'espèces** (abattage d'arbres, débroussaillage, piétinement, creusement des fondations, etc), tous groupes confondus (insectes, amphibiens, reptiles, etc) ;
- un risque de **destruction directe d'individus**, notamment par écrasement pour les espèces ayant des stades peu mobiles (œufs, larves, juvéniles), potentiellement impactant pour les espèces les plus fragiles et qui pose un problème réglementaire pour les espèces protégées, quel que soit leur enjeu de conservation et leur sensibilité.

Le tableau suivant (Figure 112) présente, par type d'habitats et par travaux, les surfaces impactées par le projet en hectares, tout en distinguant les installations temporaires et permanentes.

Il apparaît que les installations temporaires vont impacter une surface proche d'un hectare, constituée en uniquement de milieux de cultures, de prairies améliorées et de prairies pâturées. Les installations

permanentes sont représentées majoritairement par les chemins d'exploitation et les plateformes d'exploitations, et couvrent une surface d'environ 1,3 ha. Les principaux milieux concernés sont ici aussi des zones de culture, de prairies améliorées et de prairies pâturées. Ces travaux permanents affecteront une surface de 0,015 ha de fourrés humides / ripisylves. Du fait de l'enjeu local très faible pour la grande majorité des milieux impactés, ces travaux ne donneront pas lieu à mesure de compensation.

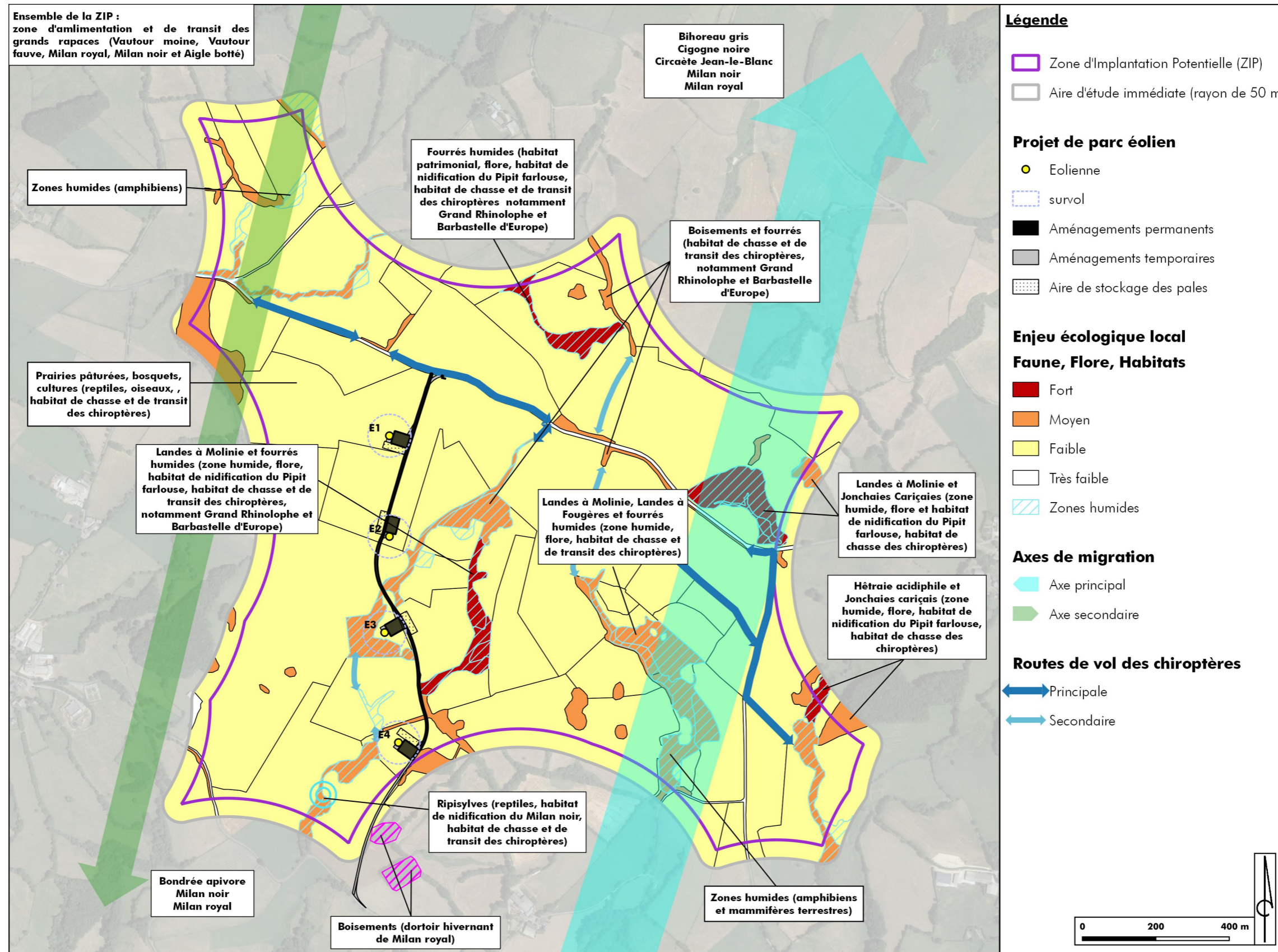
### 7.1.3.3 Phase de démantèlement

Les impacts directs du chantier de démantèlement seront comparables à ceux du dossier de construction, quoique de moindre ampleur, puisqu'ils concerneront pour l'essentiel des milieux déjà artificialisés (plateformes de maintenance notamment). Par ailleurs, une remise en état est prévue qui permet aux terrains concernés de retrouver un aspect et une fonctionnalité naturels.

Figure 112 : Tableau présentant les différents travaux réalisés dans le cadre du projet de parc éolien du Puech de Senrières, leur caractère permanent ou temporaire, ainsi que la surface impactée par type de milieu (en hectares).

Type de travaux	Statut	Milieux impactés						Total général
		Chênaies - Hêtraies	Cultures	Fourrés humides - ripisylves	Prairies améliorées	Prairies pâturées	Routes et chemins	
Chemin d'exploitation	Permanent	0,012	0,116	0,015	0,215	0,393	0,001	0,754
Plateforme d'exploitation	Permanent		0,292		0,158	0,158		0,608
Plateforme du point de livraison	Permanent		0,007					0,007
Aire de stockage des pales	Temporaire		0,120		0,241	0,118		0,479
Aménagements divers	Temporaire		0,121		0,054	0,054		0,228
Chemin d'exploitation Sud	Temporaire	0,000	0,034			0,186		0,220
Pans coupés	Temporaire		0,016		0,020	0,020		0,056
Virage d'accès	Temporaire		0,026			0,010	0,001	0,037
<b>Total permanent</b>		<b>0,012</b>	<b>0,415</b>	<b>0,015</b>	<b>0,374</b>	<b>0,551</b>	<b>0,001</b>	<b>1,368</b>
<b>Total temporaire</b>		<b>0,000</b>	<b>0,316</b>	<b>0,000</b>	<b>0,314</b>	<b>0,388</b>	<b>0,001</b>	<b>1,020</b>
<b>Total général</b>		<b>0,012</b>	<b>0,731</b>	<b>0,015</b>	<b>0,688</b>	<b>0,939</b>	<b>0,002</b>	<b>2,388</b>

Figure 113 : Superposition du projet et des enjeux écologiques, synthèse à l'échelle de la ZIP  
Réalisation : Artifex 2020





### 7.1.3.4 Phase d'exploitation

#### ➤ L'avifaune

- Risque de collisions

Au niveau d'un parc éolien, les déplacements en vol concernent, d'une part, les espèces occupant le site pendant une période prolongée (espèces sédentaires, nicheuses et hivernantes) et, d'autre part, les espèces de passage pendant une courte ou très courte période (espèces migratrices et erratiques). Ainsi, plusieurs études de suivis ornithologiques sur des sites d'implantation d'éoliennes ont tenté de mesurer le taux de mortalité des oiseaux par collision avec les pales des éoliennes. Ce risque de collision concerne aussi bien les vols migratoires (diurnes et nocturnes) que les déplacements locaux des espèces nicheuses, sédentaires ou hivernantes et varie sensiblement selon de nombreux facteurs (taille, type, nombre et disposition des éoliennes, taux de fréquentation, espèces présentes, conditions météorologiques, etc.).

Toutes espèces confondues, mouvements migratoires et locaux confondus, le taux de collision (nombre d'individus tués/an/éolienne) varie, en règle générale, de 0 à 2 oiseaux/éolienne/an. A signaler le biais important lors de la détection des cadavres. Sur le secteur du projet du Puech de Senrières et pour les parcs éoliens situés à moins de 10 km du projet, le taux de mortalité varie de 2,1 à 8,9 oiseaux par éolienne et par an. Une moyenne de l'ensemble des suivis se situe autour de 6 oiseaux par éolienne et par an.

Les espèces impactées par les parcs éoliens situés dans un rayon de 30 km sont principalement des espèces de passereaux nicheurs ou migrateurs (Gobemouche noir, Martinet noir, Hirondelle de fenêtre, Alouette des champs...), mais aussi des rapaces (la Buse variable étant l'espèce la plus impactée, le Faucon crécerelle, le Milan noir étant aussi bien représentés). Quelques columbidés et oiseaux d'eau sont aussi retrouvés.

#### Lors des migrations ou des transits :

Contrairement à ce que l'on observe sur le littoral où les flux migratoires connaissent un phénomène de concentration, les couloirs migratoires à l'intérieur des terres ont tendance à s'étendre sur un large front diffus. Habituellement, le relief et les éléments marquants du paysage peuvent canaliser les flux. Localement, il semble y avoir peu d'éléments marquants qui canalisent les flux migratoires au vu des nombreuses observations d'oiseaux en migration sur toute la ZIP, mais une voie principale de migration pré-nuptiale a été identifiée lors de l'état initial à l'Est de la ZIP, ainsi qu'une voie principale de migration post-nuptiale à l'extrême Ouest de la ZIP.

La très grande majorité des espèces suivant les routes migratoires le font à haute ou très haute altitude. Il faut noter qu'une grande partie des oiseaux effectuent leur migration durant la nuit (notamment les limicoles, certains passereaux et les anatidés). L'altitude de vol est en moyenne plus élevée que celle des migrateurs diurnes et se situe entre 300 et 700 m en moyenne. Ceci réduit donc les risques de collision même si le secteur du Lévézou révèle un impact concernant certains individus de passereaux migrateurs nocturne (Gobemouche noir notamment).

A noter que les risques de collision avec les pales sont plus élevés pour les espèces présentant un rapport poids/surface alaire élevé ou une envergure qui limite leur marge de manœuvre. Ces caractéristiques correspondent notamment aux anatidés (oies et canards) et aux planeurs (rapaces, grues, cigognes, etc.).

A noter le grand nombre d'oiseaux ayant été estimés à hauteur de pale au cours du suivi de l'état initial, en particulier en ce qui concerne les milans.

Pour réduire au maximum « l'effet barrière » du parc et éviter un trop grand contournement, les éoliennes ont été disposées en une seule ligne, parallèle aux axes migratoires observés. De ce fait, les éoliennes les plus à risque de collision avec des oiseaux en migration sont les éoliennes en bout de ligne, c'est-à-dire les éoliennes E1 et E4.

#### Lors des déplacements locaux :

Au niveau local, les déplacements de l'avifaune concernent entre autres, les espèces utilisant la zone concernée comme territoire de chasse ou de nourrissage et les nicheurs. Ces déplacements peuvent être de diverses natures : déplacements entre zones de repos ou zone du nid et zones de nourrissage, déplacements entre zones de nourrissage, parades, poursuite d'un partenaire sexuel, fuite pour échapper à un prédateur, etc.

Les oiseaux s'exposent aux collisions lors de ces déplacements réguliers. Il est évident que plus les déplacements sont fréquents (construction d'un nid, nourrissage des jeunes, etc.) ou lors de l'émancipation des jeunes (apprentissage du vol) ou si les éoliennes sont positionnées sur un corridor de déplacements, plus le risque de collision est élevé. Or, ce risque est théoriquement réduit par des processus d'apprentissage observés chez les oiseaux.

Par ailleurs, certaines espèces conservent tout de même des comportements à risque. C'est le cas en théorie pour des espèces développant un vol chanté en hauteur (Alouette lulu, Pipit des arbres, etc.) ou des rapaces qui peuvent relâcher leur attention de la surveillance des obstacles, lors des parades nuptiales aériennes ou lors de la chasse d'une proie en vol.

Signalons également que les conditions de moindre visibilité liées à la présence de pluie, de brume ou de brouillard et les conditions de vent violent peuvent augmenter les risques de collisions. Les différentes études de suivis des espèces sur les parcs éoliens font ressortir que la sensibilité des espèces vis-à-vis du risque de collision est d'autant plus élevée que les oiseaux :

- Pratiquent le vol plané (à l'inverse du vol battu, celui-ci utilise les courants dynamiques et les courants ascendants liés aux échanges thermiques) ;
- Ont une envergure leur permettant une hauteur moyenne de vol susceptible de les mettre en contact avec la zone de rotation des pales ;
- Effectuent des déplacements nocturnes et, tout particulièrement des déplacements migratoires de nuit ;
- Présentent des particularités comportementales susceptibles d'accroître les risques.

Toutes ces caractéristiques augmentent le temps de réaction des oiseaux pour effectuer une modification de trajectoire.

En ce qui concerne les déplacements sur le site des individus en chasse ou nicheurs, toutes les éoliennes sont concernées du fait de la difficulté de prédire les déplacements en lien avec la chasse et la reproduction. Le suivi de l'état initial a montré de nombreux rapaces au Nord-Ouest et au Sud-Est de la ZIP, ainsi que des passereaux à enjeux répartis de manière homogène sur toute la ZIP. Le suivi aux jumelles à visée laser a néanmoins pointé des zones d'ascendances et une fréquentation d'un boisement proche de la ZIP au Sud-Ouest, créant des risques plus marqués pour les oiseaux utilisant ces ascendances



au niveau des éoliennes E3 et E4. Il faut toutefois préciser que les déplacements locaux s'effectuent majoritairement en bas vol (hauteur inférieure à 50 m du sol).

- Perte d'habitat du domaine vital ou du territoire de chasse des oiseaux

L'implantation d'un parc éolien est susceptible de provoquer la perturbation des domaines vitaux des espèces d'oiseaux locales en modifiant les caractéristiques physiques des zones de reproduction, d'alimentation ou d'hivernage, en particulier par effarouchement.

Ce type d'effet des éoliennes sur les zones d'activité des oiseaux est généralement assez difficile à qualifier. Il est toutefois important à prendre en compte car susceptible de faire définitivement abandonner un site par une espèce, notamment pour les espèces farouches aux éoliennes et les plus spécialistes d'un type d'habitat donné (espèces sténocènes à faible valence écologique) présents dans l'entourage du parc éolien. Mais la qualification de ce type d'impact est d'autant plus difficile qu'elle dépend du site, de la présence ou non d'habitats fonctionnels à proximité, de la sensibilité de l'espèce à la présence d'éoliennes, d'une sensibilité qui peut aussi évoluer selon la fonctionnalité d'habitat en question (zone de chasse, voie de transit, zone de reproduction, zone de repos...) et du niveau d'exploitation de ces habitats en amont du projet, de la sensibilité des individus eux-mêmes, et de la façon dont le projet éolien tient compte de ces habitats en phase de travaux et de choix d'implantation.

Dans la littérature spécialisée, les cas de perte d'habitat sont relativement peu documentés lorsqu'il s'agit bien de cas d'aversion, c'est à dire lorsque la perte d'habitat n'est pas directement liée à une destruction d'habitat liée aux travaux d'aménagement. En France, la synthèse de la LPO sur l'effet des parcs éoliens Français sur les oiseaux (G. Marx 2017) évoque très peu cette problématique et concentre plutôt l'attention des impacts sur les cas de mortalités. En Europe, le sujet est toutefois abordé par les travaux de Hotker depuis plus de 20 ans en Allemagne, qui, via une revue des études de suivis avifaunistiques de parcs éoliens (2006) a testé statistiquement l'effet d'éloignement, et a proposé des distances moyennes d'évitement par espèces ou groupes d'espèces et en distinguant ces réactions comportementales pour des oiseaux en période de reproduction ou hors période de reproduction. Il apparaît ainsi que les espèces les plus farouches à la présence d'éoliennes dans leur entourage et donc les plus sensibles à risque de perte d'habitat par aversion sont des oiseaux d'eau tels que la Bécassine des marais et autres bécasseaux, échassiers, canards et les oiseaux de plaine comme le Vanneau huppé, la Caille des blés, la Grue cendrée.... Pour ce qui concerne les passereaux, ou les rapaces, l'effet d'effarouchement est beaucoup moins évident et non généralisable. Depuis le développement d'outils GPS pour suivre le déplacement des oiseaux, le sujet de la perte d'habitat liée aux éoliennes est toutefois de plus en plus précisément analysé notamment pour le cas des rapaces. Pour ce qui concerne l'Aigle royal, Border et al. 2020 ont montré l'absence de perte d'habitat évident pour un parc éolien situé en limite extérieure du domaine vital du couple de l'Escandorgue dans l'Hérault. La réaction comportementale de l'espèce vis-à-vis des éoliennes a été alors qualifiée d'« évitement de dernière minute », l'oiseau bifurquant ou survolant l'éolienne au dernier moment. Toutefois la création de deux parcs éoliens au sein d'une zone de chasse majeure préalablement exploitée par le couple aura provoqué un abandon de cette zone de chasse et une évolution du domaine vital en fonction (Itty & Duriez 2017) sans pour autant remettre en question la présence du couple sur sa zone de reproduction historique ni réduire son taux de reproduction. En Ecosse, sur la base de données d'une soixantaine d'oiseaux équipés de balises GPS, une modélisation des déplacements vis-à-vis des différents types d'habitats confirme bien l'existence d'un effet d'un évitement généré par les éoliennes pour l'Aigle royal, mais relativement proche des éoliennes, convergeant vers la

notion « d'évitement de dernière minute » avec une distance d'évitement modélisée à 70m des éoliennes (Fielding et al. 2021).

Pour ce qui concerne le groupe des vautours, Border et al. concluent à l'absence d'effet d'évitement des éoliennes à plusieurs échelles d'analyse géographique. C'est tout particulièrement le cas pour le Vautour fauve, qui montre même l'absence d'effet de contournement des éoliennes lors de vols de transits. Il s'agit donc d'espèces peu sensibles au risque de perte d'habitat, ce qui explique en contrepartie leur forte exposition au risque de collision dans les secteurs où l'espèce est fortement représentée et en l'absence d'outil de maîtrise des risques de collision au niveau des éoliennes. Pour ce qui concerne les milans, il faut aussi considérer qu'il s'agit d'espèces globalement peu farouches à l'approche des éoliennes et donc au risque de perte d'habitat. Certains parcs éoliens de la région sont en effet très fortement fréquentés par ces espèces, générant alors plutôt des risques de collision que des pertes d'habitats de chasse. Toutefois, pour des oiseaux en migrations, certains comportements d'évitement sont notés notamment lorsque les parcs sont installés sur des zones de prises d'ascendances ou qu'ils sont positionnés de façon perpendiculaire à l'axe de migration. C'est notamment le cas pour le Milan noir dont des distances d'évitement ont pu être évaluées à plusieurs centaines de mètres dans le sud de l'Espagne, au printemps, en aval du détroit de Gibraltar (Santos et al. 2021).

Dans le cas particulier du parc de Senrières, l'effet de perte d'habitat doit s'apprécier sur la base des réelles fonctionnalités d'habitats identifiées pour les espèces dans l'entourage du projet.

Pour ce qui concerne les passereaux, l'attention doit porter en particulier pour les habitats humides présents dans l'entourage du projet. D'après les éléments de l'étude d'impact, ce type de milieu apparaît commun, habitat notamment pour le Pipit farlouse, espèce patrimoniale qui a subi un fort déclin de ses populations ces 20 dernières années (classée vulnérable à l'échelle nationale et régionale), du fait des effets des pratiques agricoles (pesticides sur ses proies) et de l'artificialisation des sols. Vis-à-vis de cette espèce, il est donc important que le projet s'organise pour éviter tout effet de destruction directe des habitats de prairies humides. C'est bien ce qui a été recherché par le choix d'implantation. Vis-à-vis du risque de perte d'habitat, les tableaux de Hotker (2006) évoquent l'absence d'effet négatif caractérisé par effarouchement (table 2 p.9 du rapport de 2006), voire même plutôt un effet attractif des éoliennes.

Pour ce qui concerne les rapaces, nous avons vu que les vautours étaient peu sensibles au risque d'aversion. Sans compter que les milieux des bords du projet éolien ne représentent pas de fonctionnalité évidente d'habitat pour ces espèces, si ce n'est qu'ils sont ponctuellement survolés lors de vols de transits. L'Aigle royal n'est pas considéré comme utilisateur du site, même si cette hypothèse ne peut être non plus totalement exclue pour des individus nicheurs dans le département et compte tenu de la forte mobilité de l'espèce. L'attention devra plutôt porter sur le Busard cendré, ou le Milan noir supposés nicher dans l'entourage du projet. Ces deux espèces sont considérées comme peu farouches vis-à-vis des éoliennes au niveau des zones de chasse et donc sensibles au risque de collision. Le Busard cendré est même connu pour nicher parfois sous la zone de rotor d'éoliennes dans le nord de la France, témoignant de cette faible sensibilité.

Pour ce qui concerne les oiseaux migrateurs, l'étude d'impact montre que les principaux passages s'organisent de part et d'autre du projet (cf. carte de la Figure 113 page 193), à plus de 400 m de la ligne d'éoliennes. A ces distances, même les espèces les plus farouches (Hotker 2006) sont identifiées dans l'entourage des éoliennes. Le projet de parc étant orienté de façon parallèle à l'axe des migrations, l'effet barrière est minimisé.

Pour ce qui concerne les hivernants, aucune des espèces considérées comme les plus farouches par Hotker n'est identifiée dans l'entourage du parc éolien au cours de l'étude d'impact.

**Enfin, au vu de ces éléments, l'effet de perte d'habitat des oiseaux par aversion ne semble pas caractérisé sur ce site, compte tenu à la fois des fonctionnalités d'habitats pour les espèces qui fréquentent le site et de la sensibilité de ces dernières aux différents stades de leur cycle biologique. Autrement dit, dans le cadre du parc éolien du Puech de Senrières, l'impact pour les espèces d'oiseaux utilisant les différents habitats du site est jugé négligeable. Pour autant, pour prendre en compte un risque qui reste difficile à quantifier, nous considérerons par défaut une perte d'habitat globale correspondant à minima à la surface de survol du rotor. L'habitat ainsi supposé « perdu » est un habitat ouvert de type prairie naturelle à prairie humide. Pour un projet de 4 éoliennes, la surface d'habitat ainsi potentiellement impactée correspondrait à environ 4,52 ha dans l'hypothèse maximisante du choix d'éoliennes d'une longueur de pales de 60 m (cumul d'aires de quatre cercles de 1,13 ha par éolienne correspondant à la surface de survol du rotor).**

- **Dérangement / Effet barrière**

D'après des études faites à Port-la-Nouvelle et sur le plateau des Garrigues Hautes, situés au niveau d'un axe migratoire important, la modification de la trajectoire de vol la plus courante des oiseaux face à un parc éolien est la bifurcation (73%) ou le survol (20%). Le passage au travers du parc éolien est rare et ne concerne que 5% des oiseaux observés. Ces bifurcations peuvent cependant parfois créer des situations à risque par entraînement des oiseaux vers d'autres secteurs potentiellement dangereux (lignes électriques, voies routières, etc.).

En règle générale, très peu de passage s'effectuent au travers des éoliennes quand elles sont toutes en mouvement. En revanche, le non-fonctionnement d'une éolienne est perçu par les oiseaux, ces derniers s'aventurant alors à travers les installations, ce qui peut créer une situation à risque (collisions avec les pales immobiles).

La présence d'un parc éolien peut provoquer une modification des voies de migration ou des trajectoires de vols locaux entre les différents habitats. Ce déplacement est susceptible d'engendrer des dépenses d'énergies supplémentaires lorsque les oiseaux doivent s'éloigner afin d'éviter les éoliennes. L'impact dépend des espèces concernées, de la hauteur du vol, de la distance aux éoliennes, de l'heure de la journée, de la force et de la direction du vent. La littérature suggère que les parcs éoliens auraient peu d'impacts sur les voies migratoires (anticipation précoce). Toutefois il existerait un impact plus important sur les trajets quotidiens des oiseaux entre les zones de nidification et d'alimentation, ou lorsque plusieurs parcs éoliens interagissent cumulativement.

Comme vu précédemment, les axes de migration préférentiels sont relativement éloignés de la zone choisie pour l'implantation des éoliennes, et l'implantation des éoliennes avec une orientation Nord-Sud répond au mieux aux contraintes liées aux obstacles déjà présents sur la zone et l'axe migratoire majoritaire dans la région. De plus, aucun élément potentiellement dangereux en cas de modification de trajectoire n'a été détecté aux alentours du site.

### ➤ La petite faune

Au cours de la phase d'exploitation, les impacts sur la petite faune (mammifères terrestres, reptiles, amphibiens, insectes) seront nuls : aucun remaniement des terrains naturels n'aura lieu une fois les opérations de chantier terminées et les éoliennes n'entraîneront aucun rejet dans le milieu naturel.

### ➤ La flore et les habitats naturels

Au cours de la phase d'exploitation, les impacts sur les habitats naturels et les espèces floristiques patrimoniales seront nuls : aucun remaniement des terrains naturels n'aura lieu une fois les opérations de chantier terminées et les éoliennes n'entraîneront aucun rejet dans le milieu naturel.

### 7.1.3.5 Effets cumulés

#### ➤ Risques d'effets cumulés et cumulatifs sur les oiseaux

Les interactions cumulées envisageables entre les projets connus et le projet du Puech de Senrières sur l'avifaune concernent principalement :

- Les effets barrières successifs constitués par plusieurs parcs éoliens ou autres ouvrages de grande hauteur (comme les lignes électriques) ;
- La perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables liée à la suppression de cet habitat/corridor en phase travaux ou au dérangement des populations en phase travaux ou en phase exploitation.

- **Mortalité observée sur les parcs éoliens voisins**

Les tableaux des Figure 114 et Figure 115 page 198 et 199 montre les impacts en mortalité brutes sur les oiseaux relevés par les parcs éoliens situés dans un périmètre de 10 et 30 km autour du projet du Puech de Senrières.

En considérant les 3 parcs éoliens situés dans un rayon de 10 km autour du projet du Puech de Senrières, il apparaît que l'Hirondelle de fenêtre est l'espèce la plus impactée avec 3 individus retrouvés, suivi par le Gobemouche noir, le Merle noir, le Milan noir et le Pigeon ramier. Globalement, la plupart des individus impactés font partie d'espèces de passereaux ou apparentés dont les populations sont plus importantes que les rapaces. Une majorité de ces passereaux est impactée lors de leurs vols migratoires, c'est le cas pour les hirondelles et les martinets mais aussi pour le Gobemouche noir ou le Merle noir. Deux espèces de rapaces ont aussi été impactées, le Milan noir (2 cas) et la Buse variable (1 cas). Ces deux espèces de rapaces témoignent bien des risques de collision locaux avec des espèces globalement non patrimoniales pour lesquels les risques de collision semblent accidentels, car ne se reproduisant pas à plusieurs reprises sur un même parc. A noter que peu de mâts sont situés dans ce rayon de 10 km autour du parc.

Concernant les parcs éoliens situés entre 10 et 30 km du projet éolien du Puech de Senrières, il apparaît que la Buse variable, le Gobemouche noir et le Martinet noir sont les espèces les plus retrouvées sous les éoliennes. La Buse variable est touchée durant toute l'année, et il semble que les cas de mortalités se produisent préférentiellement sous certains parcs en particulier (parc de Salles-Curan et parc de la Garrigade et de Puech d'Al Lun). Certaines particularités de ces parcs peuvent expliquer ce phénomène, notamment les 29 éoliennes du parc de Salles-Curan qui augmentent les risques de mortalité à une échelle réduite, ou encore la situation en sommet de crête du parc éolien de la Garrigade et de Puech d'Al Lun qui entraîne des conditions de risques liées aux prises d'ascendances sur les coteaux au Sud et à l'Est du parc. Les mortalités de rapaces sous les autres parcs semblent plutôt accidentelles et se reproduisent peu sous un même parc au cours des suivis. En ce qui concerne le Gobemouche noir et le Martinet noir, ces espèces sont impactées en phase migratoire, et l'impact sur les populations est donc difficile à cerner.

Nous ne constatons pas de surmortalité par rapport aux données des autres parcs européens. En effet, le taux de mortalité sur chacun des parcs est plutôt classique voire relativement faible sur certains parcs, ce qui induit des risques cumulés de collision faibles également.

La mortalité constatée concerne en premier lieu des oiseaux en migration avec une grande proportion de mortalités entre août et septembre, mais aussi des oiseaux nicheurs. De ce fait, les populations locales ne semblent pas globalement menacées par la présence de parc éoliens. Les impacts sur les individus nicheurs et notamment les rapaces semblent être concentrés autour de quelques parcs éoliens dans des situations particulières, les mortalités restantes semblant être fortuites et clairsemées. Les populations locales ne semblent donc pas menacées par la présence des différents parcs éoliens et ne seront pas ou peu exposées aux risques cumulés de collision. Seuls les oiseaux en migration et notamment les rapaces seront exposés à de faibles risques cumulés de collision.



Figure 114 : Tableau de synthèse des suivis de mortalité réalisés sur les parcs éolien situés à moins de 10 km du projet du Puech de Senrières (source PICTO Occitanie mars 2021)

		Lestrade 2018	Lestrade 2019	Ayssènes 2015	Broquiès 2018	Total des mortalités pour les parcs éoliens à moins de 10km du projet du Puech de Senrières
Rapport de suivi accessible sur Picto-Occitanie au 20/03/21 ?		Non	Non	Oui	Non	
Parc éolien	Année de mise en service	2008		2009	2016 ?	
	Nb d'éoliennes	5		8	2	
	Distance vis-à-vis du projet du Puech de Senrières (km)	2,9		5,8	6,8	
	Type de milieux autour du parc	Milieux ouverts (cultures et prairies)		Milieux ouverts (cultures et prairies)	Milieux ouverts (cultures)	
Mortalités brutes oiseaux	Alouette des champs				1	1
	Anatidé sp.	1				1
	Buse variable			1		1
	Corneille noire		1			1
	Gobemouche noir			2		2
	Goéland brun			1		1
	Hirondelle de fenêtre	3				3
	Martinet noir				1	1
	Merle noir	1	1			2
	Milan noir		1	1		2
Pigeon ramier	1	1			2	
<b>Total mortalités brutes</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>17</b>

Figure 115 : Tableau de synthèse des suivis de mortalité réalisés sur les parcs éolien situés entre 10 et 30 km du projet du Puech de Senrières (source PICTO Occitanie mars 2021)

		Salles Curan 2011	Salles Curan 2012	Salles Curan 2013	Salles Curan 2018	Canet de Salars 2010	Canet de Salars 2011	Canet de Salars 2012	Castelnau Pégayrols 2009	Castelnau Pégayrols 2010	Castelnau Pégayrols 2011	Flavin/La Bouleste II 2019	Séguir / Viarouge 2014	Soutets / Faydunes 2019	La Garrigade / Puech d'Al Lun 2016	La Garrigade / Puech d'Al Lun 2018	Montauriol 2018	Arques 1 et 2 2018	Arques 1 et 2 2019	Total des mortalités pour les parcs éoliens situés entre 10 et 30 km du projet du Puech de Senrières	
Rapport de suivi accessible sur Picto-Occitanie au 20/03/21 ?		Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non		
Parc éolien	Année de mise en service	2010				2008			2008		2018	2018	2007	2019	2012		2009	2017			
	Nb d'éoliennes	29				6			13		5	6	6	10		1	4+2				
	Distance vis-à-vis du projet du Puech de Senrières (km)	10 à 15				16			17,5		21,9	22,3	22,4	23,2		26,8	28,3				
	Type de milieux autour du parc	Forêt, lisière ou milieu ouvert en fonction de l'éolienne considérée				Milieu ouvert			Milieux ouverts ou fermés		Milieu ouvert	Milieu ouvert	Vallonné, mixte ouvert et boisé	Milieu ouvert		Milieu ouvert	Milieu ouvert				
Mortalités brutes oiseaux	Alouette des champs	3	1	1	2				1				1							9	
	Alouette lulu	1												1						2	
	Bruant jaune		1										1							2	
	Bruant proyer		1									2			1					4	
	Bruant sp.		1																	1	
	Bruant zizi														1					1	
	Busard Saint Martin				1				1											2	
	Buse variable	1	1	2	2			1						1	1	3	1		1	14	
	Caille des blés	1																		1	
	Columbidé sp.						2												1	3	
	Cornelle noire			1																1	
	Epervier d'Europe	1											1			1				3	
	Etourneau sansonnet		1		3								1							5	
	Faucon crécerelle				2					1			1							5	
	Faucon crécerellette														1					1	
	Fauvette à tête noire				1															1	
	Gobemouche noir	2			1					3	1	2	1		1		2			13	
	Goéland sp.		1	1																2	
	Grand corbeau				1															1	
	Grand cormoran				1															1	
	Grive draine				1															1	
	Grive musicienne	1			2										1					4	
	Grive sp.			1																1	
	Grosbec casse-noyaux				1															1	
	Héron cendré												1							1	
	Hirondelle de fenêtre										1				1				1	3	
	Hirondelle sp.										1									1	
	Linotte mélodieuse		1												1					2	
	Locustelle tachetée											1								1	
	Martinet noir			1	2					2		2							2	1	10
	Milan noir						1			1									1		3
	Milan royal								1					1							2
	Passereau sp.				2		1														5
Perdrix rouge	1																			1	
Pigeon ramier				2								1								3	
Pinson des arbres	1			1											1					3	
Pipit des arbres	1								1									1		3	
Plumée indéterminée											1									1	
Pouillot sp.																			1	1	
Roitelet à triple bandeau			2																1	3	
Roitelet sp.	1											1								2	
Rouge-gorge familier			1									2								3	
Vautour fauve												1							1	2	
Verdier d'Europe				1																1	
<b>Total mortalités brutes</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>130</b>	

- Effet barrière cumulé

Rappelons que les parcs éoliens peuvent représenter une barrière aussi bien pour les oiseaux en migration active que pour les oiseaux locaux lors de leurs transits quotidiens. La réaction d'évitement par les oiseaux est constatée dans la majorité des cas, même si le risque de collision existe. De plus, ces contournements génèrent une dépense énergétique supplémentaire, surtout s'il y a plusieurs obstacles successifs (effet cumulé). L'orientation des alignements d'éoliennes a une influence sur les comportements des migrateurs qui abordent un parc éolien. Une ligne d'éoliennes parallèle à l'axe de migration principal provoque moins de modifications de comportement qu'une ligne perpendiculaire aux déplacements. Une étude (Soufflot, 2010) recommande de limiter l'emprise du parc sur l'axe de migration, dans l'idéal à moins de 1 000 mètres. D'autres références (Albouy et al, 2001 ; El Ghazi et Franchimont, 2002) indiquent que l'étendue d'un parc ne doit pas dépasser deux kilomètres de large. Tous s'accordent à dire qu'en cas de non-respect de ces emprises, il conviendra d'aménager des trouées suffisantes pour laisser des échappatoires aux migrateurs. Les auteurs évaluent l'écart satisfaisant entre deux éoliennes à plus de 1 000 mètres dans ces cas-là. Ces considérations sont également valables pour un ensemble de parcs.

En premier lieu, sont concernées par l'effet barrière cumulé, les espèces migratrices puisqu'elles sont susceptibles de rencontrer successivement les différents ouvrages le long de leur parcours. Secondairement, il faut mentionner les rares espèces de rapaces nicheurs ayant un rayon d'action en vol suffisamment étendu pour rencontrer les différents ouvrages lors de leurs prospections alimentaires (risque de collision accru et perte de milieux de chasse).

Si l'on considère l'axe principal de migration pré-nuptiale situé à l'Est de la ZIP et l'axe de migration post-nuptiale à l'Ouest de la ZIP, il s'avère que le projet du parc du Puech de Senrières semble respecter l'orientation des déplacements migratoires locaux. A une échelle plus large, les déplacements sont considérés comme orientés Sud-Ouest Nord-Est et là encore, le projet respecte l'orientation de ces déplacements saisonniers. Le parc de Lestrade, qui est le parc construit le plus proche de la ZIP, est aussi positionné parallèlement aux axes migratoires des oiseaux. La distance séparant le projet du Puech de Senrières avec les parcs adjacents est vraisemblablement suffisante pour autoriser le passage des oiseaux migrateurs (situé à 2,8 km du parc de Lestrade le plus proche). De plus, les espèces qui fréquentent les axes de migration à proximité de la ZIP en période de reproduction (et d'hivernage) ne sont quant à elles pas particulièrement sensibles à l'effet barrière. Un faible effet cumulé est ainsi à envisager.

D'une manière plus générale, nous pouvons constater que la plupart des parcs présents dans une zone de 30 km autour de la ZIP représentent des champs d'éoliennes discontinus ou orientés de façon à ne pas bloquer le passage migratoire. Il semble que quelques parcs ne suivent pas cette stratégie d'implantation, notamment ceux de Salles-Curan et d'Ayssènes, qui font office d'exception.

Toutefois, il convient de noter qu'aucun des parcs situés dans la zone de 30 km ne se trouvent sur le passage de grandes voies de migration connues (Figure 116). En particulier, le site d'étude ne se trouve pas au sein d'un passage migratoire connu.

- Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables

Dans le cadre du projet du Puech de Senrières, aucune espèce reproductrice de grande taille (rapaces, grand échassier) ne subira de perte d'habitat importante suite à la mise en place des aérogénérateurs.

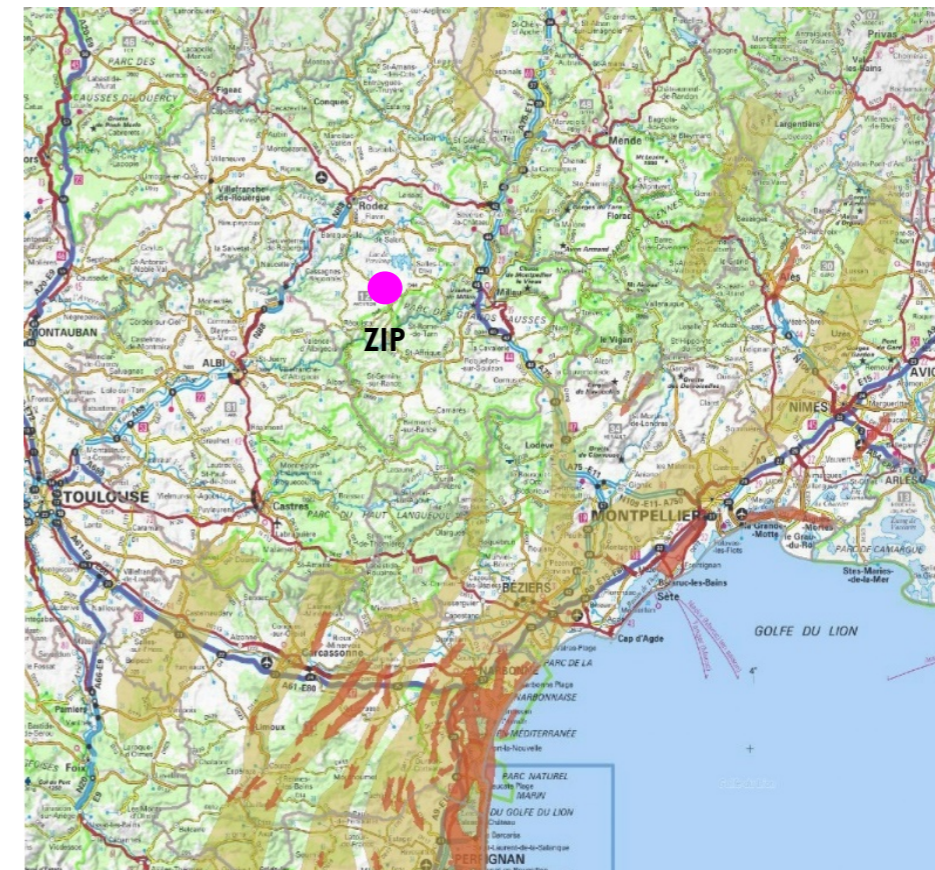
De même, aucun corridor écologique remarquable ne sera altéré. Ainsi, le projet étudié n'induit que peu de perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables.

Il existe néanmoins une perte cumulée d'habitats et de zones de chasse pour les rapaces qui fréquentent la zone. En effet, leurs territoires de chasse se voient réduits à chaque nouveau parc éolien. Cependant, ce sont des espèces qui possèdent un très grand domaine vital et qui peuvent facilement le modifier et trouver de nouveaux territoires de chasse.

Ainsi, l'installation du projet du Puech de Senrières génèrera des effets cumulés très faibles et non significatifs pour l'avifaune migratrice et l'avifaune locale à grand rayon d'activité.

Figure 116 : Axes de migration connus et localisation du site d'étude et des parcs éoliens voisins

Source : DREAL Occitanie 2017, Réalisation : Artifex 2020



- Conclusion

La plupart des suivis de mortalités possèdent des résultats globalement classiques vis-à-vis de ce qui est retrouvé sous d'autres parcs en France et en Europe. La plupart des mortalités concernent des suivis réalisés au moment où les parcs étaient dépourvus de systèmes anticollisions à destination des oiseaux. Avec les mesures qui seront mises en place pour le présent projet, le projet éolien du Puech de Senrières ne présente pas d'effets cumulés significatifs avec d'autres projets connus sur le milieu naturel, la flore, la petite faune et l'avifaune.



### 7.1.3.6 Analyse des impacts engendrés par le parc éolien sur le site d'étude (hors chiroptères)

L'analyse des impacts engendrés par le parc éolien sur le site d'étude est présentée sous forme de tableau. Cette analyse est faite pour l'ensemble des éléments patrimoniaux (habitats avec un enjeu local de niveau au moins « faible » et espèces avec un enjeu régional au moins « faible ») identifiés dans le cadre de l'état initial du milieu naturel.

Dans un souci de cohérence méthodologique, l'échelle des impacts utilisée est raccordée à l'échelle des enjeux : le niveau maximal que peut atteindre un impact est celui de l'enjeu lui-même. Par exemple, le niveau d'impact maximal possible sur un enjeu Moyen est « Moyen ». Donc, outre le cas où aucun impact n'existe, le niveau d'impact est évalué sur une échelle à 5 niveaux, allant de « Non significatif » (c'est-à-dire, faible au point d'en être négligeable) à « Très fort ».

Echelle des impacts

Aucun impact	Non significatif	Faible	Moyen	Fort	Très fort
--------------	------------------	--------	-------	------	-----------

Un impact est l'application d'un effet d'intensité donnée sur un enjeu de conservation : si l'intensité est maximale, l'impact est maximal (de niveau égal à l'enjeu). Si l'intensité est moindre, le niveau d'impact est d'un niveau inférieur à l'enjeu, voire non significatif, selon une règle proportionnelle (voir tableau ci-dessous).

L'intensité d'un effet dépend de deux facteurs :

- la **sensibilité de l'enjeu** à cet effet (par exemple, un oiseau peut être plus ou moins sensible au dérangement, quel que soit par ailleurs son enjeu de conservation) ;
- la **portée de cet effet**, c'est-à-dire son étendue spatiale (exemple : proportion de l'habitat affectée), temporelle (exemple : altération temporaire ou destruction définitive d'un habitat d'espèce) ou populationnelle (exemple : nombre de pieds d'une plante protégée détruits par le projet).

Figure 117 : Niveaux d'impact en fonction de la relation entre le niveau d'enjeu et l'intensité de l'effet  
Réalisation : Artifex 2020

		% Intensité de l'effet croissante %				
Enjeu local	Très fort	Non significatif	Faible	Moyen	Fort	Très fort
	Fort	Non significatif	Non significatif	Faible	Moyen	Fort
	Moyen	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Faible	Moyen
	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Faible

	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif
--	-------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

Cette méthodologie permet de cadrer de façon logique et cohérente l'évaluation des impacts, qui reste malgré tout un dire d'expert. Nous tacherons donc de justifier du mieux possible, pour chaque enjeu (habitat ou espèce), le niveau d'impact retenu, sans pour autant entrer dans le moindre détail de l'évaluation.

Les tableaux suivants présentent les impacts du projet sur les enjeux de conservation. A noter que nous regroupons ici dans la « Phase travaux », la phase de construction et de démantèlement.

Figure 118 : Tableau de synthèse des enjeux et impacts identifiés sur la ZIP et à proximité

Groupe	Élément présentant un enjeu de conservation notable	Statut	Enjeu local	Description et portée de l'impact	Impact	Phase(s) concernée(s)	Code de l'impact
Habitats	Hêtraies acidiphiles à Houx	DH1	Moyen	Aucun impact. Cet habitat situé à l'extérieur de la zone d'influence du projet et ne sera pas impacté, ni directement, ni indirectement.	Nul	-	-
	Fourrés humides - ripisylves	-	Faible	Altération de l'habitat naturel. La piste qui reliera les éoliennes traversera cet habitat au niveau d'un accès déjà utilisé par les engins agricoles, entre les éoliennes E2 et E3. En dépit de la largeur de la piste (5,5 m), l'impact sera donc très localisé avec une surface impactée de quelques dizaines de mètres carrés (cet habitat occupe plus de 90 000 m <sup>2</sup> - 9 ha – dans la ZIP). Les continuités hydrologiques seront maintenues par un busage adapté. L'impact est donc jugé non significatif.	Non significatif	Chantier	IMN1
	Landes à Molinie	-	Faible	Aucun impact. Cet habitat situé à l'extérieur de la zone d'influence du projet et ne sera pas impacté, ni directement, ni indirectement.	Nul	-	-
Flore	Millepertuis des marais	PR1	Moyen	Aucun impact. Toutes les stations de cette plante patrimoniale sont situées en dehors de la zone d'influence du projet. L'espèce ne sera impactée ni directement, ni indirectement.	Nul	-	-
	Petite Scutellaire	-	Moyen	Aucun impact. Toutes les stations de cette plante patrimoniale sont situées en dehors de la zone d'influence du projet. L'espèce ne sera impactée ni directement, ni indirectement.	Nul	-	-
Insectes	Aucun enjeu identifié						
Amphibiens	Crapaud calamite ( <i>Bufo calamita</i> )	PN2/DH4-	Faible	Aucun impact. Le projet sera implanté en dehors des zones de présence du Crapaud calamite, dans des habitats qui ne lui sont pas favorables.	Nul	-	-
Reptiles	Vipère aspic ( <i>Vipera aspic</i> )	PN4	Faible	Risque de destruction d'individus en phase chantier : les travaux de terrassement (création des fondations, des plateformes et de la piste d'accès) comportent un risque théorique de destruction d'individus de cette espèce (œufs, jeunes ou adultes, en fonction de la saison et des conditions météorologiques). Cette destruction ponctuelle d'individus n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de l'espèce. Altération minimale d'habitats de l'espèce : la création de la piste et des plateformes altérera de façon marginale les habitats de la Vipère aspic, sans toutefois remettre en cause l'état de conservation de l'espèce, d'où un impact jugé non significatif.	Non significatif	Chantier	IMN2
Mammifères terrestres	Campagnol amphibie ( <i>Arvicola sapidus</i> )	PN2	Faible	Aucun impact. Le projet sera implanté en dehors des zones de présence du Campagnol amphibie, dans des habitats qui ne lui sont pas favorables.	Nul	-	-
Oiseaux nicheurs	Aigle botté ( <i>Hieraetus pennatus</i> )	PN3/DO1	Moyen	Risque de collision en phase d'exploitation : l'Aigle botté ne semble pas être une espèce sensible au risque de collision, compte tenu des données disponibles. En effet, la liste de Dürr, actualisée en janvier 2020, ne fait état que d'une seule collision pour toute l'Europe, qui en plus a eu lieu en Espagne, pays où l'Aigle botté est le plus abondant comme nicheur et comme migrateur en transit. Cette faible sensibilité s'explique probablement par une méfiance de l'espèce vis-à-vis des éoliennes en mouvement et donc des stratégies de contournement. Si risque de collision il y a, il est extrêmement limité. Altération minimale de l'habitat de chasse de l'espèce : en plus de la perte nette d'habitats naturels, très limitée pour cette espèce à grand rayon d'action, il y aura probablement un effet répulsif des éoliennes et donc une légère perte de surfaces disponibles pour la chasse, variable en fonction de l'activité des éoliennes. Compte tenu de son grand rayon d'action et de la situation marginale de la ZIP par rapport à ses sites de nidification (une seule observation pendant toute la saison de terrain), l'impact du projet sur l'Aigle botté est jugé non significatif.	Non significatif	Chantier & Exploitation	IMN3
	Bruant jaune ( <i>Emberiza citrinella</i> )	PN3	Faible	Risque de destruction d'individus en phase chantier : le Bruant jaune nichant au sol ou dans les buissons bas, des travaux de terrassement effectués en période de nidification risquent d'entraîner la destruction de nichées par écrasement. Cependant, compte tenu de sa capacité à effectuer des pontes de remplacement et de l'abondance de l'espèce sur le Lévézou, cet impact est jugé non significatif. Risque de destruction d'individus en exploitation : si les nicheurs locaux volent rarement très haut, il en va autrement des migrants. Il existe donc un risque de collision (une cinquantaine de cas connus en Europe). L'espèce étant cependant commune en migration et en hivernage (et donc considérée comme non patrimoniale), cet impact est jugé non significatif. Altération minimale d'habitats de l'espèce : la création de la piste et des plateformes altérera de façon marginale les habitats de reproduction et d'alimentation du Bruant jaune, sans toutefois remettre en cause l'état de conservation de l'espèce, d'où un impact jugé non significatif.	Faible	Chantier & Exploitation	IMN4
	Busard cendré ( <i>Circus pygargus</i> )	PN3/DO1	Fort	Altération minimale des habitats de chasse de l'espèce : l'artificialisation d'environ 1,3 ha de terrains naturels par le projet constitue une perte minimale pour cette espèce à grand rayon d'action, d'où un impact jugé non significatif. Risque de collision en phase d'exploitation : le Busard cendré est une espèce très mobile. S'il chasse toujours à faible hauteur, à quelques mètres seulement du sol, il vole bien plus haut lors des parades nuptiales, lors des ravitaillements (des jeunes ou de la femelle au-dessus du nid, des jeunes fraîchement envolés) et lors des périodes migratoires. L'espèce est assez fréquemment percutée par les pales d'éoliennes (55 cas en Europe, dont 15 en France). Ce risque est probablement relativement limité dans le cas de Durenque, compte tenu de l'absence de couple nicheur sur place (pas d'échanges de proies, de parades, etc), d'où un impact évalué au niveau Moyen.	Moyen	Chantier & Exploitation	IMN5

Groupe	Elément présentant un enjeu de conservation notable	Statut	Enjeu local	Description et portée de l'impact	Impact	Phase(s) concernée(s)	Code de l'impact
	<b>Chevêche d'Athéna</b> ( <i>Athene noctua</i> )	PN3	Faible	<b>Altération minimale d'habitats de chasse de l'espèce</b> : la zone d'implantation du parc éolien est assez éloignée des hameaux où semble se reproduire l'espèce (au moins 500 m). Il n'est pas impossible que des individus plus téméraires ou des jeunes en dispersion fréquentent occasionnellement les abords des éoliennes pour y chasser, et donc subissent une perte minimale d'habitats de chasse (de l'ordre d'1,3 ha). Cet impact reste cependant très marginal et n'est pas jugé significatif. <b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : la Chevêche d'Athéna fait partie des victimes les moins fréquentes des collisions avec les pales d'éoliennes, probablement parce qu'elle vole rarement à plus d'une dizaine de mètres au-dessus du sol (seulement 4 cas pour toute l'Europe). Cet impact, relativement improbable, dans le contexte de Durenque est donc jugé non significatif.	Non significatif	Chantier & Exploitation	IMN6
	<b>Effraie des clochers</b> ( <i>Tyto alba</i> )	PN3	Faible	<b>Altération minimale d'habitats de chasse de l'espèce</b> : la zone d'implantation du parc éolien est assez éloignée des hameaux où semble se reproduire l'espèce (au moins 500 m). Cependant, compte tenu de son rayon d'action assez important, il est probable que des oiseaux viennent chasser à proximité des éoliennes et donc subissent une perte minimale d'habitats de chasse (de l'ordre d'1,3 ha). Cet impact reste cependant marginal et n'est pas jugé significatif. <b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : l'Effraie des clochers fait partie des victimes possibles des collisions avec les pales d'éoliennes, (26 cas en Europe, dont 5 en France). S'agissant d'une espèce chassant généralement à faible hauteur, un peu à la manière des busards, ces collisions correspondent peut-être à des cas particuliers, notamment d'oiseaux en migration. Il est improbable que les nicheurs locaux de Durenque soient concernés, d'où un impact jugé non significatif.	Non significatif	Chantier & Exploitation	IMN7
	<b>Faucon crécerelle</b> ( <i>Falco tinnunculus</i> )	PN3	Faible	<b>Altération de l'habitat de chasse</b> : l'artificialisation d'environ 1,3 ha de terrains naturels par le projet constitue une perte minimale pour cette espèce opportuniste à grand rayon d'action, d'où un impact jugé non significatif. <b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : Le Faucon crécerelle fait partie des oiseaux les plus touchés par l'éolien avec 607 cas en Europe et 105 cas en France relevés par Durr, 2020 depuis les années 90. La fréquentation du site par cette espèce pour la chasse pourrait induire des risques de collision mais la majorité des vols sont effectués à basse altitude, aboutissant à un impact jugé non significatif.	Non significatif	Chantier & Exploitation	IMN58
	<b>Fauvette des jardins</b> ( <i>Sylvia borin</i> )	PN3	Faible	<b>Risque de destruction d'individus en phase chantier</b> : la Fauvette des jardins nichant dans les buissons, en particulier dans les fourrés humides, des travaux de terrassement effectués en période de nidification présentent théoriquement un risque de destruction directe de nichées. Cependant, compte tenu de sa capacité à effectuer des pontes de remplacement et de la fréquence de l'espèce sur le Lévézou, et de l'ampleur limitée des travaux pouvant concerner cette espèce (franchissement de la ripisylve par la piste entre E2 et E3), cet impact est jugé non significatif. <b>Altération minimale d'habitats de l'espèce</b> : la création de la piste et des plateformes viendra empiéter de façon marginale sur les habitats de la Fauvette des jardins, sans toutefois remettre en cause l'état de conservation de l'espèce, d'où un impact jugé non significatif. <b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : la Fauvette des jardins est une espèce peu mobile en période de reproduction. Le risque de collision ne concerne donc que des individus en migration active, mais il n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de l'espèce sur le Lévézou, d'où un impact jugé également non significatif.	Faible	Chantier & Exploitation	IMN8
	<b>Grand Corbeau</b> ( <i>Corvus corax</i> )	PN3	Faible	<b>Aucun impact attendu</b> : le Grand Corbeau, espèce anthropophile, adaptable et particulièrement intelligente, n'est pas connu pour présenter une sensibilité particulière face à l'éolien, même si des cas de collision existent, uniquement au Danemark et en Espagne. Tout au plus peut-on s'attendre à ce que les oiseaux locaux tirent bénéfice de la présence des éoliennes en venant se nourrir des éventuelles carcasses d'oiseaux ou de chiroptères qui tomberont à leurs pieds.	Aucun impact	Chantier & Exploitation	-
	<b>Héron cendré</b> ( <i>Ardea cinerea</i> )	PN3	Faible	<b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : la ZIP ne comporte aucun habitat favorable à la nidification d'une colonie de Héron cendré. Cependant, la zone contient des habitats favorables à l'alimentation de l'espèce (cours d'eau, zones humides, prairies, etc). La fréquentation régulière de l'espèce pour la chasse mais sa faible sensibilité aux éoliennes (moins de 40 cas collision en Europe, ce qui reste peu pour une espèce souvent commune et surtout difficile à rater lors des suivis de mortalité) induit un impact potentiel jugé non significatif.	Non significatif	Chantier & Exploitation	IMN9
	<b>Hirondelle rustique</b> ( <i>Hirundo rustica</i> )	PN3	Moyen	<b>Altération de l'habitat de chasse</b> : l'artificialisation d'environ 1,3 ha de terrains naturels par le projet constitue une perte minimale pour cette espèce aérienne à grand rayon d'action, d'où un impact jugé non significatif <b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : la ZIP ne comporte aucun habitat favorable à la nidification de l'Hirondelle rustique. Cependant, la zone contient des habitats favorables à l'alimentation de l'espèce qui chasse au-dessus des cours d'eau, des zones humides ou des milieux ouverts. La fréquentation régulière de l'espèce pour la chasse et sa sensibilité aux éoliennes (un peu moins d'une cinquantaine de cas de collision connus en Europe) induisent un impact potentiel jugé significatif, avec un niveau évalué à Faible.	Faible	Chantier & Exploitation	IMN10



Groupe	Elément présentant un enjeu de conservation notable	Statut	Enjeu local	Description et portée de l'impact	Impact	Phase(s) concernée(s)	Code de l'impact
	<b>Huppe fasciée</b> ( <i>Upupa epops</i> )	PN3	Faible	<p><b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : la Huppe fasciée niche dans les boisements du site d'étude et fréquente les milieux ouverts pour se nourrir. Le risque de collision concerne donc à la fois les individus en nidification et en migration active, voire des jeunes en phase d'émancipation. Cependant, compte tenu du faible nombre de cas de collision répertoriés en Europe (une petite dizaine, la plupart en Espagne, où l'espèce est commune et le parc éolien très développé), cet impact est jugé non significatif.</p> <p><b>Altération minimale d'habitats de chasse de l'espèce</b> : l'hectare et demi d'artificialisation des sols qu'engendrera en théorie une perte nette d'habitats de chasse. Cependant, il n'est pas rare d'observer cette espèce plutôt anthropophile en train chasser sur les chemins. Il est donc peu probable que la construction du parc éolien ait un impact significatif sur l'état de conservation de la Huppe fasciée au niveau local.</p>	Non significatif	Chantier & Exploitation	IMN11
	<b>Linotte mélodieuse</b> ( <i>Linaria cannabina</i> )	PN3	Faible	<p><b>Risque de destruction d'individus en phase chantier</b> : la Linotte mélodieuse nichant dans les arbustes, des travaux de terrassement effectués en période de nidification présentent théoriquement un risque de destruction directe de nichées. Cependant, compte tenu de sa capacité à effectuer des pontes de remplacement, de la fréquence de l'espèce sur le Lévézou, et de l'ampleur limitée des travaux pouvant concerner cette espèce (franchissement de la ripisylve par la piste entre E2 et E3), cet impact est jugé non significatif.</p> <p><b>Altération minimale d'habitats de l'espèce</b> : la création de la piste et des plateformes viendra empiéter de façon marginale sur les habitats de la Linotte mélodieuse, sans toutefois remettre en cause l'état de conservation de l'espèce (qui viendra volontiers s'alimenter au bord de la piste et des plateformes), d'où un impact jugé non significatif.</p> <p><b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : la Linotte mélodieuse est une espèce assez mobile en période de reproduction, sans parler de ses mouvements migratoires, qui peuvent être conséquents. Un risque de collision existe donc, confirmé par une cinquantaine de cas connus en Europe. Cet impact est jugé significatif, avec un niveau faible.</p>	Faible	Chantier & Exploitation	IMN12
	<b>Milan noir</b> ( <i>Milvus migrans</i> )	PN3/DO1	Faible	<p><b>Altération de l'habitat de chasse</b> : l'artificialisation d'environ 1,3 ha de terrains naturels par le projet constitue une perte minimale pour cette espèce opportuniste à grand rayon d'action, d'où un impact jugé non significatif.</p> <p><b>Fragmentation du domaine vital en phase chantier puis en phase d'exploitation</b> : le Milan noir n'est pas une espèce particulièrement farouche ; bien au contraire, il sait profiter des activités humaines pour trouver de nouvelles sources de nourriture. Il ne devrait donc subir qu'une gêne très marginale lors du chantier puis lors de la phase de fonctionnement des éoliennes (au risque de l'impact suivant : la collision). Cet impact est donc jugé non significatif.</p> <p><b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : le Milan noir est un rapace assez sensible au risque d'impact éolien (142 cas en Europe, dont 22 en France), notamment en période de reproduction, probablement en raison de sa curiosité et de son opportunisme (la présence éventuelle d'un cadavre sous une éolienne ne manquera pas d'attirer son attention). Les jeunes individus, moins expérimentés, sont certainement les plus sensibles au risque de collision. Le projet risque donc d'avoir un impact significatif sur la population nicheuse locale du Milan noir, avec un niveau évalué à Faible.</p>	Faible	Chantier & Exploitation	IMN13
	<b>Milan royal</b> ( <i>Milvus milvus</i> )	PN3/DO1	Moyen	<p><b>Altération de l'habitat de chasse</b> : l'artificialisation d'environ 1,3 ha de terrains naturels par le projet constitue une perte minimale pour cette espèce opportuniste à grand rayon d'action, d'où un impact jugé non significatif.</p> <p><b>Fragmentation du domaine vital en phase chantier puis en phase d'exploitation</b> : le Milan royal, comme son cousin le Milan noir, n'est pas une espèce particulièrement farouche ; bien au contraire, il sait profiter des activités humaines pour trouver de nouvelles sources de nourriture. Il ne devrait donc subir qu'une gêne très marginale lors du chantier puis lors de la phase de fonctionnement des éoliennes (au risque de l'impact suivant : la collision). Cet impact est donc jugé non significatif.</p> <p><b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : le Milan royal est une espèce particulièrement sensible au risque de collision, avec pas moins de 600 cas répertoriés en Europe (une vingtaine en France). Compte tenu de la fragilité des populations de cette espèce, cet impact potentiel est jugé significatif, avec un niveau évalué à Moyen.</p>	Moyen	Chantier & Exploitation	IMN14
	<b>Pie-grièche écorcheur</b> ( <i>Lanius collurio</i> )	PN3/DO1	Faible	<p><b>Risque de destruction d'individus en phase chantier</b> : la Pie-grièche écorcheur nichant dans les buissons, des travaux de terrassement effectués en période de nidification risquent en théorie d'entraîner la destruction directe de nichées. Cependant, compte tenu de sa capacité à effectuer des pontes de remplacement et de la fréquence de l'espèce sur le Lévézou, cet impact est jugé non significatif.</p> <p><b>Altération minimale d'habitats de l'espèce</b> : le renforcement des accès et la création des plateformes supportant les éoliennes viendront empiéter de façon marginale sur les habitats de la Pie-grièche écorcheur, sans toutefois remettre en cause l'état de conservation de l'espèce, d'où un impact jugé non significatif.</p> <p><b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : la Pie-grièche écorcheur effectue rarement de grands déplacements et ne vole jamais très haut en période de nidification. Le risque de collision (32 cas en Europe, dont 2 en France) ne concerne donc probablement que des individus en migration active et il n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de l'espèce sur le Lévézou, d'où un impact jugé également non significatif.</p>	Faible	Chantier & Exploitation	IMN15

Groupe	Élément présentant un enjeu de conservation notable	Statut	Enjeu local	Description et portée de l'impact	Impact	Phase(s) concernée(s)	Code de l'impact
	<b>Pipit farlouse</b> ( <i>Anthus pratensis</i> )	PN3	<b>Fort</b>	<b>Altération minimale d'habitats de l'espèce</b> : le chantier étant situé en dehors des zones où se reproduit l'espèce, il n'est pas attendu d'impact à ce niveau (les oiseaux migrateurs et hivernants, bien plus abondants, ne manqueront pas d'exploiter la piste et les plateformes elles-mêmes, même si bien entendu elles ne leur fourniront pas la même biomasse que les prairies qu'elles auront remplacées. <b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : les zones de nidification étant assez éloignées des futures éoliennes (de l'ordre de 500 m), le risque de collision ne concernera que les migrateurs et hivernants. Avec seulement 32 cas répertoriés en Europe, dont 3 en France, compte tenu de l'abondance de l'espèce en France en dehors de la saison de reproduction, compte tenu du fait (probable) que certains parcs du Nord de l'Europe sont implantés dans des zones de nidification, le Pipit farlouse ne semble pas être particulièrement sensible au risque de collision, d'où un impact jugé non significatif.	<b>Faible</b>	Chantier & Exploitation	<b>IMN16</b>
	<b>Vautour fauve</b> ( <i>Gyps fulvus</i> )	PN3/DO1	<b>Moyen</b>	<b>Altération minimale d'habitats de l'espèce</b> : l'artificialisation d'environ 1,3 ha de terrains naturels par le projet constitue une perte minimale pour cette espèce au rayon d'action extrêmement étendu. Il est même improbable que cette artificialisation ait un impact sur les disponibilités en cadavres. Cet impact est donc jugé non significatif. <b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : la présence du Vautour fauve sur le Lévézou en général et dans la ZIP en particulier est régulière (notamment lors des prospections alimentaires) en raison de la proximité de la colonie située dans les Grands Causses. L'espèce présente une sensibilité certaine au risque de collision : l'inventaire de Dürr en fait l'espèce la plus fréquemment concernée, avec plus de 1 900 cas. Les cas connus sont à plus de 95% espagnols, où l'espèce est abondante et le parc éolien très développé. 3 cas sont connus à ce jour en France, mais l'espèce y est beaucoup plus rare et le parc éolien encore peu développé. Cet impact potentiel est donc jugé significatif, avec un niveau Moyen.	<b>Moyen</b>	Chantier & Exploitation	<b>IMN17</b>
	<b>Vautour moine</b> ( <i>Aegypius monachus</i> )	PN3, DO1	<b>Très fort</b>	<b>Altération minimale d'habitats de l'espèce</b> : l'artificialisation d'environ 1,3 ha de terrains naturels par le projet constitue une perte minimale pour cette espèce au rayon d'action extrêmement étendu. Il est même improbable que cette artificialisation ait un impact sur les disponibilités en cadavres. Cet impact est donc jugé non significatif. <b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : la présence du Vautour moine sur le Lévézou en général et dans la ZIP en particulier est régulière (notamment lors des prospections alimentaires), en raison de la proximité des sites de reproduction situés dans les Grands Causses. Si on se réfère à l'inventaire de Dürr, l'espèce ne semble en apparence pas présenter une sensibilité aussi importante que celle du Vautour fauve, avec seulement 3 cas de collision connus en Europe (2 en Espagne, 1 en Grèce). Même rapporté aux effectifs des deux espèces (en Espagne : 34 000 couples de Vautour fauve, 3 000 de Vautour moine <sup>1</sup> ), ce chiffre reste modeste, de l'ordre de 50 fois moins. Compte tenu de la grande fragilité des populations de l'espèce en France, cet impact est jugé significatif, avec un niveau Moyen.  (1) <a href="https://www.seo.org/2019/09/06/censo-buitre-leonado-2018-espana/">https://www.seo.org/2019/09/06/censo-buitre-leonado-2018-espana/</a> & <a href="https://www.seo.org/2018/11/30/el-buitre-negro-se-recupera-en-espana/">https://www.seo.org/2018/11/30/el-buitre-negro-se-recupera-en-espana/</a>	<b>Moyen</b>	Chantier & Exploitation	<b>IMN18</b>
<b>Oiseaux en migration et hivernants</b>	<b>Bihoreau gris</b> ( <i>Nycticorax nycticorax</i> )	PN3/DO1	<b>Faible</b>	<b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : le Bihoreau gris migre sur un large front, à travers le Lévézou et bien au-delà, à des altitudes généralement moyennes. Cette espèce semble peu sensible aux éoliennes, avec un seul cas de mortalité répertorié en Espagne. Cependant, le risque de collision existe mais, en l'absence de concentration particulière des migrateurs en un point de passage donné, la mortalité par collision restera anecdotique pour cette espèce, d'où un impact jugé non significatif.	<b>Non significatif</b>	Exploitation	<b>IMN19</b>
	<b>Bondrée apivore</b> ( <i>Pernis apivorus</i> )	PN3/DO1	<b>Faible</b>	<b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : la Bondrée apivore migre sur un large front, à travers le Lévézou et bien au-delà, à des altitudes variables, largement dépendantes de la vitesse et de la direction du vent, mais généralement élevées. Cette espèce semble sensible aux éoliennes avec une trentaine de cas de mortalité en Europe. Le risque de collision existe donc pour cette espèce, d'où un impact jugé significatif, avec un niveau évalué à Faible.	<b>Faible</b>	Exploitation	<b>IMN20</b>
	<b>Busard cendré</b> ( <i>Circus pygargus</i> )	PN3/DO1	<b>Faible</b>	<b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : le Busard cendré migre sur un large front, à travers le Lévézou et bien au-delà, à des altitudes variables, largement dépendantes de la vitesse et de la direction du vent, mais généralement moyennes. Cette espèce semble sensible aux éoliennes avec plus de 50 cas de mortalité en Europe, dont 15 répertoriés en France. Le risque de collision existe donc pour cette espèce, d'où un impact jugé significatif, avec un niveau évalué à Faible.	<b>Faible</b>	Exploitation	<b>IMN21</b>
	<b>Busard Saint-Martin</b> ( <i>Circus cyaneus</i> )	PN3/DO1	<b>Faible</b>	<b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : le Busard Saint-Martin migre sur un large front, à travers le Lévézou et bien au-delà, à des altitudes variables, largement dépendantes de la vitesse et de la direction du vent, mais généralement moyennes. Cette espèce semble sensible aux éoliennes avec 11 cas de mortalité en Europe, dont 2 répertoriés en France. Le risque de collision existe donc pour cette espèce, d'où un impact jugé significatif, avec un niveau évalué à Faible.	<b>Faible</b>	Exploitation	<b>IMN22</b>
	<b>Cigogne noire</b> ( <i>Ciconia nigra</i> )	PN3/DO1	<b>Fort</b>	<b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : la Cigogne noire migre sur un large front, à travers le Lévézou, à des altitudes variables, largement dépendantes de la vitesse et de la direction du vent. Le risque de collision existe mais est réputé faible pour cette espèce (8 cas en Europe dont 1 en France). Ce risque est donc jugé significatif, avec un niveau évalué à Faible.	<b>Faible</b>	Exploitation	<b>IMN23</b>
	<b>Circaète Jean-le-Blanc</b> ( <i>Circaetus gallicus</i> )	PN3/DO1	<b>Faible</b>	<b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : le Circaète Jean-le-Blanc migre sur un large front, à travers le Lévézou et bien au-delà, à des altitudes variables, largement dépendantes de la vitesse et de la direction du vent, mais généralement élevées. Cette espèce semble sensible aux éoliennes, avec 66 cas de mortalité en Europe (aucun répertorié en France). Le risque de collision existe donc pour cette espèce, d'où un impact jugé significatif, avec un niveau évalué à Faible.	<b>Faible</b>	Exploitation	<b>IMN24</b>
	<b>Gobemouche noir</b> ( <i>Ficedula hypoleuca</i> )	PN3	<b>Faible</b>	<b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : le Gobemouche noir migre sur un large front, à travers le Lévézou et bien au-delà, à des altitudes variables, largement dépendantes de la vitesse et de la direction du vent, mais généralement élevées. Cette espèce semble relativement sensible aux éoliennes avec 81 cas de mortalité répertoriés en Europe, dont 23 en France. Le risque de collision existe donc pour cette espèce en migration, mais les populations migratrices sont de grande taille et non menacées, entraînant un impact non significatif.	<b>Non significatif</b>	Exploitation	<b>IMN58</b>

Groupe	Élément présentant un enjeu de conservation notable	Statut	Enjeu local	Description et portée de l'impact	Impact	Phase(s) concernée(s)	Code de l'impact
	<b>Grue cendré</b> ( <i>Grus grus</i> )	PN3/DO1	<b>Faible</b>	<b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : la Grue cendré migre sur un large front, à travers le Lévézou et bien au-delà, à des altitudes variables, largement dépendantes de la vitesse et de la direction du vent, mais généralement élevées. Cette espèce semble sensible aux éoliennes, avec 26 cas de mortalité en Europe (aucun répertorié en France). Le risque de collision existe donc pour cette espèce, d'où un impact jugé significatif, avec un niveau évalué à Faible.	<b>Faible</b>	Exploitation	<b>IMN25</b>
	<b>Milan noir</b> ( <i>Milvus migrans</i> )	PN3/DO1	<b>Faible</b>	<b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : le Milan noir migre sur un large front, à travers le Lévézou et bien au-delà, à des altitudes variables, largement dépendantes de la vitesse et de la direction du vent, mais généralement élevées. Cette espèce semble particulièrement sensible, aux éoliennes avec 142 cas de mortalité répertoriés en Europe, dont 22 en France. Le risque de collision existe donc pour cette espèce, d'où un impact jugé significatif, avec un niveau évalué à Faible.	<b>Faible</b>	Exploitation	<b>IMN26</b>
	<b>Milan royal</b> ( <i>Milvus milvus</i> )	PN3/DO1	<b>Moyen</b>	<b>Risque de collision en phase d'exploitation</b> : le Milan royal migre sur un large front, à travers le Lévézou et bien au-delà, à des altitudes variables, largement dépendantes de la vitesse et de la direction du vent, mais généralement élevées. Cette espèce semble très sensible aux éoliennes avec 568 cas de mortalité en Europe, dont 18 répertoriés en France. Le risque de collision existe donc pour cette espèce, d'où un impact jugé significatif, avec un niveau évalué à Moyen.	<b>Moyen</b>	Exploitation	<b>IMN27</b>



### 7.1.3.7 Synthèse des impacts engendrés par le parc éolien sur le site d'étude (hors chiroptères)

Le tableau suivant permet de synthétiser les impacts du projet sur le milieu naturel et de les caractériser.

Dans le cas où le projet n'a pas d'impact sur certaines thématiques du milieu naturel, cela est décrit dans les paragraphes précédents, et non répertorié dans le tableau suivant.

Enjeu de conservation	Impact potentiel notable		Impact brut
	Code	Description	
<b>Habitats naturels</b>			
Hêtraies acidiphiles à Houx	-	Aucun impact	Nul
Fourrés humides - ripisylves	IMN1	Altération de l'habitat naturel	Non significatif
Landes à Molinie	-	Aucun impact	Nul
<b>Flore</b>			
Millepertuis des marais ( <i>Hypericum elodes</i> )	-	Aucun impact	Nul
Petite Scutellaire ( <i>Scutellaria minor</i> )	-	Aucun impact	Nul
<b>Amphibiens</b>			
Crapaud calamite ( <i>Bufo calamita</i> )	-	Aucun impact	Nul
<b>Reptiles</b>			
Vipère aspic ( <i>Vipera aspic</i> )	IMN2	Risque de destruction d'individus en phase chantier Altération minimale d'habitats de l'espèce	Non significatif
<b>Mammifères terrestres</b>			
Campagnol amphibie ( <i>Arvicola sapidus</i> )	-	Aucun impact	Nul
<b>Oiseaux nicheurs</b>			
Aigle botté ( <i>Hieraaetus pennatus</i> )	IMN3	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation Altération minimale de l'habitats de chasse de l'espèce	Non significatif
Bruant jaune ( <i>Emberiza citrinella</i> )	IMN4	Risque de destruction d'individus en phase chantier Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation Altération minimale d'habitats de l'espèce	Faible
Busard cendré ( <i>Circus pygargus</i> )	IMN5	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation Altération minimale de l'habitats de chasse de l'espèce	Moyen

Enjeu de conservation	Impact potentiel notable		Impact brut
	Code	Description	
Chevêche d'Athéna ( <i>Athene noctua</i> )	IMN6	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation Altération minimale de l'habitats de chasse de l'espèce	Non significatif
Effraie des clochers ( <i>Tyto alba</i> )	IMN7	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation Altération minimale de l'habitats de chasse de l'espèce	Non significatif
Faucon crécerelle ( <i>Falco tinnunculus</i> )	IMN58	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation	Non significatif
Fauvette des jardins ( <i>Sylvia borin</i> )	IMN8	Risque de destruction d'individus en phase chantier Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation Altération minimale d'habitats de l'espèce	Faible
Grand Corbeau ( <i>Corvus corax</i> )	-	Aucun impact	Nul
Héron cendré ( <i>Ardea cinerea</i> )	IMN9	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation	Non significatif
Hirondelle rustique ( <i>Hirundo rustica</i> )	IMN10	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation Altération minimale de l'habitats de chasse de l'espèce	Faible
Huppe fasciée ( <i>Upupa epops</i> )	IMN11	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation Altération minimale de l'habitats de chasse de l'espèce	Non significatif
Linotte mélodieuse ( <i>Linaria cannabina</i> )	IMN12	Risque de destruction d'individus en phase chantier Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation Altération minimale d'habitats de l'espèce	Faible
Milan noir ( <i>Milvus migrans</i> )	IMN13	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation Altération minimale de l'habitats de chasse de l'espèce	Faible
Milan royal ( <i>Milvus milvus</i> )	IMN14	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation Altération minimale de l'habitats de chasse de l'espèce	Moyen
Pie-grièche écorcheur ( <i>Lanius collurio</i> )	IMN15	Risque de destruction d'individus en phase chantier Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation Altération minimale d'habitats de l'espèce	Faible
Pipit farlouse ( <i>Anthus pratensis</i> )	IMN16	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation Altération minimale de l'habitats de chasse de l'espèce	Faible
Vautour fauve ( <i>Gyps fulvus</i> )	IMN17	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation Altération minimale de l'habitats de chasse de l'espèce	Moyen
Vautour moine ( <i>Aegypius monachus</i> )	IMN18	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation Altération minimale de l'habitats de chasse de l'espèce	Moyen

Enjeu de conservation	Impact potentiel notable		Impact brut
	Code	Description	
<b>Oiseaux migrateurs et hivernants</b>			
<b>Bihoreau gris</b> <i>(Nycticorax nycticorax)</i>	IMN19	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation	<b>Non significatif</b>
<b>Bondrée apivore</b> <i>(Pernis apivorus)</i>	IMN20	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation	<b>Faible</b>
<b>Busard cendré</b> <i>(Circus pygargus)</i>	IMN21	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation	<b>Faible</b>
<b>Busard Saint-Martin</b> <i>(Circus cyaneus)</i>	IMN22	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation	<b>Faible</b>
<b>Cigogne noire</b> <i>(Ciconia nigra)</i>	IMN23	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation	<b>Faible</b>
<b>Circaète Jean-le-Blanc</b> <i>(Circaetus gallicus)</i>	IMN24	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation	<b>Faible</b>
<b>Gobemouche noir</b> <i>(Ficedula hypoleuca)</i>	IMN58	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation	
<b>Grue cendré</b> <i>(Grus grus)</i>	IMN25	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation	<b>Faible</b>
<b>Milan noir</b> <i>(Milvus migrans)</i>	IMN26	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation	<b>Faible</b>
<b>Milan royal</b> <i>(Milvus milvus)</i>	IMN27	Risque de destruction d'individus en phase d'exploitation	<b>Moyen</b>
<b>Espèces protégées non patrimoniales</b>			
<b>Hérisson d'Europe</b> <i>(Erinaceus europaeus)</i>	IMN54	Risque de destruction par écrasement d'individus appartenant à une espèce protégée en phase chantier Altération de l'habitat d'espèce en phase chantier	<b>Faible</b>
<b>Amphibiens protégés non patrimoniaux</b>	IMN55	Risque de destruction par écrasement d'individus appartenant à une espèce protégée en phase chantier	<b>Faible</b>
<b>Reptiles protégés non patrimoniaux</b>	IMN56	Risque de destruction par écrasement d'individus appartenant à une espèce protégée en phase chantier Altération de l'habitat d'espèce en phase chantier	<b>Faible</b>
<b>Oiseaux protégés non patrimoniaux</b>	IMN57	Risque de destruction par écrasement d'individus appartenant à une espèce protégée en phase chantier Altération de l'habitat d'espèce en phase chantier	<b>Faible</b>
	IMN58	Risque de destruction par collision d'individus appartenant à une espèce protégée en phase d'exploitation	
<b>Chiroptères non patrimoniaux</b>	IMN59	Destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme	<b>Faible</b>

Dans le cadre de la présente demande de dérogation, le tableau suivant présente plus en détail les niveaux d'enjeu retenus par espèces et l'intensité de l'impact avant application des mesures prévues pour les espèces d'oiseaux visées par la demande de dérogation.

Figure 119 : Niveau d'enjeu retenu par espèce et intensité de l'impact brut avant mesures

Espèce	Nom latin	Espèce contactée lors du suivi du projet de Durenque	Niveau d'enjeu retenu pour l'espèce localement	Intensité de l'impact	
				Collision	Perte d'habitats / perturbations
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Oui	-	-	-
Aigle botté	<i>Hieraeteus pennatus</i>	Oui	Moyen	Faible	Négligeable
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Oui	-	-	-
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Oui	-	-	-
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	Oui	-	-	-
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Oui	-	-	-
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	Oui	-	-	-
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Oui	-	-	-
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	Oui	-	-	-
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Oui	Faible	Négligeable	Négligeable
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Oui	Faible	Faible	Négligeable
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Oui	-	-	-
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Oui	-	-	-
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Oui	Faible	Négligeable	Négligeable
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	Oui	-	-	-
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	Oui	-	-	-
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Oui	Fort	Moyen	Négligeable
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Oui	Faible	Faible	Négligeable
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Oui	Très faible	Faible	Négligeable
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	Oui	-	-	-
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Oui	-	-	-
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Oui	-	-	-
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	Oui	Faible	Négligeable	Négligeable
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Oui	-	-	-
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Oui	-	-	-
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	Oui	Fort	Faible	Négligeable
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Oui	Faible	Faible	Négligeable
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Oui	-	-	-
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Oui	-	-	-
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	Oui	Faible	Très faible	Négligeable
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Oui	-	-	-
Etourneau sansonnet	<i>Stumus vulgaris</i>	Oui	-	-	-
Faucon crécerellette	<i>Falco naumanni</i>	Non	Modéré	Faible	Négligeable
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Oui	-	-	-
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	Oui	-	-	-
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Oui	-	-	-
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	Oui	Faible	Négligeable	Négligeable
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Oui	-	-	-
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Oui	-	-	-
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	Oui	-	-	-
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Oui	Faible	Faible	Négligeable
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	Oui	Faible	Faible	Nul
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	Oui	Faible	Négligeable	Nul
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Oui	-	-	-
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Oui	-	-	-
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Oui	-	-	-
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	Oui	-	-	-
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Oui	-	-	-
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Oui	-	-	-
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	Oui	Faible	Faible	Négligeable
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Oui	Faible	Négligeable	Négligeable



Espèce	Nom latin	Espèce contactée lors du suivi du projet de Durenque	Niveau d'enjeu retenu pour l'espèce localement	Intensité de l'impact	
				Collision	Perte d'habitats / perturbations
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbica</i>	Oui	-	-	-
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Oui	Moyen	Faible	Négligeable
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	Oui	Faible	Négligeable	Négligeable
Hypolais polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	Oui	-	-	-
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Oui	Faible	Faible	Négligeable
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Oui	-	-	-
Martinet noir	<i>Apus Apus</i>	Oui	Faible	Faible	Négligeable
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Oui	-	-	-
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Oui	-	-	-
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	Oui	-	-	-
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Oui	-	-	-
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	Oui	-	-	-
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	Oui	-	-	-
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Oui	Faible	Faible	Négligeable
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	Oui	Moyen	Moyen	Négligeable
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Oui	-	-	-
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Oui	-	-	-
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	Oui	-	-	-
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Oui	-	-	-
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Oui	-	-	-
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Oui	Faible	Négligeable	Négligeable
Pigeon biset féral	<i>Columba livia domestica</i>	Oui	-	-	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Oui	-	-	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Oui	-	-	-
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	Oui	-	-	-
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Oui	-	-	-
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Oui	Fort	Négligeable	Négligeable
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Oui	-	-	-
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Oui	-	-	-
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>	Oui	-	-	-
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Oui	-	-	-
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Oui	-	-	-
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Oui	-	-	-
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Oui	-	-	-
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Oui	-	-	-
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Oui	-	-	-
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Oui	-	-	-
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	Oui	-	-	-
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>	Oui	-	-	-
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	Oui	-	-	-
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Oui	-	-	-
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Oui	-	-	-
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Oui	-	-	-
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Oui	-	-	-
Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>	Oui	Moyen	Moyen	Négligeable
Vautour moine	<i>Aegypius monachus</i>	Oui	Très fort	Moyen	Négligeable
Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>	Non	Moyen	Faible	Négligeable
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Oui	-	-	-

## 7.2 Mesures prévues pour les espèces visées par la demande de dérogation

### 7.2.1 Généralités

#### 7.2.1.1 La Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel (MEDDTL, version du 6 mars 2012)

La mise en œuvre de la séquence doit permettre de conserver globalement la qualité environnementale des milieux, et si possible d'obtenir un gain net, en particulier pour les milieux dégradés.

- **Concevoir le projet de moindre impact** pour l'environnement en privilégiant les solutions respectueuses de l'environnement et en apportant la preuve qu'une décision alternative plus favorable à l'environnement est impossible à coût raisonnable. Cette étape doit aussi limiter la consommation des surfaces agricoles, forestières et naturelles.
- Donner la **priorité à l'évitement, puis à la réduction**. Les atteintes aux enjeux majeurs doivent être évitées par une intégration de l'environnement naturel dès la phase amont de choix des solutions. Les projets peuvent conduire à l'analyse de plusieurs variantes. Au sein de la séquence « éviter, réduire, compenser », la réduction intervient dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possibles.
- Assurer la **cohérence et la complémentarité des mesures environnementales** prises au titre de différentes procédures. Pour un même projet, des mesures environnementales peuvent être définies au titre de plusieurs procédures administratives. Les mêmes mesures peuvent par ailleurs être valablement proposées au titre de plusieurs procédures si elles répondent aux différents impacts concernés. Lorsque des mesures différentes s'avèrent nécessaires pour réduire ou compenser des impacts spécifiques, la cohérence ou la complémentarité de ces mesures doit être recherchée.
- **Définir les mesures compensatoires seulement si des impacts négatifs résiduels significatifs demeurent** ; il s'agit, pour autant que le projet puisse être approuvé ou autorisé, d'envisager la façon la plus appropriée d'assurer la compensation de ses impacts (résiduels). Ces mesures doivent être au moins équivalentes (au niveau de l'état initial), faisables (d'un point de vue technique et économique) et efficaces (objectifs de résultats, suivis de leur efficacité). Enfin, la proportionnalité de la compensation par rapport à l'intensité des impacts résiduels est à appliquer.
- **Pérenniser les effets de mesures de réduction et de compensation aussi longtemps que les impacts sont présents**. Pour garantir les résultats des mesures de réduction et de compensation, le maître d'ouvrage doit pouvoir justifier de la pérennité de leurs effets. La durée de gestion des mesures doit être justifiée et déterminée en fonction de la durée prévue des impacts, du type de milieux naturels ciblé en priorité par la mesure, des modalités de gestion et du temps estimé nécessaire à l'atteinte des objectifs.
- **Évaluer des objectifs de résultats des mesures**, en suivre leur exécution et leur efficacité par la mise en place d'un programme de suivi conforme aux obligations délivrées par l'autorité administrative et proportionné aux impacts du projet.

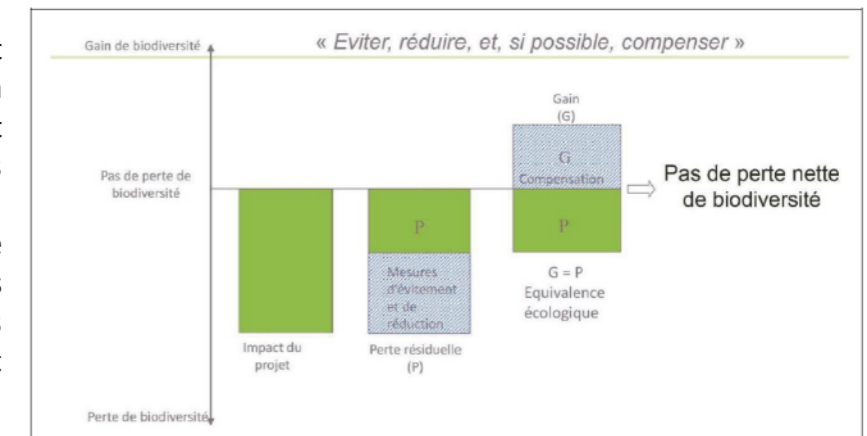
#### 7.2.1.2 Les lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels (janvier 2014)

L'objectif des lignes directrices est de proposer des principes et méthodes lisibles et harmonisés au niveau national sur la mise en œuvre de la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, à droit constant, afin de s'assurer de la pertinence des mesures, leur qualité, leur mise en œuvre, leur efficacité et leur suivi.

Les lignes directrices pourront au besoin être déclinées au niveau des procédures d'instruction particulières ou via des guides méthodologiques sectoriels. Par ailleurs, certaines dispositions des lignes directrices pourront être précisées régionalement selon les enjeux du territoire ; par exemple par le développement de méthodes d'évaluation des pertes et gains écologiques ciblées sur certains milieux naturels ou l'élaboration d'une cartographie des acteurs du territoire.

La séquence éviter, réduire et compenser s'applique à toutes les composantes de l'environnement. Les lignes directrices portent uniquement sur les milieux naturels terrestres, aquatiques et marins : cela comprend les habitats naturels (qui peuvent le cas échéant faire l'objet d'une exploitation agricole ou forestière), les espèces animales et végétales, les continuités écologiques, les équilibres biologiques, leurs fonctionnalités écologiques, les éléments physiques et biologiques qui en sont le support et les services rendus par les écosystèmes.

Les lignes directrices visent l'application de l'ensemble de la séquence éviter, réduire et compenser, dans le cadre de projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements, d'activités et de documents de planification. Elles abordent les différentes procédures d'autorisation (étude d'impact et autres évaluations).



Principe de la mise en œuvre des mesures environnementales (source : CDC Biodiversité)

Les mesures retenues répondent aux principes de cette doctrine ERC, c'est-

à-dire qu'elles doivent respecter une priorité du ciblage de la mesure entre Eviter le risque d'impact, Réduire le risque d'impact ou Compenser le risque d'impact. Ces 3 niveaux hiérarchiques sont distingués par la suite. Au vu des enjeux et des risques mis en évidence précédemment, EXEN et ARTIFEX ont accompagné le porteur de projet vers l'éventail de solutions d'évitement, de réduction ou de compensation d'impacts le plus approprié vis-à-vis de la faune sauvage, de la flore et des habitats. Au regard de ces simulations et des autres contraintes de développement dont les développeurs ont à faire face, les mesures présentées ci-après représentent les mesures retenues par le porteur de projet.

Les différentes espèces cibles concernées par la présente demande de dérogations (8 espèces chiroptères et 9 espèces d'oiseaux) au titre des espèces protégées, ainsi que les espèces secondaires devraient bénéficier des effets attendus de ces différentes mesures.

## 7.2.2 Mesures d'évitements d'impacts (E)

### 7.2.2.1 Mesures d'évitement d'impacts concernant les chiroptères

#### ➤ Choix stratégique de l'implantation des éoliennes

Les mesures préventives apparaissent parmi les plus efficaces à envisager de façon prioritaire dans le cadre d'un projet éolien. Elles sont essentiellement liées au choix du site d'implantation et à la configuration du projet. À cet égard, malgré les limites d'appréciation de l'état initial chiroptérologique, l'implantation devrait idéalement s'éloigner des secteurs témoignant des **plus forts niveaux d'activité**, des **principales voies de transit** et des **autres fonctionnalités particulières** du site dès lors qu'elles concernent une sensibilité d'espèce patrimoniale.

- Concernant les secteurs à activité plus marquée

Le projet éolien du Puech de Senrières **évite les secteurs de plus forte activité** des chiroptères, les boisements patrimoniaux ainsi que l'ensemble des zones humides de la ZIP (aucune fondation ni aucune plateforme n'y est implantée). Les sondages pédologiques réalisés en septembre 2019 ont permis d'affiner l'implantation des éoliennes les plus proches des zones humides (E3 et E4, ainsi que E5, qui était envisagée dans la variante n°3).

- Concernant les secteurs de transit/chasse

Le projet éolien du Puech de Senrières **évite les terrains de chasse et les principaux corridors de vol des chiroptères**, l'éolienne la plus proche étant située à 200 m de ces derniers.

- Concernant l'éloignement des lisières

Au vu de la situation du projet en milieu ouvert entrecoupé de haies arborées, la majorité des éoliennes se trouvent à une distance supérieure à 30 mètres des lisières, permettant de maintenir des risques de collisions à des niveaux relativement faibles. L'éolienne E3 se trouve toutefois plus proche des lisières (28 mètres) du fait de la configuration du site, de la volonté d'évitement des secteurs à enjeux moyens et forts ainsi que de l'évitement des zones humides.

Un travail a donc été réalisé de la part du porteur de projet pour éviter autant que possible d'implanter les éoliennes dans des secteurs utilisés par des espèces sensibles au risque de collision, mais aussi pour éviter les destructions en phase chantier. Le défrichement à attendre est ainsi estimé à environ 1,3 ha.

#### ➤ Mesure pour éviter le risque de destruction d'habitat d'espèces en phase travaux

Ce type de précaution est important dans le cas du projet du Puech de Senrières, où la phase chantier impose de traverser certains habitats sensibles qu'il est nécessaire de conserver. La réalisation de travaux à proximité de ces zones pourrait notamment induire une dégradation des sols et de la végétation.

- Mise en défens des zones sensibles à proximité du chantier

Cette mesure sera mise en place à la hauteur de toutes les zones humides potentiellement affectées par le chantier. Avant le démarrage des travaux de création de la piste d'accès, des plateformes et des fondations,

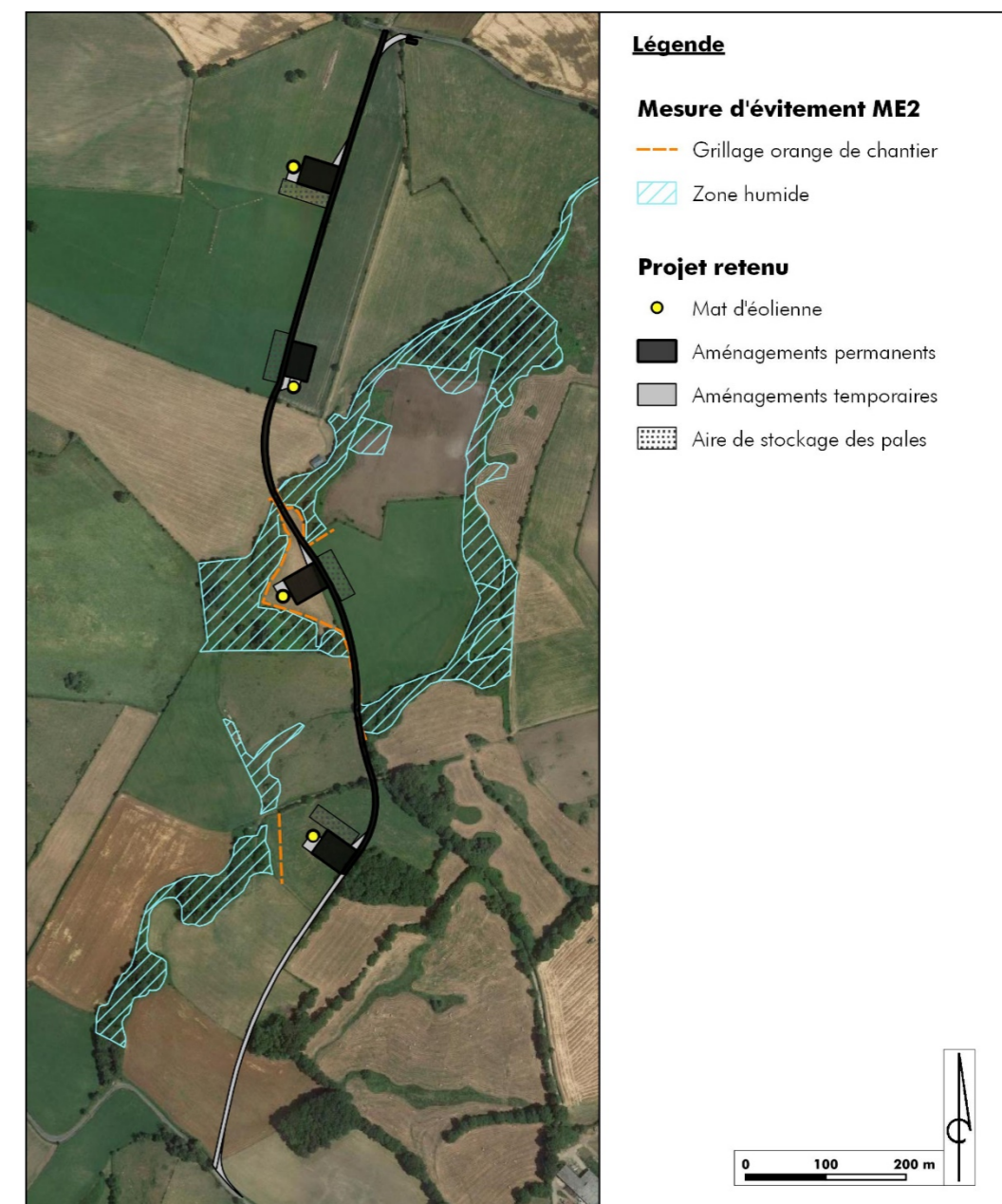
sur la base des marquages effectués par le géomètre, les secteurs concernés seront repérés sur le terrain à l'aide d'un écologue et mis en défens (Figure 120).

Un grillage de chantier orange sera installé dans tous les secteurs devant être protégés pendant toute la durée des travaux. Il sera soutenu par des piquets métalliques porte chandelle, placés tous les 4 mètres. Chaque portion ainsi mise en défens sera par ailleurs accompagnée d'une signalisation explicite (panonceaux portant une mention du type « Protection de la biodiversité – Accès et dépôt interdits »).

L'efficacité de la mesure sera visible au vu du maintien du bon état de conservation des zones humides à l'issue du chantier (pas de dégradation visible des sols et de la végétation, absence de déchets), mais aussi au vu du suivi écologique qui sera réalisé à posteriori.

Figure 120 : Evitement de toutes les zones humides et mise en défens lors de la conception du projet

Réalisation : Artifex 2020





➤ **Eviter les travaux les plus impactants (déboisement notamment) pendant les périodes de plus fortes vulnérabilités des chiroptères**

Concernant les chiroptères, seuls les travaux de déboisement, d'une ampleur relativement restreinte, seront impactant dans le cadre de ce projet. Ces **travaux devront donc être réalisés prioritairement en dehors des périodes où les individus sont peu mobiles, c'est-à-dire la période de mise-bas (15 mai - 15 août), et la période d'hivernation (15 novembre - 15 mars)**. Ce calendrier est aussi à ajuster en fonction de la phénologie des oiseaux et de la petite faune qui occupe le site. **Le respect de ces mesures permettra de garantir un dérangement minimum et l'absence de destruction d'individu. Les travaux peuvent toutefois démarrer en dehors de cette période sous réserve de l'accord et du respect des préconisations d'un expert écologue.**

**7.2.2.2 Mesures d'évitement d'impacts concernant les oiseaux et la petite faune**

➤ **Choix stratégique de l'implantation des éoliennes**

Comme pour les chiroptères, le projet évite les secteurs les plus sensibles, notamment l'ensemble des zones humides de la ZIP : aucune éolienne (donc aucune fondation) ni aucune plateforme n'y est implantée. Les secteurs à enjeu Fort notamment liés à la nidification du Pipit farlouse en font aussi partie.

Le projet évite aussi les abords du nid de Milan noir et du dortoir de Milan royal au Sud, avec un éloignement de respectivement 250 et 220 m du mat d'éolienne la plus proche ;

Notons par ailleurs que l'alignement des mâts est parallèle aux axes de migration.

➤ **Mesure pour éviter le risque de destruction d'habitat d'espèces en phase travaux**

L'avifaune et la petite faune bénéficieront aussi des mesures de mise en défens de zone sensibles lors de la phase travaux, en particulier pour les zones humides qui peuvent être utilisées pour la nidification de plusieurs espèces patrimoniales.

➤ **Eviter les travaux les plus impactants (déboisement notamment) pendant les périodes de plus fortes vulnérabilités des oiseaux**

La période la plus risquée pour l'**avifaune** est la période de reproduction. En effet, les jeunes stades (œufs, poussins) sont peu ou pas mobiles : ils sont sensibles à la destruction de leur habitat, qui entraîne le plus souvent la destruction des individus eux-mêmes.

Seuls les poussins des espèces nidifuges sont capables de prendre la fuite, mais la perte de leur habitat peut augmenter leur sensibilité à la prédation (perte du couvert végétal) et les priver des ressources alimentaires indispensables à leur développement.

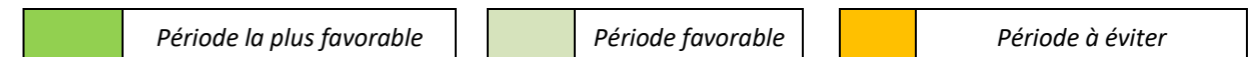
Ainsi, afin de limiter les risques de mortalité d'individus, les **travaux d'élimination des végétaux, élagages d'arbres et terrassements devront avoir lieu en dehors de la période de reproduction** qui s'étend globalement de **début mars à fin août**. **Les travaux pourront démarrer en dehors de cette période, sous réserve de l'accord et du respect des préconisations d'un expert écologue.**

En ce qui concerne les **autres espèces protégées** (amphibiens, reptiles, mammifères terrestres), le printemps et l'été sont les périodes les plus sensibles, en raison également de la présence de stades juvéniles. La période hivernale est également une période assez sensible : les remaniements de terrain peuvent détruire des individus en hibernation.

Une fois ces travaux préalables effectués, le chantier (réalisation des fondations, montage des éoliennes, livraisons du matériel, etc) pourra se poursuivre indépendamment de toute considération calendaire, puisqu'aucun d'impact notable par dérangement n'a été identifié. L'activité permanente à l'intérieur du site suffira à dissuader l'installation des espèces animales et empêchera tout risque de destruction par piétinement.

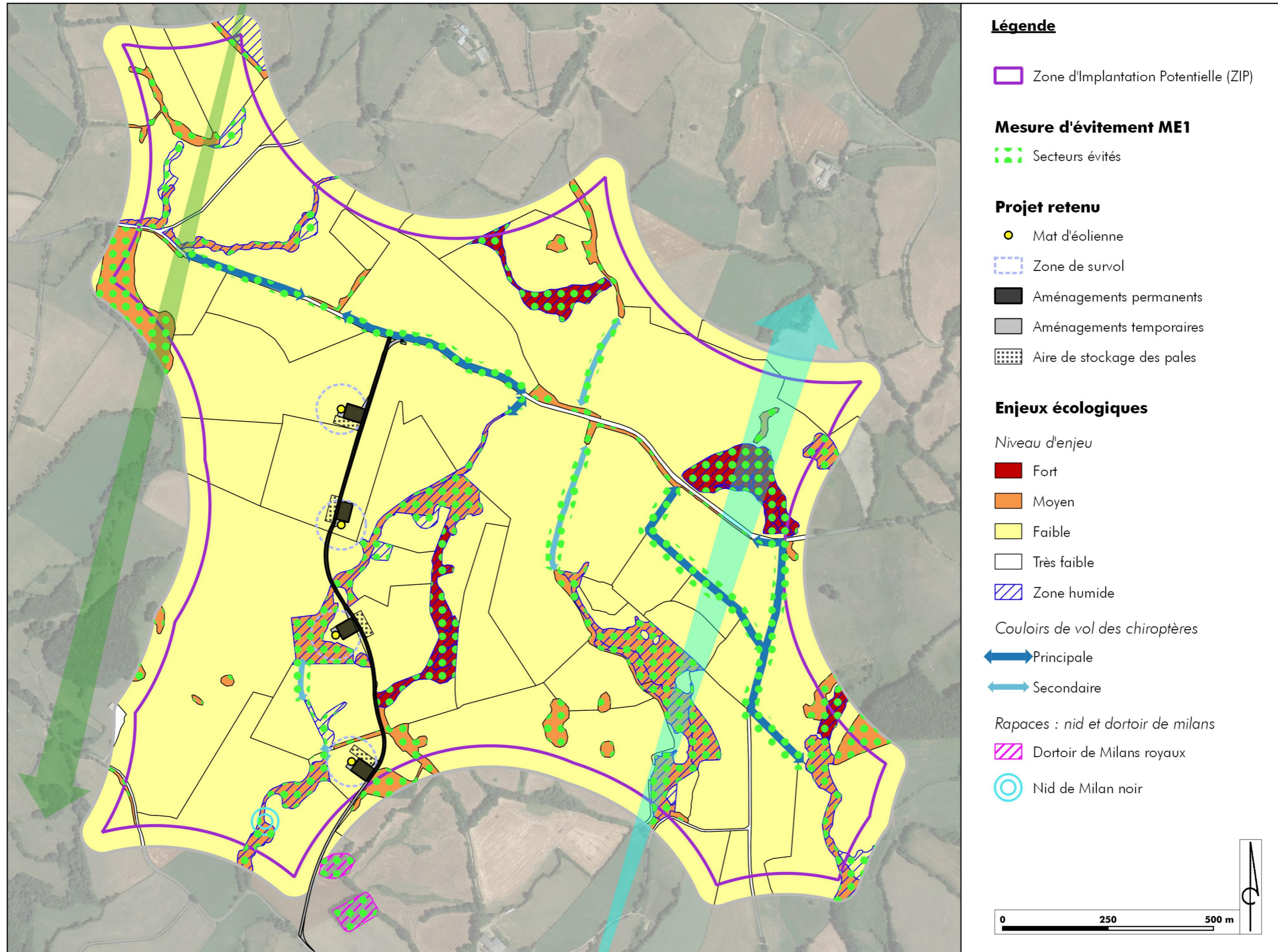
Le calendrier ci-dessous permettra de cadrer les interventions :

Interventions	Période de l'année (mois)												
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	
<b>Démarrage du chantier, travaux d'élimination de la végétation, d'élagage et de terrassement</b> (ou redémarrage des travaux, en cas d'interruption supérieure à une semaine)													
<b>Suite du chantier (fondation, livraison du matériel, montage des éoliennes, etc.)</b>													



*Figure 121 : Localisation des secteurs évités lors de la conception du projet*  
*Réalisation : Artifex 2020*







## 7.2.3 Mesures réductrices d'impacts (R)

### 7.2.3.1 Mesures réductrices d'impacts concernant les chiroptères

#### ➤ Veiller à l'absence d'éclairage du parc

Il est d'une importance toute particulière que de **veiller à ce qu'aucune source lumineuse n'attire les insectes et donc les chauves-souris au sein du parc** (au-delà du balisage aéronautique obligatoire et de l'éclairage très ponctuel destiné à la sécurité des techniciens pour les interventions au pied des éoliennes). Ce point est d'autant plus important à respecter que beaucoup des espèces contactées sur site au niveau de l'état initial ont l'habitude de venir chasser autour de lampadaires (pipistrelles, noctules, Minioptère...). Sur le parc de Castelnau-Pégayrols situé dans l'aire d'étude éloignée en forêt et lisières forestières, le taux de mortalité a chuté de façon drastique une fois l'éclairage des portes d'entrée éteintes (Beucher et Kelm, 2009).

Tout éclairage permanent est donc à proscrire, surtout s'il s'agit d'halogènes, sources puissantes de lumière. Ainsi, dans la mesure du possible, aucun éclairage en pied de mât ne sera installé sur le parc éolien du Puech de Senrières. Si cela était impossible pour des raisons de sécurité, une modalité d'éclairage pour les personnes intervenant sur les éoliennes, à des horaires à faible luminosité, pourra être prévue comme suit :

- Le système installé sera un interrupteur couplé à un minuteur réglé sur 1 minute maximum, et non pas un détecteur de mouvement à déclenchement automatique ;
- L'éclairage sera de type LED qui ne chauffe pas et attire moins les insectes ainsi que les chauves-souris (45% de pipistrelles en moins, Voigt & al. 2016). La lumière rouge qui n'attire ni les insectes ni les chauves-souris pourrait également être utilisée ;
- L'éclairage sera réglé ainsi : orientation des réflecteurs vers le sol, en aucun cas vers le haut ; l'abat-jour doit être total ; le verre protecteur plat et non éblouissant (des exemples de matériels adaptés sont cités dans les documentations de l'Association Nationale pour la Protection du Ciel Nocturne (ANPCN)). Moins de 5 % de l'émission lumineuse doit se trouver au-dessus de l'horizontale.

#### ➤ Autres mesures de limitation de l'attractivité des éoliennes pour les chiroptères

Des mesures supplémentaires seront prises afin de :

- **D'éviter autant que possible de recréer des conditions favorables au développement d'insectes dans l'entourage des éoliennes** (au niveau des plateformes et accès survolés par le rotor), ce qui pourrait créer de nouvelles zones de chasse et donc des niches écologiques. Il s'agit donc de limiter la création de talus enherbés sous les éoliennes, au niveau des chemins et plateformes de levage (c'est-à-dire sous le champ de rotation des pales). A l'inverse, il s'agit de favoriser des aménagements les plus artificialisés sous les éoliennes, avec des revêtements inertes (gravillons) ne favorisant pas la repousse d'un couvert végétal. Il s'agira alors

d'entretenir ces aménagements par des coupes mécaniques régulières (excluant l'utilisation de pesticides).

- **De ne pas encourager les chiroptères à gîter dans les éoliennes** : les matériaux utilisés, la conception, la construction et l'entretien doivent être pensés pour ne pas laisser la possibilité aux chauves-souris de s'installer à l'intérieur des éoliennes et en particulier à l'intérieur des nacelles (pas de trous ou de fissures accessibles aux chiroptères notamment).
- **De ne pas encourager les chiroptères à gîter à proximité des éoliennes** : de la même manière, les postes de livraison ou les différents bâtiments mis en place pour la gestion du parc éolien ne devront pas permettre l'installation de colonies de chauves-souris. Il s'agit notamment de limiter les bardages et de s'assurer que le toit et les murs ne présentent pas de fissures ou de trous susceptibles d'abriter des chauves-souris. Dans le cas où un bardage bois est prévu pour l'habillage des bâtiments, de bien s'assurer que celui-ci soit bien hermétique (non ajouré) et ne permette pas une colonisation par les chiroptères.

#### ➤ Régulation globale de l'activité des éoliennes

L'expérience montre que la régulation de l'activité des éoliennes peut être un moyen efficace de réduction du risque de mortalités, tout en limitant la perte de production électrique du parc. L'activité des chauves-souris chute en effet globalement de façon corrélée avec l'augmentation de la vitesse du vent. En limitant l'exploitation du parc sous des seuils de vents faibles, on peut alors « protéger » une partie plus ou moins importante de l'activité des chauves-souris (selon les espèces, leurs comportements vis-à-vis du vent, leur taille et leur intensité d'activité sur site). Nous avons vu qu'il s'agissait aussi de la principale possibilité de limiter l'importance des effets des mortalités cumulés sur la dynamique des populations locales dans un contexte de développement éolien dense.

De façon générale, plusieurs types de régulations sont envisageables au niveau des parcs éoliens selon le niveau de risque pressenti et les suivis réalisés :

- A. Une régulation préventive sous seuil de production (par vent très faible), il s'agit, soit :
  - De faire en sorte que le rotor soit quasiment à l'arrêt lorsque la vitesse de vent n'est pas suffisante pour permettre aux éoliennes de produire de l'électricité,
  - De réduire au maximum la vitesse de rotation des pales d'éoliennes lorsque la vitesse de vent n'est pas suffisante pour permettre aux éoliennes de produire de l'électricité.

La différence entre ces deux modes de régulation préventive sous seuil de production réside généralement dans l'importance de l'angle de mise en drapeau des pales, paramètre fixé par le constructeur en général.

- B. Une régulation préventive par convention basée uniquement sur les retours d'expériences sur d'autres parcs éoliens et non sur les données du site en question. Cette régulation sera mise en place lorsqu'aucun suivi chiroptère en altitude (sur mât de mesure ou en nacelle d'éolienne, à

plus de 50 m du sol) n'aura été effectué. Il conviendra alors à terme, de mettre en place le plus rapidement possible une régulation multicritère et proportionnée.

- C. Une régulation multicritère et proportionnée (ou régulation prédictive) basée sur les données d'un suivi en continu et à hauteur de rotor pendant au moins une campagne d'activité de référence. Ce type de régulation est proportionné à la typologie des risques identifiée sur le site et vise une protection des chiroptères tout en essayant au maximum d'optimiser la production électrique. Le suivi en continu en altitude réalisé lors de l'état initial est le seul type de suivi permettant une bonne prise en compte des risques de mortalité proportionnée dès la première année d'exploitation.

La mise en place de la régulation (selon le pattern décrit ci-dessous) devra permettre de diminuer fortement la vitesse de rotation des pales des éoliennes (mise en drapeau ou autre moyen technique) lorsque la régulation est activée.

Dans notre cas précis, puisque nous bénéficions des données de l'état initial d'un suivi en hauteur sur mât de mesure, nous sommes en mesure de dimensionner un pattern de régulation multicritère et proportionné (C) basé sur les caractéristiques locales du risque de mortalité. Mais nous proposons aussi de coupler cette mesure de régulation avec une régulation préventive sous seuil de production (A). Un premier pattern de bridage avait d'ailleurs été proposé dans l'état initial par le bureau d'étude Artifex. Le bureau d'étude EXEN propose alors un nouveau pattern de bridage plus strict dans le cadre de ce dossier en fonction des différents enjeux chiroptérologiques qui ont été ciblés. Tout comme le premier pattern de bridage proposé, ce dimensionnement se base sur l'activité relevée à 50 m de hauteur sur le mât de mesure, croisée avec les données météorologiques relevées à 45 mètres de hauteur sur ce même mât.

- **Mesure de régulation préventive par très faibles vitesses de vent non exploitables par les éoliennes**

Le dimensionnement d'un pattern de régulation multicritère et proportionné aux conditions de risques locales n'enlève en rien l'intérêt de la mesure de régulation sous seuil de production. Il s'agira donc dans un premier temps de faire en sorte d'arrêter ou de réduire fortement la vitesse de rotation des pales des éoliennes par leur mise en drapeau lorsque la vitesse du vent est trop faible pour produire de l'électricité. La mise en drapeau des éoliennes consiste à modifier l'angle du pitch de 90° pour faire opposition minimum au vent et donc induire l'absence ou la très faible rotation des pales par ces vitesses de vent faibles. C'est en effet lors de ces faibles vitesses de vent que l'activité des chauves-souris est la plus importante en général.

La plupart des études internationales sur l'efficacité des mesures de régulations en faveur des chauves-souris (Behr & von Helversen 2006, Kunz 2007, Baerwald & al. 2009, Arnett & al. 2011, Young & al. 2011, Arnett 2013...) converge en effet vers une perception des risques de mortalité concentrés pour des faibles, voire très faibles vitesses de vent (3-4 m/s). Dans ces conditions, les éoliennes peuvent pourtant tourner sans produire réellement d'électricité.

Une expérience, rapportée par Arnett 2013, a montré l'efficacité de la mise en drapeau sous des seuils de vitesses de démarrage différents. Lors de la mise en drapeau pour des vents inférieurs à 3,5 m/s, 4,5 m/s et 5,5 m/s, la mortalité a diminué respectivement de 36,3%, 56,7% et 73,3% par rapport au témoin. Cette mesure de régulation préventive est recommandée par EUROBATS au niveau international,

recommandation reprise par les guides de la SFPEM (2016). Elle sera appliquée au niveau du parc du Puech de Senrières pour la préservation des risques récurrents en phase d'exploitation pour les chiroptères.

En ce qui concerne la vitesse du vent, idéalement, il conviendrait de fixer le seuil de régulation en fonction du modèle d'éolienne choisi, et de retenir la vitesse de vent correspondante au seuil de production du modèle d'éolienne en question, voire légèrement en dessous afin de ne pas entraîner de perte de production (permettre le lancement de la machine avant d'atteindre le seuil de vitesse de vent permettant la production d'électricité).

Pour ce qui est de la période de mise en place, l'activité des chiroptères est plus importante d'avril à octobre sur la campagne de référence de 2018-2019 et de son complément en 2020. Il conviendra de mettre en place cette régulation durant cette période.

Il s'agira donc de mettre en place cette mesure de régulation préventive sous seuil de production (mise en drapeau) selon le pattern suivant :

- **Vitesse de vent inférieure au seuil de production (fixée a priori à 3 m/s) et,**
- **Période du 1<sup>er</sup> avril au 31 octobre et,**
- **Pour l'ensemble des éoliennes et,**
- **Uniquement s'il n'y a pas de précipitation notable.**

- **Mesure de régulation prédictive, multicritère et proportionnée aux caractéristiques locales du risque**

Pour cette principale mesure prioritaire, le dimensionnement de la régulation est basé sur une déclinaison des différents comportements à risque de mortalité en vol (structurée sur la base du schéma de la Figure 94 page 170). **Le pattern retenu doit alors prendre en compte les conditions les plus défavorables de chacune des problématiques et en gardant à l'esprit que la mesure doit être dimensionnée avec une forte exigence d'efficacité en particulier vis-à-vis des risques d'effets cumulés concernant plus spécifiquement les espèces de noctules.** Le pattern de régulation proposé dans ce dossier se base sur l'analyse de l'activité des chiroptères et sur le pattern de régulation proposé dans le rapport d'état initial. Le pattern de régulation a toutefois été revu et renforcé dans le cadre de cette demande dans une démarche conservatrice et afin de prendre en compte tous les enjeux chiroptérologiques de la zone, pour limiter au maximum les impacts du projet sur la biodiversité.

- **Problématique de l'activité des espèces de chiroptères au niveau du sol et de la proximité entre le rotor et les lisières**

Au cours du suivi actif et passif au sol réalisé pour l'état initial, de forts niveaux d'activité ont été relevés pour certaines espèces, en particulier en ce qui concerne la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl pour lesquelles l'activité est forte durant toute la période d'avril à octobre, mais plus particulièrement au printemps lors des phases de transit (mai et juin). Cette activité à proximité du sol, d'autant plus si elle se trouve à proximité d'une éolienne, est susceptible d'augmenter le niveau de risque de collision en induisant des comportements de vol dangereux (ex : zone de chasse au pied d'une éolienne).

Pour diminuer ces risques, le choix du modèle d'éolienne, de la zone d'implantation et des ouvertures est important. Dans notre cas, les modèles d'éolienne retenus possèdent tous une garde au sol supérieure à 33 mètres et les emplacements retenus pour l'implantation ne sont pas situés dans les

secteurs où l'activité au sol était la plus marquée (voir Figure 85 : Synthèse des contacts obtenus lors des inventaires passifpage 141). Néanmoins, le choix des zones d'implantation ne permet pas de préserver une distance rotor-lisière de 40-50 mètres pour toutes les éoliennes, qui assurerait des risques de mortalité très faibles pour ces espèces évoluant proche du sol. Seules deux éoliennes répondent à ce critère, les deux autres éoliennes possédant une distance rotor-lisière tous secteurs de vent confondus de 28 mètres pour l'éolienne E3 et de 34 mètres pour l'éolienne E4. Pour l'éolienne E3, cette distance inférieure à 30 mètres implique des risques de mortalités qualifiés de modéré lors de l'activité de chiroptères au sol ; tandis que pour l'éolienne E4, la distance rotor-lisière comprise entre 30 et 40 mètres implique des risques de mortalité qualifié de faible mais non négligeables.

Au vu de l'absence de corrélation possible entre l'activité mesurée proche du sol et les conditions climatiques, le pattern de régulation retenu concernant cette problématique ne pourra être adapté précisément aux conditions présentes sur le site et sera donc basé sur les différents retours d'expériences sur d'autres parcs éoliens.

Seules les périodes de l'année et les horaires de mise en place du pattern de régulation peuvent être basés sur les données recueillies sur le site (lors des visites ponctuelles au sol). De ce fait, il apparaît que l'activité des espèces de lisière peut être importante à partir du mois de mai et cela jusqu'à la fin du mois de septembre. **Par précaution, le pattern de régulation devra être mis en place dès début avril et cela jusqu'à fin octobre.**

Concernant les horaires de mise en place de ce pattern, il semble que l'activité des espèces proche du sol se concentre surtout durant les trois premières heures de la nuit mais peut s'étendre parfois tout au long de la nuit, en particulier en automne. Il s'agira alors de mettre en place **le pattern de régulation du coucher du soleil jusqu'au lever du soleil.**

En ce qui concerne le dimensionnement des paramètres climatiques du pattern de régulation, il se doit d'être défini à la fois en fonction des retours d'expériences d'autres parcs éoliens (suivis par EXEN et par d'autres organismes) mais aussi en fonction des caractéristiques locales de l'habitat au niveau de la zone d'implantation. Ainsi, les deux éoliennes E1 et E2 se trouvant à plus de 50 mètres des lisières ne seront pas soumises à une régulation concernant cette problématique. **L'éolienne E4, dont la distance lisière/bout de pale est de 34 mètres, sera régulée pour des vitesses de vent inférieures à 4 m/s. Le seuil de vitesse de vent retenu pour l'éolienne E3, qui est la plus proche des lisières sur le site, sera renforcé avec un plafond de vitesse de vent à 5,5 m/s.** Concernant la température, un seuil de température de 10°C correspond avec la température à partir de laquelle l'activité des chiroptères est plus importante généralement.

Finalement, le pattern de régulation suivant sera mis en place pour maîtriser à ce type de problématique sur le projet de Parc éolien du Puech de Senrières :

- **Vitesse de vent < 4 m/s pour l'éolienne E4 et < 5,5 m/s pour l'éolienne E3 à hauteur de moyeu,**
- **Entre le coucher de soleil et le lever de soleil et,**
- **Du 1<sup>er</sup> avril au 31 octobre et,**
- **Pour des températures supérieures à 10°C,**

- **Problématique de l'activité des chiroptères en plein ciel**

Cette problématique concerne plusieurs comportements de vols associés à des espèces différentes. Au niveau du site du Puech de Senrières, l'activité des chiroptères en plein ciel concerne à la fois la prise d'altitude ponctuelle des espèces de lisières, mais aussi les espèces de haut vol et à grand rayon d'action. L'analyse de ces comportements se base donc exclusivement sur l'activité des chiroptères relevée en hauteur au niveau du mât de mesure.

En ce qui concerne la problématique de risques d'impacts liés à la prise ponctuelle d'altitude des espèces de lisières, l'analyse de l'activité sur mât de mesure à l'état initial montre que le projet pourra être confronté à quelques pics d'activité ponctuels durant la période d'activité des chiroptères, dont le niveau d'intensité (pouvant aller jusqu'à très fort) devrait probablement varier selon la position des éoliennes et leur exposition aux essaimages d'insectes et effets d'aérodynamique. Cela concerne principalement la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. Il s'agit donc bien de prévoir un pattern de régulation qui prend en compte cette problématique. Pour dimensionner ce pattern ciblé sur ce type de comportement des espèces de lisières, nous nous basons sur les conditions liées à la formation des principaux pics d'activité concernant ces espèces à l'état initial.

Pour la problématique des espèces locales de haut-vol et à grand rayon d'action (ici, la Noctule de Leisler principalement, la Grande noctule, la Noctule commune, voire le Molosse de Cestoni) est aussi une problématique importante au niveau du projet du Puech de Senrières. Même si l'activité sur site est très faible pour la plupart des espèces concernées, elle reste relativement importante tout au long de la période d'activité pour la Noctule de Leisler. L'activité des autres espèces témoigne d'une activité plus ponctuelle et principalement automnale. Même si ces risques sont ponctuels, les niveaux de patrimonialité, de sensibilité spécifique au risque de mortalité et leur exposition aux effets cumulés de mortalité dans ce contexte de développement éolien imposent la mise en œuvre de mesures de régulations efficaces.

Pour cela, l'activité de chaque espèce a été décomposée et analysée en fonction de différents paramètres.



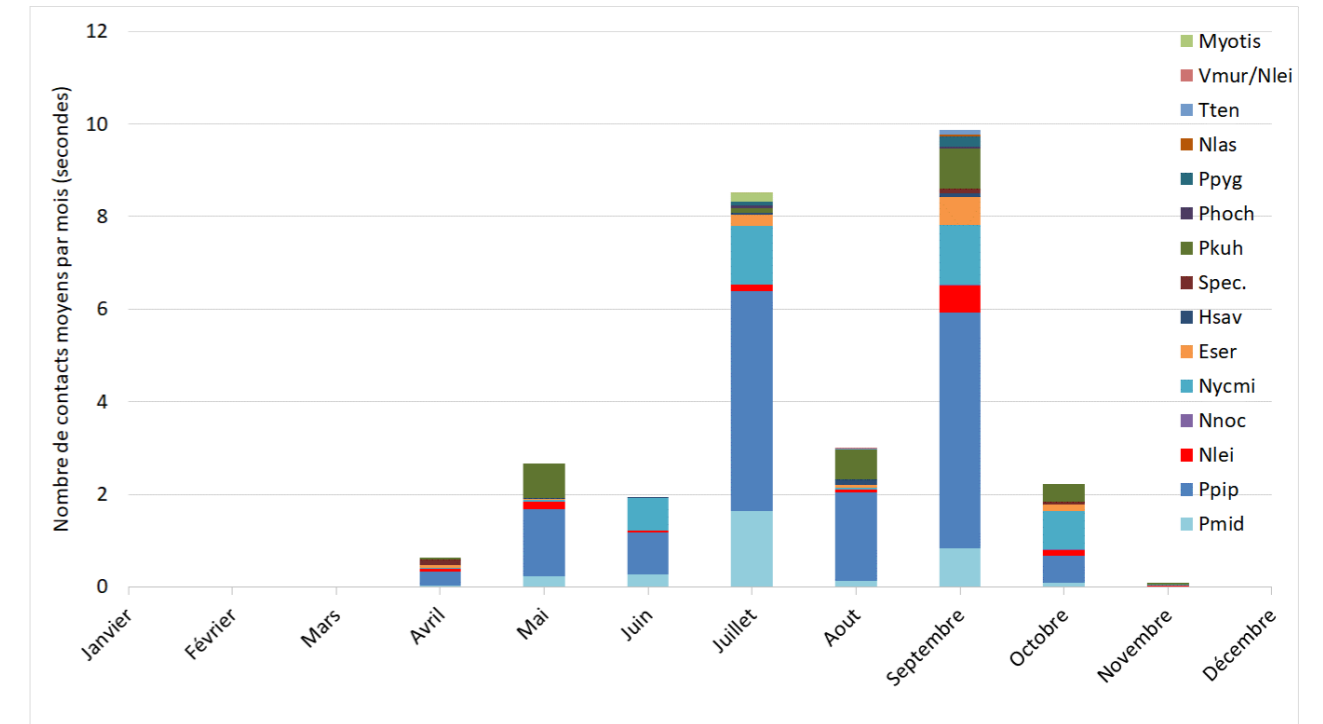
Les abréviations concernant les espèces présentes sont détaillées dans le tableau ci-après (Figure 122) :

Figure 122 : Tableau présentant les espèces contactées lors du suivi en hauteur et leurs abréviations

Abréviation	Espèce	Nom Latin
Eser	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>
Hsav	Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>
Myotis	Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>
Nlas	Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>
Nlei	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>
Nnoc	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>
Nycmi	Noctule de Leisler / Sérotine commune / Sérotine bicolor / Noctule commune / Sérotine de Nilson	
Phoch	Pipistrelle commune / Minioptère de Schreibers / Pipistrelle pygmée	
Pkuh	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
Pmid	Pipistrelle Nathusius / Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus sp.</i>
Ppip	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Ppyg	Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>
Spec.	Chiroptère sp.	
Tten	Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>
Vmur/Nlei	Sérotine bicolor / Noctule de Leisler	

En ce qui concerne la chronologie de l'activité de plein ciel, il apparaît que la majorité de l'activité en hauteur a lieu au cours des mois de juillet et septembre (Figure 123). Des niveaux d'activité plus faibles sont notés pour les mois d'août et octobre, ainsi qu'au début de la période d'activité au printemps. L'activité en fin de période d'activité (novembre) semble relativement faible.

Figure 123 : Chronologie de l'activité en hauteur (en secondes d'activité moyenne par mois) relevée au niveau du mât de mesure du Puech de Senrières.



Au vu de la chronologie de l'activité en hauteur, la plage d'activité saisonnière peut alors être séparée en plusieurs périodes. Une première période du 1<sup>er</sup> mars au 30 juin prendra en compte l'activité en hauteur lors de l'activité printanière, en incluant le mois de mars par précaution au vu de l'absence de données sur ce site. Une deuxième période allant du 1<sup>er</sup> juillet au 31 juillet pour prendre en compte la forte activité en hauteur durant ce mois. Une troisième période allant du 1<sup>er</sup> août au 31 août, durant laquelle l'activité reste forte et peut concerner des espèces de haut vol à grand rayon d'action, mais non comparable avec les périodes d'activité maximum. Une quatrième période pour laquelle l'activité est de nouveau très forte, allant du 1<sup>er</sup> septembre au 31 octobre afin de prendre en compte les variations interannuelles d'activité de transit notamment. Une cinquième période qui concerne la fin de la période d'activité, allant du 1<sup>er</sup> novembre au 15 novembre.

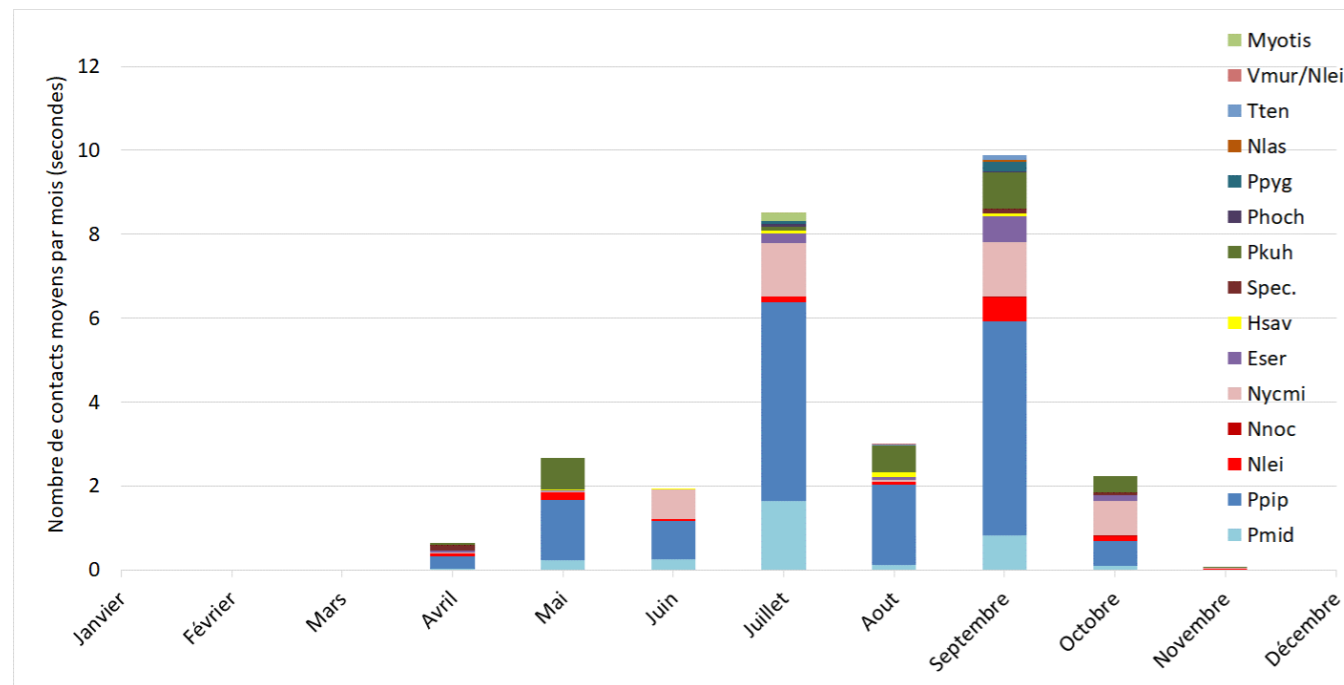
Durant le suivi d'activité en hauteur, on note des températures moyennes d'activité élevées lors des mois de juillet et d'août (supérieures à 15°C), en particulier pour les espèces de lisières à l'origine des pics d'activité en hauteur. Il est aussi possible que ces pics apparaissent pour des températures plus faibles. Nous retiendrons pour cette période une valeur conservatrice de 10°C qui représente un seuil marquant pour les pipistrelles. En ce qui concerne les espèces de vol haut à grand rayon d'action, le paramètre de température est difficile à prendre en considération dans le pattern de régulation puisque ces espèces sont capables de voler par de très faibles températures (activité mesurée au-dessus de 5°C sur ce site). Nous retiendrons donc des seuils de 5°C et 10°C suivant les périodes.

En ce qui concerne les seuils de vitesse de vent, les pics d'activité en hauteur des espèces de lisières se produisent généralement par faibles vitesses de vent (inférieures à 4 et 5,5 m/s en fonction de la période). Pour ce qui est de l'activité des espèces de haut vol, même si les niveaux d'activité restent faibles, celle-ci s'exprime pour des vitesses de vent pouvant être supérieures à 6 voire 7 m/s. De plus, la présence de gîtes dans la zone d'étude éloignée, mais aussi la patrimonialité et la sensibilité à l'éolien de ces espèces

sont autant de raison de retenir des seuils conservateurs. Afin d'atteindre moins de 30 secondes d'activité restante à risque sur l'ensemble de l'année pour ces espèces de haut vol, un premier pattern de régulation oscillant entre 6 et 7 m/s durant les périodes d'activité de ces espèces avait initialement été retenu pour la première version de ce rapport. Mais suite aux remarques du CNPN incitant à relever le seuil de façon bien plus conservatoire compte tenu de la patrimonialité et sensibilité de ces espèces, il est alors finalement retenu un seuil de 8 m/s pour couvrir l'ensemble des conditions l'activité de ces espèces sur site.

Quant au rythme d'activité nocturne, les plages d'activité sont variables suivant les périodes. Le graphique suivant représente les différents horaires d'activité nocturne en fonction des mois (Figure 124).

Figure 124 : Activité en hauteur nocturne toutes espèces confondues en fonction des mois durant la période d'activité des chiroptères.



Il apparaît clairement que la majorité de l'activité nocturne se situe majoritairement en milieu de nuit lors des périodes les plus à risque, ainsi qu'en début de nuit dans une moindre mesure. Durant certaines périodes (Mai, Septembre, Octobre...), une activité avant ou au cours des 30 minutes après le coucher du soleil est notable. Cette activité reflète potentiellement celle de chauves-souris quittant leurs gîtes, en phase de dispersion de début de nuit. Les plages de régulation pourront donc démarrer suivant les périodes, compte tenu de cette activité nocturne, 1h avant le coucher du soleil ou au moment du coucher du soleil, et ce jusqu'au lever du soleil.

En ce qui concerne les éoliennes ciblées, il est admis que le niveau de risque en plein ciel est uniforme pour ce type de problématique (vols déconnectés de tout corridors d'habitats au sol). Toutes les éoliennes restent donc potentiellement concernées par ce type de problématique et devront donc être ciblées par la mesure.

La direction du vent n'apparaît pas non plus ici comme un critère de risque influant pour ce type de problématique.

Finalement, les patterns de régulation suivant semblent proportionnés et suffisamment conservateurs pour maîtriser la problématique de l'activité des chiroptères en plein ciel sur le projet du Puech de Senrières :

- Du 01/03 au 30/06 :

- -Vitesse de vent < 8 m/s et,
- -De 1 heure avant le coucher du soleil jusqu'au lever du soleil et,
- -Pour des températures supérieures à 5°C, et,
- -En l'absence de précipitation notoire.

- Du 01/07 au 31/08 :

- -Vitesse de vent < 8 m/s et,
- -Du coucher du soleil au lever du soleil et,
- -Pour des températures supérieures à 10°C, et,
- -En l'absence de précipitation notoire.

- Du 01/09 au 15/11 :

- -Vitesse de vent < 8 m/s et,
- -De 1 heure avant le coucher du soleil jusqu'au lever du soleil et,
- -Pour des températures supérieures à 5°C, et,
- -En l'absence de précipitation notoire.

• Pattern de régulation retenu

Le pattern de régulation retenu doit rassembler tous les éléments prérequis par les différentes problématiques de la zone d'implantation. Finalement, au vu des analyses précédentes, des situations les plus favorables à l'activité des chauves-souris localement, des priorités de ciblage et en prenant en compte l'importante des risques d'effets cumulés localement, le pattern de régulation le plus approprié est le suivant :

Pour toutes les éoliennes du parc

- Du 01/03 au 30/06 :

- Vitesse de vent < 8 m/s et,
- De 1 heure avant le coucher du soleil jusqu'au lever du soleil et,
- Pour des températures supérieures à 5°C, et,
- En l'absence de précipitation notoire.

- Du 01/07 au 31/08 :

- Vitesse de vent < 8 m/s et,
- Du coucher du soleil au lever du soleil et,
- Pour des températures supérieures à 10°C, et,
- En l'absence de précipitation notoire.

- Du 01/09 au 15/11 :

- Vitesse de vent < 8 m/s et,
- De 1 heure avant le coucher du soleil jusqu'au lever du soleil et,
- Pour des températures supérieures à 5°C, et,
- En l'absence de précipitation notable.

Cette régulation sera mise en place dès la mise en service du parc. Il s'agira alors de faire vérifier son efficacité. Cette vérification sera alors basée sur le suivi de la mortalité couplé au suivi de l'activité en hauteur conformément à la réglementation en vigueur. Si une surmortalité (ou sous mortalité) est constatée, seule l'analyse de l'activité en hauteur permettra d'apprécier les conditions pour lesquelles cette mortalité aura été occasionnée. Alors, nous serons en mesure de faire éventuellement évoluer les seuils de régulations (à la hausse, à la baisse, ou en essayant de l'optimiser en intégrant des paramètres tels que la direction du vent, la sélection des éoliennes, ou en faisant évoluer d'autres...) selon les critères climatiques et l'activité relevée en hauteur durant le suivi de mortalité.

En termes de coûts estimatifs de la mesure, au-delà de ceux relevant des suivis – évaluation en temps réels (cf. chapitre suivant), la mesure de bridage des machines n'engendre que peu de frais (achat de module de programmation, de pluviomètres ou autres matériels pour optimiser la régulation...), ou autres que ceux de la perte de production énergétique qu'elle implique. La programmation des paramètres et des seuils de régulation se fait en interne par le responsable d'exploitation.

➤ Tests et mise en œuvre progressive d'une régulation dynamique complémentaires des éoliennes E3 et E4 à l'aide d'un système **secondaire** de détection automatisé des chiroptères

En raison des enjeux chiroptérologiques du secteur d'implantation, il est envisagé de renforcer la réduction de la mortalité des chauves-souris sur certaines éoliennes **jugées plus** impactantes pour la chiroptérofaune, en l'occurrence les éoliennes **E3 et E4**, (les plus proches d'un corridor écologique).

En plus du pattern de régulation mis en place, un **système de détection automatique à l'aide de caméras thermiques** sera ainsi installé, dès la mise en service du parc, directement sur les éoliennes concernées.

Ce système permettra de **détecter en temps réel la présence de chiroptères et d'arrêter immédiatement l'éolienne lorsque existera un risque marqué de mortalité** (présence de chiroptères à proximité immédiate de l'éolienne). Après éloignement des individus, l'éolienne redémarrera automatiquement. Une connexion internet permettra un contrôle régulier à distance, ainsi que le téléchargement des données récoltées.

Afin de s'affranchir des biais de détectabilité des chauves-souris lorsque sont utilisés des détecteurs d'ultrasons (technique utilisée habituellement pour détecter les chiroptères en vol), comme la présence d'individus n'émettant pas ou peu d'ultrasons, ou d'espèces à faible distance de détection (émissions sonores de faible puissance), le système mis en place utilisera des caméras thermiques pour la détection des chauves-souris s'activant à proximité des éoliennes.

Le dispositif qui sera retenu n'est pas encore connu. Bien que ce système soit encore peu répandu, il semble prometteur et permettra de diminuer encore les impacts sur la chiroptérofaune. **Comme vu avec le service instructeur, dans la mesure où ce type d'outil ne bénéficie pas d'un retour d'expérience suffisant, il sera d'abord mis en place de façon précautionneuse en parallèle de la mesure de régulation**

**prédictive, mais sans générer la désactivation de cette dernière lorsque les conditions climatiques correspondent aux conditions à risques retenues par le pattern. Par contre, si l'activité des chauves-souris est détectée par le système automatisé de caméras thermiques alors que les conditions climatiques ne correspondent pas aux conditions de risques du pattern de régulation, alors l'ordre d'arrêt pourra être engagé. Ainsi, dans un premier temps, ce type d'outil sera mis en œuvre de façon plus conservatoire que la seule mesure de régulation prédictive, c'est-à-dire sans générer de prise de risque supplémentaire par rapport à la protection initiale générée par la mesure de régulation.** Autrement dit, dans ces conditions, la mesure vise à prendre en compte toute activité résiduelle à risque, aussi faible soit elle, au-delà des seuils de régulation prédictive.

**Un bilan du fonctionnement du système sera alors engagé pendant les 3 premières années d'exploitation en comparant les historiques ;**

- de l'activité acoustique des chauves-souris,
- des ordres d'arrêt engagés par la mesure de régulation prédictive,
- des ordres d'arrêt engagés par le système complémentaire automatisé de suivi d'activité (images thermiques)
- des conditions climatiques et de l'activité des éoliennes,
- des éventuelles mortalités retrouvées dans le cadre du suivi de la mortalité.

**Au bout de 3 ans de ce mode d'exploitation conservatoire de la mesure, la synthèse des bilans sera réalisé. Il devra notamment statuer sur les possibilités et risques d'une bascule du système secondaire pour prendre la main sur la régulation prédictive et permettre aux éoliennes de tourner si aucune activité n'est détectée alors que les conditions à risques du pattern de régulation sont effectives. L'analyse devra alors préciser l'algorithme à paramétrer pour permettre cette prise de risque supplémentaire vis-à-vis de la mesure de régulation prédictive et optimiser ainsi la maîtrise du risque à la production d'énergie. Le rapport de synthèse interannuelle sera mis à disposition de l'inspecteur ICPE au bout de ces 3 années de suivi avec proposition argumentée de l'évolution de la mesure et des conditions de sa mise en œuvre.**

**Le coût de l'implémentation de ce type de système de régulation dynamique est estimé à environ 20000€ par éolienne.**

**La phase d'analyse comparative interannuelle des modes de régulation prédictif et dynamique, de l'efficacité de ce système secondaire et des perspectives d'optimisation devrait générer environ 5 jours ingénieur chiroptérologue / an, soit 15 jours pour 3 ans, soit un coût global d'analyse et de rédaction de rapport estimé à 9000€ pour 3 ans.**



### 7.2.3.2 Mesures réductrices d'impacts concernant les oiseaux et la petite faune

#### ➤ Mesure de limitation de l'attractivité des abords des éoliennes

Tout comme les chiroptères, afin d'éviter que de nombreuses espèces d'oiseaux ne se mettent en danger en circulant entre les machines lorsqu'elles sont à la recherche de nourriture, la base des éoliennes sera rendue la plus impropre possible à la présence de proies, insectes et petits mammifères en particulier.

Pour atteindre cet objectif, il faudra veiller à :

- Conserver une surface la plus artificialisée possible au niveau des plateformes, avec des revêtements inertes ne favorisant pas la repousse d'un couvert végétal : privilégier le choix de gravillons clairs au sol (pierres concassées locales), limitant l'emmagasinement de la chaleur en journée et sa restitution la nuit ou par temps couvert (phénomène qui serait alors favorable aux essaimages d'insectes, à l'héliothermie des reptiles ou à la formation d'ascendances thermiques pour les rapaces) ;
- Ne pas créer de talus enherbés sous les éoliennes, au niveau des chemins et des plateformes de levage ;
- Eviter une recolonisation naturelle de type herbacé (pelouse ou friche) ou arbustif au niveau des plateformes.

De plus, afin de réduire les risques de collision nocturne, un **balisage rouge intermittent sera installé sur chaque nacelle** : les études réalisées par *Hötker et al. (2006)*, *Hüppop et al. (2006)* et *Blew et al. (2008)* ont montré qu'un balisage rouge intermittent pouvait exercer un rôle d'avertisseur qui éloignerait les oiseaux en migration la nuit. La mesure consiste donc à retenir le choix d'un balisage lumineux intermittent de couleur rouge de 2000 Cd le jour, afin de signaler la présence d'un obstacle par conditions de faible visibilité. Cette mesure est déjà retenue pour les contraintes de sécurité aériennes.

#### ➤ Mise en place d'un système anticollision pour les oiseaux

- **Généralité sur les types d'outils envisageables**

La mesure de protection proposée en faveur de l'avifaune est à mettre en place impérativement dès la mise en service du parc éolien, avant même la réalisation des suivis post-implantation.

Ces mesures à visée plurispécifique sont basées sur un système pouvant **détecter les oiseaux, déclencher un effarouchement sonore et provoquer un arrêt ponctuel des machines après évaluation automatisée et en temps réel d'un risque de collision**. Différents types d'outils ont été étudiés dans ce but. L'efficacité dépend surtout de la rapidité de détection et de la capacité d'évaluation du risque dans l'entourage des éoliennes :

- La **technologie radar** offre l'avantage d'une capacité de suivi à large échelle, sur plusieurs kilomètres, ce qui facilite une éventuelle réponse d'arrêt des machines bien en amont. Elle permet également des suivis à la fois diurnes et nocturnes, ce qui est appréciable par exemple dans le cadre de risques particuliers vis-à-vis des migrations nocturnes (cas de concentrations altimétriques de passages au niveau de reliefs isolés). Par contre, la perception de l'activité à proximité des machines est beaucoup plus limitée, et le relief et la végétation peuvent impliquer des limites de perception

(masques). De plus l'interprétation des données en temps réel est difficile et suppose l'intervention de spécialistes. Cela impose alors une restriction de mesures à un caractère ponctuel, ciblées sur des périodes à risque prédéfinies. Cette technologie est bien adaptée à la détection de passages migratoires nocturnes. Cependant, compte tenu des enjeux plus marqués en journée, ce type de système ne semble pas adapté au contexte du projet du Puech de Senrières.

- Au-delà de cette première perspective, nous assistons aujourd'hui au développement d'outils de détection via l'utilisation d'un **système vidéo** (caméras grand angle), et d'une analyse automatisée et en continu des séquences enregistrées. Ces systèmes permettent une évaluation de la perception des risques et peuvent induire une réponse préconfigurée et proportionnée au niveau des éoliennes (effarouchement sonore et/ou arrêt des machines). Ils sont basés sur la définition d'une intrusion d'oiseau dans la sphère à risque en fonction d'une détectabilité de l'oiseau, d'une vitesse d'approche de l'oiseau, du temps d'arrêt des éoliennes et de la sensibilité de l'espèce aux effets d'effarouchement sonores. La détectabilité se base sur la mesure en continu d'un nombre de pixels évoluant en fonction du temps au niveau des images. Grossièrement, si le nombre de pixel augmente en un laps de temps donné alors l'oiseau est supposé s'approcher de l'éolienne. Si le nombre de pixels diminue, l'oiseau est supposé s'éloigner. Ces deux situations entraînent une différenciation du niveau de risque. Le nombre de pixels correspond à un oiseau d'une certaine taille à une certaine distance. Mais une autre espèce plus petite pourra présenter le même nombre de pixels (et donc de réponse) à une moindre distance. Finalement, ces systèmes ne sont pas ciblés sur une seule espèce cible. La question du bon paramétrage de l'algorithme de définition d'une intrusion à risque est primordiale à prendre en compte site par site en fonction des enjeux et des principales espèces à cibler par la mesure. Sans quoi, l'outil pourrait être sous-dimensionné et présenter ainsi une réduction de risque limitée pour les espèces cibles, ou à l'inverse surdimensionné et présenter un risque important de faux positifs et donc de mesures d'effarouchement sonores (avec effets collatéraux possibles) ou d'arrêts machine (avec pertes de production). A noter que de nouvelles évolutions de ces outils pourraient les rendre encore plus performants dans les années qui viennent avec le développement récent de l'intelligence artificielle (reconnaissance d'images et autoapprentissage Deep Learnig). Cette perspective vise notamment une plus grande efficacité de détection pour une réduction très significative des faux positifs.

- **Cas particulier du projet du Puech de Senrières**

Au vu de la fréquentation de la zone où se trouve le projet du Puech de Senrières par plusieurs espèces de rapaces à enjeux, et de la possibilité de prises d'ascendances proches de la zone d'implantation des éoliennes mises en évidence par le suivi aux jumelles à visée laser, la **mise en place d'une mesure pérenne de réduction de risques de collision des rapaces par système vidéo semble justifiée**. Elle l'est notamment dans le but de réduire l'impact potentiel du parc sur les populations locales et migratrices de Milan royal, espèce patrimoniale fréquentant la zone toute l'année.

Ce **choix de type de système** est motivé par le fait qu'il s'agit d'une technologie qui commence à présenter de bons résultats sur un vaste cortège d'espèces diurnes sur d'autres sites pour lesquels les enjeux peuvent être encore plus marqués que pour le projet du Puech de Senrières, avec un niveau

d'activité de rapaces comparable voire supérieur (ex. parc éolien de la Baume (12), parc éolien de Montloubay (15), parc éolien de Montfrech (12) ...).

- **Choix du paramétrage (algorithme de détection pour une espèce cible et un comportement critique)**

**En termes de paramétrage de détection**, c'est-à-dire pour que l'opérateur de l'outil calibre un algorithme adapté à une détection cible pour le site en question au regard des risques constatés, il faut considérer une situation critique d'un représentant d'une espèce cible qui se dirige en vol direct (ligne droite) en direction de l'éolienne, avec un vol relativement rapide à hauteur de rotor. Si cette situation est relativement bien prise en compte, alors la plupart des autres situations devraient l'être aussi. Evidemment, il faut noter que même en prenant en compte une telle situation critique, il existera toujours des situations très particulières qui ne permettent pas de garantir l'absence totale de risque. Dans le cas précis du projet du Puech de Senrières :

- **l'espèce cible pour détailler le dimensionnement du système sera le Milan royal.** Ce choix est bien sûr motivé par le fait qu'il s'agisse d'un rapace à enjeu local relativement fort. Mais il l'est aussi par le fait que si le paramétrage retenu permet une bonne détectabilité pour cette espèce de taille relativement modeste comparée aux autres grands rapaces, alors elle le sera d'autant plus pour les autres espèces à enjeu de plus grande taille comme le Vautour fauve. **Précisons alors que le fonctionnement du système ne concernera pas uniquement le Milan royal, et sera bénéfique à toutes les autres espèces susceptibles d'être détectées par le système (busards, vautours, grues ...). Les distances de détection correspondantes aux autres espèces cibles sont calculées dans les pages suivantes.**
- Pour le Milan royal, on considère une **vitesse de vol de l'ordre de 10,1m/s ( $\pm 2,3$ m/s) pour un vol mixte (transit + chasse), et de 15 m/s pour un vol direct en plané** (Bruderer & Boldt 2001). On peut considérer que les risques interviendront plutôt pour une vitesse de vols mixtes (comportements de chasse plus sensibles que des transits migratoires), mais il faut garder le seuil de 15 m/s pour les comportements migratoires entre deux zones de prises d'ascendances. Retenons tout de même que ce seuil est très élevé par rapport aux données relevées sur le site, avec le Milan royal effectuant plus des 75% de ses vols à des vitesses inférieures à 8,5 m/s (30 km/h) ;
- le **temps de mise à l'arrêt des éoliennes** après émission automatique d'un ordre d'arrêt avec détection d'une intrusion à risque dépend du modèle d'éoliennes. Là encore, il existe une large amplitude de délais de mise à l'arrêt selon les modèles (de quelques secondes à plus d'une minute). Dans le cas du projet du Puech de Senrières, plusieurs modèles sont envisagés, pour lesquels le temps d'arrêt des machines n'est pas connu. Néanmoins, des études EXEN ont permis de mettre en évidence des temps de mise à l'arrêt relativement courts (de l'ordre de 20 secondes voire moins) pour certains modèles d'éoliennes des fabricants retenus pour ce projet. **Au vu de la grande taille de rotor du projet du Puech de Senrières, l'expérience EXEN permet de supposer que le temps d'arrêt des machines sera inférieur ou égal à 20s**, pour une éolienne lancée à plein régime et quelques soient les conditions de vent, même s'il faudra bien sûr confirmer l'hypothèse par des mesures *in situ*.

Au vu de l'ensemble de ces éléments et en considérant une situation extrême où un Milan royal volerait en vol plané rapide, il faudrait théoriquement que le Milan royal soit détecté à **au moins 300 m** ( $15 \text{ m/s} * 20\text{s}$ ) de l'éolienne pour qu'elle soit quasiment arrêtée au moment du passage de l'oiseau dans le rotor. Cette distance de détection devra alors être un objectif minimum à respecter pour dimensionner les outils de réduction automatisée des risques de collision de rapaces. La bonne mise en œuvre de ces outils et le respect du dimensionnement objectif sera vérifié par des tests spécifiques.

A cette distance de détection, il faudra rajouter la longueur de pales des éoliennes pour faire en sorte que les pales soient arrêtées avant de pénétrer la zone de survol des pales pour des caméras placées au niveau du mât de l'éolienne. **Autrement dit, ici la détection devra se faire pour un Milan royal à environ 358 m du mât des éoliennes cibles.** Cependant, il faut rappeler que cette distance est basée sur un modèle d'éolienne qui s'arrête en 20 secondes.

Par expérience, cette distance de détection est envisageable avec les outils disponibles actuellement sur le marché. Le cas échéant, le choix du modèle de caméras et notamment de leurs focales devra être adapté (vers des détections plus lointaines), avec, au besoin, nécessité aussi d'adapter en fonction leur nombre pour maintenir un champ de vision horizontal à 360° autour de l'éolienne (plus la focale est grande et plus le champ de vision est réduit).

Remarque : Cette distance de détection couvre aussi les risques inhérents à la proximité entre l'éolienne la plus au Sud de la ZIP et le dortoir hivernal de Milan royal (non occupé lors du complément de suivi hivernal 2020-2021).

Ce dortoir situé à 220 mètres de l'éolienne E4 peut entraîner, s'il est utilisé, des transits crépusculaires récurrents de Milans royaux jusqu'à ce dortoir, et des départs à différentes heures de la matinée en fonction des conditions météorologiques. Les oiseaux décollant de ce dortoir ne devraient pas atteindre dès leur envol des vitesses maximales de 15 m/s en vol direct plané, puisqu'il leur faut effectuer un vol battu et des prises d'ascendances avant d'atteindre des conditions de vol adéquates pour ce type de vol. Les Milans royaux décollant du dortoir devraient voler à des vitesses avoisinantes celles mesurées pour les oiseaux fréquentant la zone en prospection (8,5 m/s), voire plus faibles. Ainsi, à de telles vitesses de vol, le système devrait détecter l'oiseau à au moins 170 mètres ( $8,5 \text{ m/s} * 20\text{s}$ ) pour qu'il passe au niveau du rotor alors que les pales sont à l'arrêt. Cette distance est donc comprise dans le paramétrage défini précédemment, avec une marge supplémentaire de 50 mètres entre le décollage au niveau du dortoir et la distance de détection minimale de 170 mètres.

- Synthèse de la stratégie de maîtrise du risque pour l'espèce cible (organisation des mesures à engager après détection)

Pour ce qui est de la mesure **d'effarouchement sonore**, l'expérience montre que la plupart des rapaces sont relativement peu sensibles à ce type de stimulus et son efficacité générale est débattue. Actuellement, afin de maximiser la réduction des risques de collision, il s'agit d'éviter de faire reposer la stratégie de maîtrise des risques sur la seule émission d'une alarme sonore pour effaroucher les oiseaux en approche des éoliennes.

En effet, l'émission d'un signal d'effarouchement dès la détection de l'oiseau crée une exposition graduelle d'un son provenant d'un même point au fur et à mesure que l'oiseau s'approche de l'éolienne. Ce phénomène peut créer une habitude rapide ou une désensibilisation chez l'oiseau, ne déclenchant pas de comportement d'évitement (Bishop et al. 2003). Il semble que les dissuasions acoustiques les plus efficaces fassent intervenir des signaux sonores émis de manière intermittente et suffisamment proches de l'oiseau pour le surprendre (May et al. 2015). De plus, une grande partie des oiseaux diurnes ont une ouïe moins développée que l'ouïe humaine, ayant plus de mal à percevoir un son sur de grandes distances (Dooling 2002).

Pour ces raisons, les choix de dimensionnements évoqués précédemment insistent **en priorité sur la mesure d'arrêt automatique des machines**. Sans compter que l'effarouchement sonore pourrait aussi générer des effets collatéraux pour certaines espèces farouches (nicheuses ou en haltes). Il est donc proposé de faire en sorte que la mesure d'effarouchement ne soit pas mise en place dans un premier temps dans le dimensionnement du système, d'autant plus au vu du risque de dérangement d'espèces nicheuses comme le Milan noir a proximité. Ce paramétrage spécifique pourra être modifié lors de l'exploitation du parc, s'il est justifié au vu de la mise en balance entre la perte d'habitat de chasse et de nidification causé par l'effaroucheur, et le gain vis-à-vis de la protection de l'avifaune. La priorisation de l'arrêt des machines permettra dans tous les cas une maîtrise des risques maximisée.

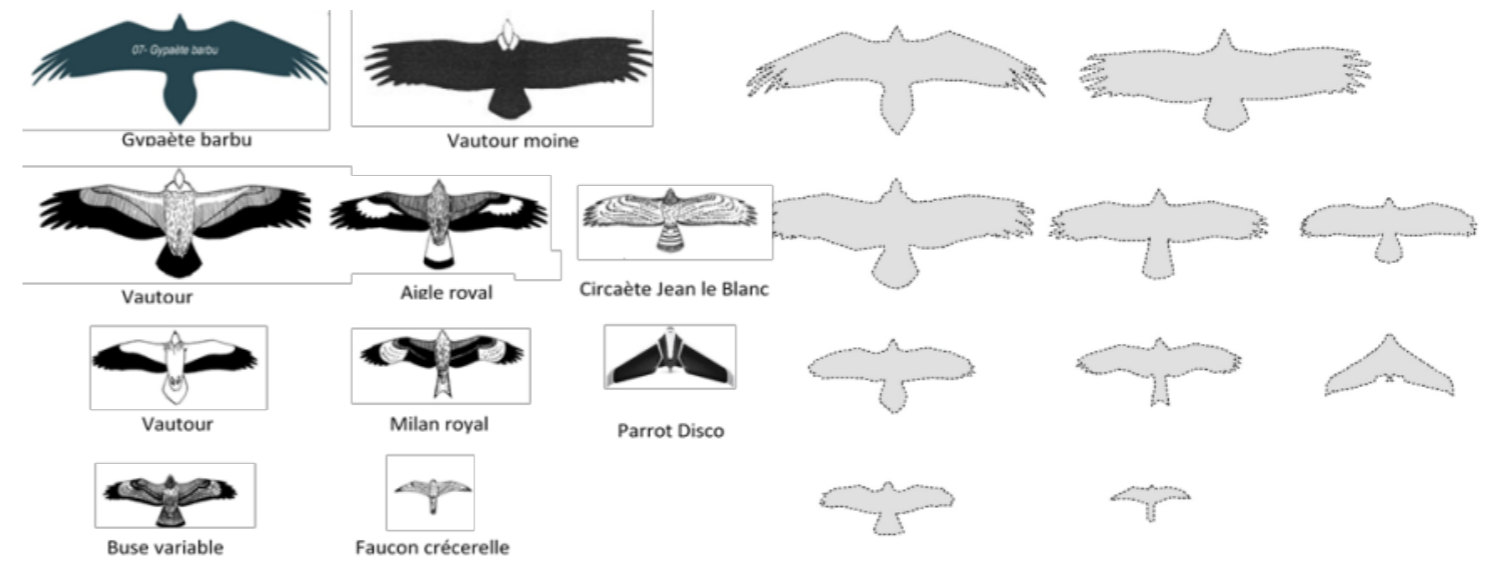
Pour récapituler, dans notre cas précis, et dans ces conditions, les **mesures à engager seront paramétrées comme suit** :

- le système devra engager un ordre d'arrêt de l'éolienne pour un oiseau de la taille du Milan royal pénétrant à moins de 358 m du mât de l'éolienne,
- pas de système d'effaroucheur sonore pour éviter la perte d'habitat de chasse et de nidification

- Estimation de la distance de détection pour d'autres espèces de rapaces

Les distances de détection sont paramétrées pour un nombre de pixels donné à une distance donnée. Une cible plus grande représentera le même nombre de pixels à une distance plus importante et sera donc détectée plus loin. Bien que la distance de détection puisse également dépendre de la forme de la cible, il est possible d'extrapoler ces distances à différentes tailles de cible par une règle de proportionnalité. Cela donne une représentation se rapprochant au mieux de la distance à laquelle les différentes espèces d'oiseaux peuvent être détectées par le système. Pour ce faire, les surfaces des silhouettes des différentes espèces de rapaces ont alors été mesurées sur SIG. Le rapport entre les surfaces de silhouettes des oiseaux a ensuite été calculé puis multiplié à la distance de détection ciblée pour la Buse variable. Par extrapolation des résultats, il est alors possible d'estimer la distance de détection pour différentes espèces de rapaces (cf. figure suivante).

Figure 125 : Mode de calcul des surfaces comparées des principales espèces de rapaces (tailles proportionnées) pour extrapolation de la détectabilité



Le tableau suivant présente entre autres les espèces de rapaces ciblées par la présente demande et permet ainsi de résumer les distances de détection extrapolées pour chaque espèce pour la mesure d'arrêt machine. Il permet de montrer par exemple que pour un ordre d'arrêt machine programmé à 358 mètres pour le Milan royal (et pour le Milan noir de fait), **le système devrait ordonner l'arrêt de la rotation des éoliennes à :**

- **près de 1 090 m pour le Vautour fauve ou le Vautour moine,**
- **203 m pour les busards (Busard cendré et Busard Saint-Martin).**

Ainsi, dans ces conditions, même des petites espèces comme les faucons (F. Crécerelle et F. Crécerellette) devraient engager des mesures d'arrêt s'ils s'approchent trop près du rotor (à plus de 76 m des pales). Autrement dit, l'ensemble du cortège de rapace susceptible de fréquenter le site devrait bénéficier de la mesure en proportion des tailles de silhouettes.

Figure 126 : Extrapolation des distances de détection qui devraient concerner les différentes espèces de rapaces

	Grands rapaces		Rapace intermédiaire		Rapaces moyens à petits			
	Vautour moine	Vautour fauve	Circaète Jean-le-Blanc	Vautour pernoptère	Milan royal / Milan noir	Buse variable / Bondrée apivore	Busards Busard cendré / Busard Saint-Martin	Espèces de faucons et Epervier d'Europe
Rapport de silhouettes spécifiques	4,02	4,05	1,65	1,57	1,32	1,01	0,75	0,28
Distance de détection ciblée pour l'arrêt des machines	1090	1098	448	426	358	274	203	76



- Choix du dimensionnement du système (nombre d'éoliennes à équiper, ciblage des éoliennes...)

Les 4 éoliennes du projet du Puech de Senrières seront équipées du système, compte tenu de la sensibilité particulière du secteur (fréquentation régulière par les milans notamment).

**Ce système devra fonctionner pendant toute la période à risque pour les différentes espèces ciblées par ce dispositif, c'est-à-dire durant toute l'année.**

L'activité des espèces de rapaces ciblées étant uniquement diurne, cette mesure peut être mise en place uniquement la journée, c'est-à-dire **du lever du soleil au coucher du soleil**.

**L'opérationnalité du système sera contrôlée automatiquement et en continu.** Ainsi, en cas de panne ou d'indisponibilité d'un équipement critique de ces dispositifs (caméras, amplificateur, unité informatique), la ou les éoliennes concernées seront immédiatement arrêtées jusqu'à rétablissement complet des fonctionnalités prévues. Cette mesure réductrice est importante et permet d'éviter les risques de collision en cas de problème technique.

- **Couplage du système avec un visibilimètre**

En complément de ce système, le parc éolien sera équipé d'un dispositif permettant de **mesurer la visibilité au niveau des mâts** (visibilimètre) en période diurne. Le fonctionnement des éoliennes sera asservi à ce dispositif qui doit permettre la mise à l'arrêt des éoliennes en cas de visibilité inférieure à la distance d'alerte maximale retenue pour les espèces cibles. La configuration et le dimensionnement de ce dispositif avec visibilimètre seront définis en fonction notamment :

- de la topographie du site ;
- du positionnement des différents mâts équipés par les systèmes de détection de l'avifaune.

Le but est d'obtenir une visibilité sur le plan horizontal (360°) et vertical permettant d'anticiper les différentes conditions de vols à risques.

- Synthèse du dimensionnement et paramétrage du système de détection réaction

**Pour récapituler, l'installation d'un système vidéo afin de réduire les risques de collision de rapaces est prévue dans le projet du Puech de Senrières. Ces systèmes seront actifs :**

- toute l'année
- du lever du soleil au coucher du soleil ;
- avec un module d'arrêt des machines qui se déclenche à partir d'une détection d'un Milan royal à 358 mètres des mats des éoliennes ;
- sans module d'effaroucheur sonore pour éviter la perte d'habitat de chasse et de nidification

**En complément, un visibilimètre sera installé à hauteur de nacelle. En cas de visibilité inférieure à la distance d'arrêt des machines définie pour le Milan royal, les machines seront mises à l'arrêt.**

**Un rapport journalier sera mis en place afin d'alerter rapidement si le système vidéo est défaillant. Si c'est le cas, l'éolienne équipée s'arrêtera le temps de la réparation.**

Les paramètres seront optimisés en fonction de ses retours d'expérience et de l'état d'avancement des technologies employées au moment de la mise en service du parc. Dans tous les cas, les réglages retenus seront soumis à la DREAL Occitanie pour avis.

- Mise en situation du dimensionnement du système

Afin de caractériser plus précisément l'utilité de la mise en place d'un tel système pour prévenir des risques de collision sur le projet de parc éolien du Puech de Senrières, les trajectoires de trois espèces de rapaces cibles relevées lors de l'état initial durant différentes périodes ont été cartographiées en fonction des hauteurs de vol des oiseaux et des distances couvertes par le système vidéo pour chaque espèce. Cette représentation permet aussi de témoigner d'un dimensionnement adéquat du système qui minimise les risques de collision sans toutefois asservir le fonctionnement parc inutilement (dans le cas d'oiseaux frôlant la zone de détection par exemple).

Les cartes suivantes présentent donc les trajectoires de Vautours fauves et Vautours moines durant le suivi de l'état initial, et du Milan royal en période de migration pré- et postnuptiale.

Pour 26 trajectoires de **Vautour fauve** relevées, le système dimensionné comme préconisé aurait déclenché théoriquement **8 arrêts machines** pour des oiseaux volant à hauteur de rotor, ainsi que probablement 3 arrêts machines pour des oiseaux en vol en dessous du rotor et 2 pour des oiseaux au-dessus du rotor (en H3).

Figure 127 : Trajectoires des Vautours fauves observés lors de l'état initial en fonction du dimensionnement du système vidéo – Réalisation : EXEN 2021

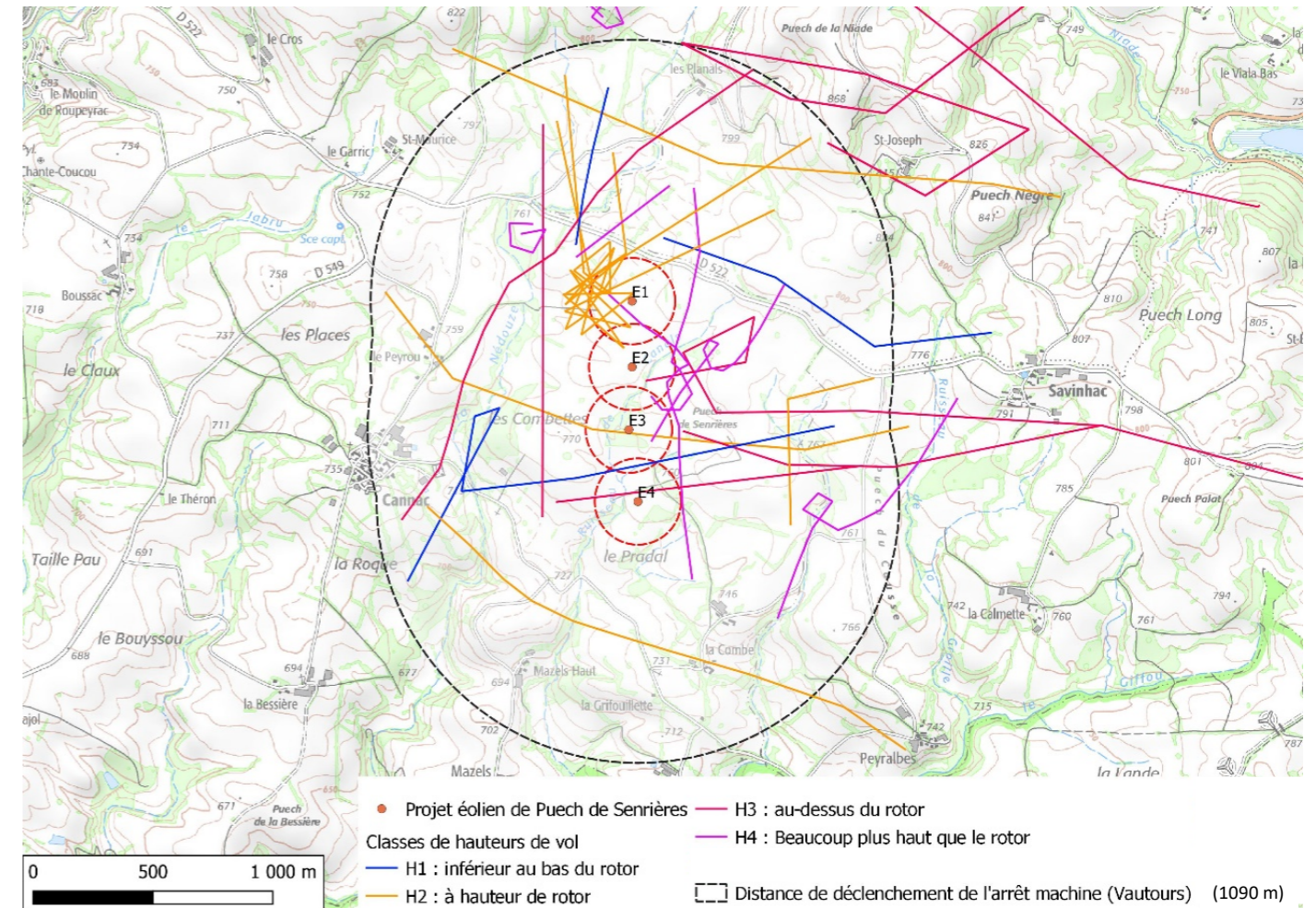
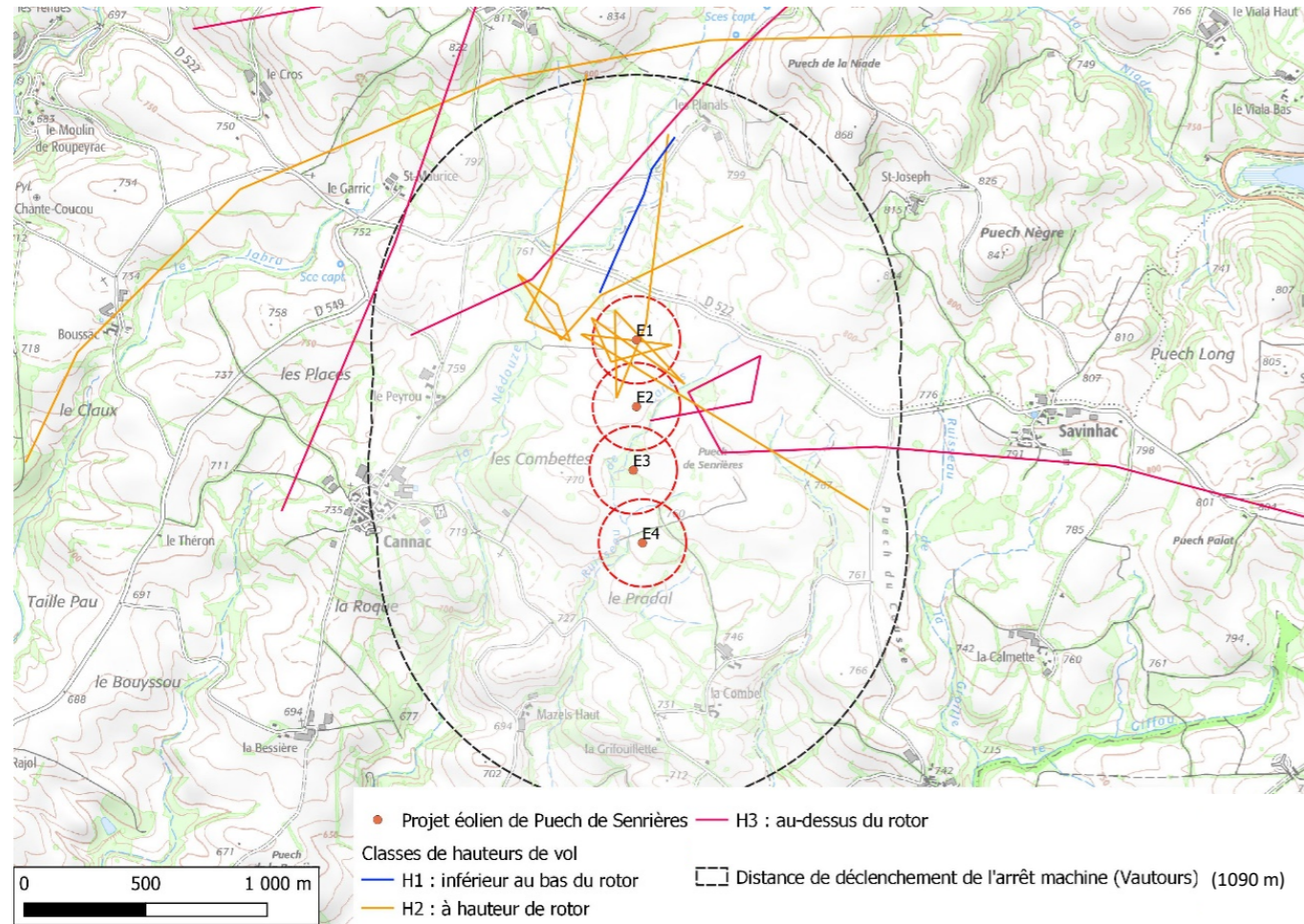


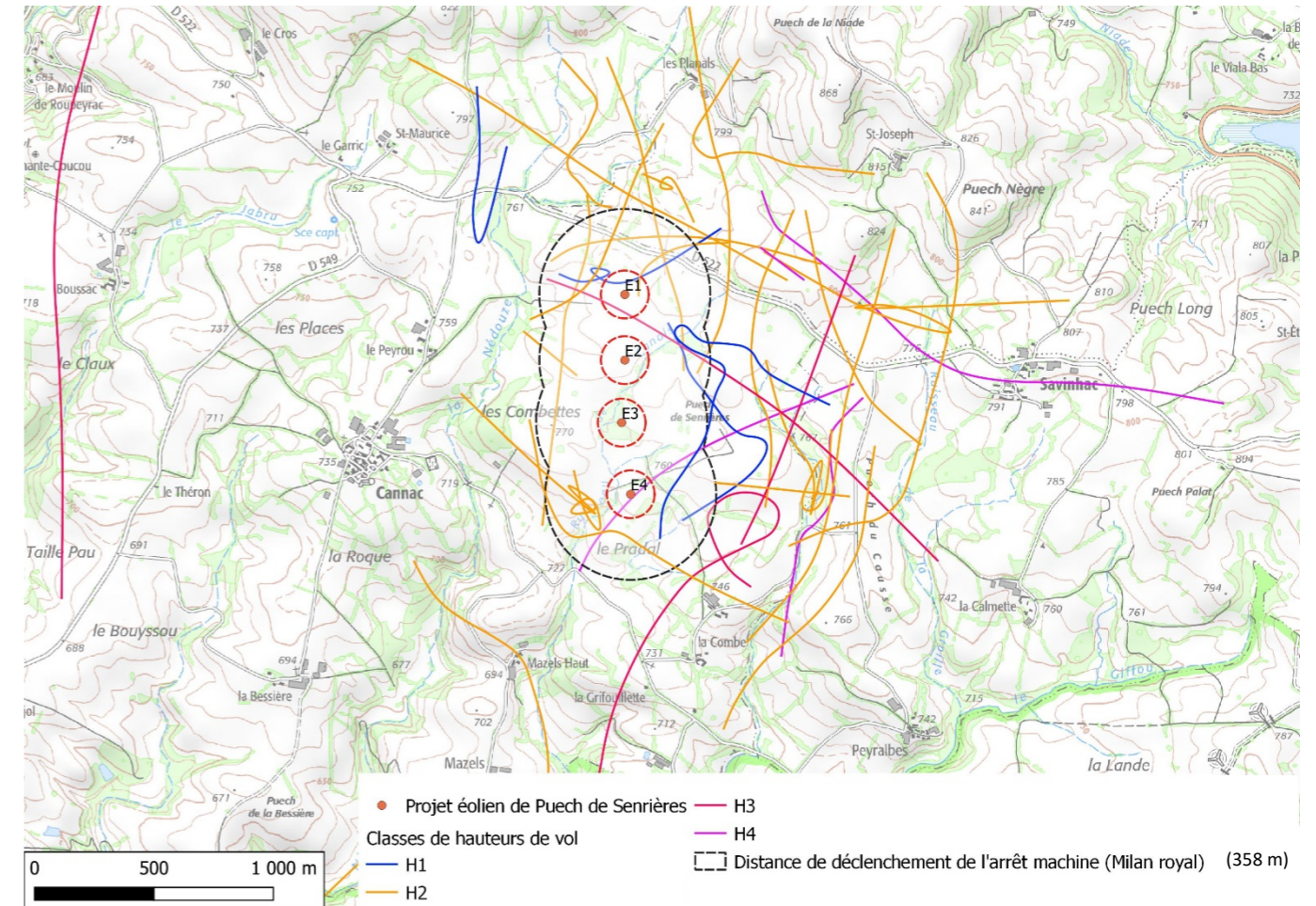


Figure 128 : Trajectoires des Vautours moines observés lors de l'état initial en fonction du dimensionnement du système vidéo – Réalisation : EXEN 2021



Pour 7 trajectoires de Vautour moine, le système vidéo aurait déclenché théoriquement **2 arrêts machines** pour des oiseaux volant à hauteur de pale, ainsi que probablement 2 arrêts machines pour des oiseaux volant au-dessus du rotor et un arrêt machine pour un vol en dessous. Le système n'aurait probablement pas déclenché d'arrêt machine pour le Vautour moine passant en limite de zone d'arrêt machine à l'Ouest en H3.

Figure 129 : Trajectoires des Milans royaux observés lors de l'état initial en migration pré- et postnuptiale en fonction du dimensionnement du système vidéo – Réalisation : EXEN 2021



Pour 24 trajectoires de Milan royal, le système dimensionné comme prévu aurait déclenché théoriquement **8 arrêts machines** pour des oiseaux volant à hauteur de pale. Il est possible que le système ait déclenché 3 autres arrêts machines pour des milans volant en dessous de la hauteur du rotor et un pour le Milan volant au-dessus de la hauteur du rotor. Par contre, le Milan royal passant au-dessus du parc en H4 (à très haute altitude) n'aurait probablement pas déclenché d'arrêt des machines.

A travers ces mesures, il apparaît clairement que même si l'activité avifaunistique est à un niveau « classique » aux alentours de la zone d'implantation des éoliennes, certaines trajectoires de rapaces impliqueront le déclenchement de la mesure d'arrêt des machines afin de garantir une protection maximisée des rapaces et grands voiliers patrimoniaux. Cette méthode aura l'avantage d'être efficace pour maîtriser les risques de collision d'espèces patrimoniales fréquentant le site de façon régulière (Vautour fauve, Vautour moine, Milan noir, Milan royal, etc) mais aussi pour d'autres oiseaux en tant que visiteurs ponctuels ou occasionnels à hauteur de rotor (Busard cendré, Aigle botté, Cigogne noire, etc).



➤ Mise en place d'une mesure de maîtrise des risques d'impact du Milan royal hivernant par suivi préventif des dortoirs et arrêt des machines en fonction de sa présence

Dès lors que la formation de dortoirs de milans royaux dans l'entourage (220 m) du projet est très rare D voire ne se serait produite que ponctuellement et au cours de l'année de l'étude d'impact (cf. chapitre 6.2.6.2 page 158), pour tenir quand même compte d'une éventuelle ré-exploitation du secteur à l'avenir, il s'agit de vérifier et confirmer chaque année que le dortoir ne se reforme pas. Dans le cas contraire, l'éolienne la plus proche (E4) serait arrêtée pour le temps d'exploitation du dortoir, au moins pour les heures de fin de journée et de matinée les plus à risque. En effet, même si à cette période de l'année le système vidéo automatisé de détection / arrêt machine sera bien engagé, étant donné qu'il sera dimensionné pour détecter un milan royal en vol à 358 m, il serait moins efficace pour détecter un oiseau qui s'envole à 220m de l'éolienne en direction de celle-ci. Pour les autres éoliennes plus éloignées, le problème ne se poserait pas.

Concrètement, le suivi préventif de la formation du dortoir sera organisé comme suit ;

- Du 1<sup>er</sup> décembre au 31 janvier de chaque année d'exploitation du parc,
- A raison d'un passage d'ornithologue tous les 15 jours en fin de journée pour suivre les dernières trajectoires de vols des milans et repérer la formation des dortoirs dans l'entourage du parc,
- Et à l'aide d'un suivi à distance par un système de caméras autonomes (panneaux solaires) et connectées (clef 4G) et ciblées sur les îlots boisés (lieudit Le Pradal) qui avaient été utilisés comme dortoirs en 2019-2020. Le suivi se fera alors à distance par une vérification d'un ornithologue chaque soir une heure avant le coucher de soleil jusqu'à la nuit tombée.

Ainsi, si ce suivi préventif venait à mettre en évidence la formation d'un dortoir, alors l'ornithologue préviendrait l'exploitant de façon réactive pour faire arrêter l'exploitation de l'éolienne E4 pendant toute la durée de l'utilisation du dortoir pendant une heure avant et après le coucher de soleil, et pendant une heure avant et après le lever de soleil.

Le cout de la mesure (hors perte de production liée à l'arrêt de l'éolienne) est estimé comme suit ;

- Coût d'acquisition et d'installation du système de caméra est estimé à 1000 €
- Cout de forfait télécommunication et de maintenance : 500 €/ an
- Cout de suivi par un ornithologue tous les 15 jours pendant deux mois, soit 4 passages (1/2 j par passage hors frais de déplacement) : 1200 €
- Cout de veille pendant une heure à distance chaque fin de jour ouvré et alerte de l'exploitant, 2 mois d'astreinte (soit 20 jours X 37 €/h) : 750 €

**Soit un cout total estimé à environ 1000 € à l'installation et 1950 €/an en phase d'exploitation.**

## 7.2.4 Evaluation du besoin compensatoire et présentation des mesures de compensation

### 7.2.4.1 Evaluation du besoin compensatoire

Au regard des éléments des sections précédentes, et notamment de l'estimation de l'impact résiduel du projet du Puech de Senrières sur la biodiversité après mise en œuvre des différentes mesures d'évitement et de réduction de risques, le présent chapitre vise à définir plus précisément le besoin compensatoire, et notamment à le justifier d'un point de vue qualitatif et quantitatif. Ce besoin compensatoire est notamment justifié si des perturbations notables sur les espèces protégées sont envisagées à l'échelle des populations locales, en termes de dynamiques des populations. Le cas échéant, il s'agira alors aussi de préciser les mesures à envisager et le mode opératoire pour leur mise en œuvre.

- Pour les chiroptères

En ce qui concerne les chiroptères, le tableau de synthèse de la Figure 149 page 260 montre que les effets résiduels du projet du Puech de Senrières sont pour la plupart jugés non significatifs au regard des enjeux de départ, des impacts attendus avant mesures et de l'effet des mesures retenues pour les éviter et réduire.

Qu'il s'agisse des populations migratrices de haut-vol et patrimoniales ou des populations locales (de haut vol ou de lisières), le tableau montre toutefois que les risques d'impacts peuvent parfois être évalués à un niveau modéré sur ce site, avant mesures. Cette perception est notamment renforcée par le caractère hautement patrimonial de certaines de ces espèces de haut vol et / ou volant en plein ciel en phase de transit migratoire (notamment la Grande noctule, la Noctule de Leisler, la Noctule commune, la Pipistrelle de Nathusius, ou encore le Minioptère de Schreibers). Cette perception avait aussi été renforcée par le fait que certaines de ces espèces avaient justement été impactées sur les parcs éoliens situés dans les alentours de l'aire d'étude, en particulier concernant les parcs situés à plus de 15 kilomètres du projet (et le plus souvent avant qu'une mesure de régulation prédictive des éoliennes ne soit mise en place).

Justement, ces mesures de régulation mises en place ont pu montrer leur efficacité.

L'exemple le plus clair d'une efficacité marquée et avérée de ces mesures se trouve sur le parc de Castelnaud-Pégayrols, qui comptait un nombre de mortalité brutes extrêmement élevé lors des premières années d'exploitation. Deux ans après la mise en place de mesure de réduction limitant l'attractivité des éoliennes pour les chiroptères et imposant des mesures de régulation, les données brutes n'aboutissent qu'à deux à trois cas de mortalité avérés (au lieu d'une centaine par an auparavant). Sur ce parc, plusieurs problématiques étaient en jeu. La problématique des espèces de haut vol, qui représentait une caractéristique importante de l'impact de ce parc sur des espèces patrimoniales avant régulation, semble aujourd'hui clairement maîtrisée par la mesure de régulation. De même, la problématique des espèces de lisières (aussi bien dans leur comportement de vol classique le long des corridors que lors de pics d'activité en hauteur) a pu être maîtrisée, puisque même à ce niveau, le nombre de mortalités de pipistrelles a très fortement diminué.

Cette efficacité de mesures de réductions est aussi visible pour d'autres parcs à proximité, comme les parcs éoliens d'Arques 1&2, qui, à la suite de mesures de régulation, sont passés de 27 mortalités brutes

à 8 mortalités brutes de chiroptères en un an. Ces deux exemples montrent l'efficacité de telles mesures dans la réduction des risques de mortalité, et la nécessité d'avoir des patterns de régulation adaptés aux sites en question. Le couplage des suivis de mortalité et d'activité en hauteur des chauves-souris sont essentiels pour caractériser de tels patterns. C'est ce qui a pu être fait sur la majorité des parcs éoliens entourant le projet du Puech de Senrières, avec nombre d'entre eux pour lesquels un pattern de régulation est actuellement testé. A noter que ces patterns de régulation en phase de test possèdent des paramètres bien moins stricts (de l'ordre de 4 à 5,5 m/s pour le paramètre de vitesse du vent) que ceux qui seront mis en place sur le projet du Puech de Senrières, et semblent pourtant prometteurs en termes de protection de l'activité des chiroptères.

Ces éléments amènent à penser que le choix d'un pattern de régulation des éoliennes adapté à la situation locale et aux conditions de risques représente bien le socle de la stratégie de maîtrise des risques d'impacts localement. Le choix d'un pattern de bridage des éoliennes plus strict pour le projet du Puech de Senrières à titre préventif est néanmoins nécessaire afin d'être certain de ne pas nuire au maintien dans un état de conservation favorable des espèces en présence.

Sur ce site, le choix du pattern de régulation est donc **surdimensionné pour prendre en compte les risques d'effets cumulés et cumulatifs générés** par les parcs et projets éoliens environnants (notamment ceux de Salles Curan / Flavin / La Garrigade / Puech d'Al Lun...). Ce pattern est aussi surdimensionné afin de prendre en compte les variations interannuelles de fréquentation des différentes espèces de chiroptères qui ne transparaissent pas dans le suivi d'activité réalisé sur un an, même si celui-ci reste très informatif.

Enfin, ce pattern de régulation est également retenu dans le cadre d'une stratégie globale de maîtrise des risques qui prend aussi en compte les effets de distances aux lisières. Dans la mesure où l'augmentation des seuils de vitesse de vent ne permet pas toujours de réduire les risques (ex. cas des mortalités de pipistrelles générées même par vents forts lorsque les lisières jouent le rôle de paravent au pied de machines...), la stratégie de maîtrise des risques **repose à la fois sur une mesure de régulation dimensionnée finement et sur le choix de la zone d'implantation des éoliennes**. Le porteur de projet a notamment adopté une variante limitant le nombre d'éolienne et choisissant de maximiser la distance aux lisières. Ainsi, 3 des 4 éoliennes se trouvent à plus de 30 mètres des lisières les plus proches, ce qui diminuera fortement le risque de mortalité concernant cette problématique. En complément, les deux éoliennes E3 et E4, dont une se trouve à moins de 30m des lisières, seront équipées d'outils de détection automatique de chiroptères afin de déclencher un arrêt des machines à la moindre détection susceptible d'induire un risque de collision. Cela permettra d'autant plus de réduire les risques de mortalités des espèces de lisière, qui semblent d'ailleurs relativement peu marqués dans les parcs situés aux alentours du projet.

Enfin, la cohérence du projet et des mesures pour garantir l'absence d'effet résiduel sur les populations des espèces protégées se retrouve aussi dans le panel de mesures retenues pour identifier les impacts du parc sur les chiroptères après sa mise en service, notamment à travers les multiples suivis de mortalité prévus ainsi que l'analyse de l'activité des chiroptères en hauteur qui permettront si besoin un raffinement du pattern de bridage et l'ajout de nouvelles mesures de protection.

Bien entendu, la mesure de régulation des éoliennes en faveur des chiroptères reste une mesure de réduction, et par définition ne permet pas de démontrer une absence totale d'impact du parc sur les espèces de chiroptères en présence. Cette mesure ne permet en aucun cas, peu importe son dimensionnement (raisonné), de garantir l'absence totale de mortalité d'espèces de chiroptères en phase d'exploitation. Au vu des espèces en présence, et notamment de la fréquentation de la zone par des espèces de chiroptères de haut-vol patrimoniales (groupe des noctules notamment), et au vu du manque

de connaissance généralisé sur les populations de chiroptères, l'impact résiduel du parc ne peut pas être considéré comme négligeable / non significatif. **Cet impact doit être considéré à un niveau faible, bien que le dimensionnement des mesures d'évitement et de réduction devrait permettre de garantir le maintien de la dynamique des populations à moyen ou long terme de l'ensemble du cortège d'espèces de chiroptères (cibles ou secondaires).** De plus, les résultats contradictoires issus des publications scientifiques spécialisées concernant les phénomènes de répulsion / attraction des chiroptères (Cryan et al., 2014, Roeleke et al., 2016, Barré et al., 2018, Richardson et al., 2021) ne permettent pas d'attester de l'absence totale de perturbation d'individus en phase d'exploitation, mais témoignent d'un impact résiduel faible. Le dimensionnement de la compensation pour répondre à cette perturbation est toutefois difficile à estimer, les réactions de chaque espèce étant différentes, peu documentées jusqu'alors et peuvent être spécifiques au site.

De ce fait, la création d'îlots de sénescences fonctionnels au plus tôt à l'écart du parc éolien apparaît comme la seule mesure compensatoire retenue sur ce site et qui se justifie au regard des enjeux portant en partie sur des espèces de chauves-souris arboricoles et patrimoniales.

- Pour les oiseaux

En ce qui concerne les oiseaux, le tableau de synthèse en Figure 151 page 272 montre que les niveaux d'impact résiduels du projet du Puech de Senrières sont jugés globalement non significatifs au regard des enjeux de départ, des impacts attendus avant mesures et de l'effet des mesures retenues pour les éviter et réduire.

**Pour les oiseaux migrateurs**, pour lesquels les risques d'impacts sont globalement faibles avant mesures (modérés pour le Milan royal) et des effets résiduels jugés non significatifs en prenant en compte les mesures retenues pour cette problématique (implantation des éoliennes en dehors des passages migratoires principaux, orientation de la ligne d'éolienne dans l'axe des migrations, régulation des éoliennes pour les chiroptères favorable aux migrations nocturnes de passereaux, système anticollision pour les rapaces et grands voiliers paramétré spécifiquement pour le site, choix de modèle d'éoliennes s'arrêtant rapidement...),

**Pour les oiseaux nicheurs**, pour lesquels les impacts sont également jugés globalement faibles avant mesures sauf pour le Busard cendré, le Milan royal, le Vautour fauve et le Vautour moine où le niveau de risque est moyen avant mesure. Le Vautour moine, a très fort enjeu national, a la capacité de fréquenter la zone d'implantation qui se trouve en limite de son domaine vital. Le Milan royal fréquente la zone toute l'année et est une espèce à fort risque de collision avec l'éolien. Pour autant, les mesures d'évitement et de réduction des impacts détaillées dans le cadre de cette demande semblent en mesure d'entraîner l'absence d'effet significatif du projet sur l'équilibre des populations locales. L'implantation des éoliennes en dehors d'habitats de nidifications de passereaux comme le Pipit farlouse ou encore relativement éloignées de nids de Milans noirs et de dortoirs de Milan royaux forment une démarche d'évitement des risques en amont.

La mise en place d'un système vidéo visant à réduire les risques de collision de rapaces et de grands migrateurs, ainsi que son réglage spécifique aux enjeux du site permettra d'atténuer les risques liés aux zones d'ascendances situées au Sud et au Sud-Ouest de la zone d'implantation. Ces ascendances peuvent en effet entraîner les rapaces à voler au-dessus de la ligne d'éoliennes. La priorisation d'un arrêt des machines par le système vidéo lors de la détection d'un oiseau en approche permettra de réduire

drastiquement les risques de collision. Les distances de déclenchement d'arrêt machine ont d'ailleurs été paramétrées dans le cadre d'une situation critique d'un oiseau arrivant à haute vitesse en ligne droite au niveau des pales, situation très rarement rencontrée lors du suivi de l'état initial. Rappelons que ce système peut être efficace pour des oiseaux allant de la taille de faucons jusqu'aux vautours, qui seront évidemment détectés de plus loin au vu de leur taille, assurant une protection adéquate.

Les mesures de réduction des impacts pour les oiseaux ont en effet été dimensionnées par rapport à un scénario strict et exigeant au vu des responsabilités de conservation d'espèces patrimoniales en région Occitanie. Des suivis supplémentaires de mortalité mais aussi des suivis de nichées de busards à proximité de la zone d'implantation prouvent aussi l'implication du porteur de projet dans la prise en compte de la faune et de la flore dans l'établissement de ce projet éolien. Ces suivis permettront non seulement la protection d'espèces à enjeux mais aussi la mise en place d'éventuelles mesures correctives proportionnées (ou optimisation des réglages du système anticollision), au besoin par la suite.

Un dernier effet potentiel du projet doit être considéré, vis-à-vis de la perturbation d'individus en phase chantier comme en phase d'exploitation. Des mesures comme le respect du calendrier écologique devraient permettre d'atteindre un degré de perturbation non significatif en phase chantier, mis à part pour les espèces nicheuses sur site pour lesquelles une perte minimale d'habitat est tout de même à prévoir. Aussi, un parc éolien en exploitation est susceptible d'induire une perturbation lors de la phase d'exploitation vis-à-vis des individus évoluant à proximité. **Mais en l'absence de sensibilité évidente vis-à-vis des espèces et des habitats en présence, l'évitement vis-à-vis des éoliennes par les oiseaux en modifiant leurs trajectoires de vol ou leur comportement a été estimé à minima à la surface sur survol des pales, correspondant à une surface totale de 4.5 ha.**

**Globalement, le besoin compensatoire concernant la thématique avifaune ne devrait se justifier dans le cadre de ce dossier que pour la perte d'habitat minimale causée par le projet sur quelques espèces nicheuses sur site mais considérées comme peu sensibles au risque d'aversion, et pour tenter de pallier la perte d'habitats de chasse d'espèces de rapaces comme le Milan noir liée à des réactions d'évitement face aux éoliennes.**

**De ce fait, nous distinguerons deux types de mesures de compensation :**

- La **création d'îlots de sénescences fonctionnels** au plus tôt à l'écart du parc éolien, mesure commune avec la mesure de compensation en faveur des chiroptères, apparaît comme la mesure compensatoire retenue sur ce site pour permettre de compenser la perte d'habitats d'espèces arboricoles.
- Par ailleurs, **un habitat compensatoire de milieux ouverts** situé à l'écart du parc éolien et visant à favoriser à la fois l'attractivité des rapaces comme zone de chasse, de transit, de migration, et d'habitat de prairies et prairies humides pour des passereaux nicheurs permettrait aussi de compléter le panel de mesures et compenser la potentielle perturbation des fonctionnalités d'habitat causée par le projet.

- Pour la petite faune non volante et la flore

Au terme de l'étude de Artifex, après évaluation des incidences brutes du projet sur la faune, de la définition de mesures d'évitement et de réduction et enfin de l'évaluation d'incidences résiduelles après adoption desdites mesures, la compensation ne semble pas nécessaire. En effet, les incidences



résiduelles estimées sont faibles à nulles, et **ces effets résiduels négligeables ne justifient donc pas la mise en place de mesures de compensation spécifiques à la petite faune**. Une fois le projet réalisé, nous considérons que l'état de conservation des habitats et des espèces identifiés ne seront pas remis en cause, et que la capacité d'accueil pour les différentes espèces sera maintenue voire augmentée.

#### 7.2.4.1 Décomposition des différents modes de compensation

Des mesures de compensation de perte d'habitats de reproduction (milieux ouverts ou boisés) sont envisagées pour compenser la perte définitive de 0,030 ha de boisements, et d'1,3 ha de milieux ouverts (cultures, prairies améliorées et prairies pâturées), ainsi qu'1 ha de perte temporaire de milieux ouverts, soit au total 2,4 hectares.

Le tableau suivant rappelle les surfaces impactées par type d'habitat et par travaux.

Figure 130 : Tableau récapitulatif des surfaces impactées en fonction du type de travaux (en hectares)

Type de travaux	Statut	Milieux impactés						Total général
		Chênaies - Hêtraies	Cultures	Fourrés humides - ripisylves	Prairies améliorées	Prairies pâturées	Routes et chemins	
Chemin d'exploitation	Permanent	0,012	0,116	0,015	0,215	0,393	0,001	0,754
Plateforme d'exploitation	Permanent		0,292		0,158	0,158		0,608
Plateforme du point de livraison	Permanent		0,007					0,007
Aire de stockage des pales	Temporaire		0,120		0,241	0,118		0,479
Aménagements divers	Temporaire		0,121		0,054	0,054		0,228
Chemin d'exploitation Sud	Temporaire	0,000	0,034			0,186		0,220
Pans coupés	Temporaire		0,016		0,020	0,020		0,056
Virage d'accès	Temporaire		0,026			0,010	0,001	0,037
<b>Total permanent</b>		<b>0,012</b>	<b>0,415</b>	<b>0,015</b>	<b>0,374</b>	<b>0,551</b>	<b>0,001</b>	<b>1,368</b>
<b>Total temporaire</b>		<b>0,000</b>	<b>0,316</b>	<b>0,000</b>	<b>0,314</b>	<b>0,388</b>	<b>0,001</b>	<b>1,020</b>
<b>Total général</b>		<b>0,012</b>	<b>0,731</b>	<b>0,015</b>	<b>0,688</b>	<b>0,939</b>	<b>0,002</b>	<b>2,388</b>

La surface de compensation nécessaire vis-à-vis de la perturbation d'individus de chauves-souris et d'oiseaux (rapaces notamment) ou pour compenser les risques de destruction d'individus d'espèces de chiroptères de haut vol peut difficilement être quantifiée, et c'est plutôt la qualité de la mesure d'îlot de sénescence et de restauration d'habitat de chasse attractif pour les rapaces qui justifiera de la pertinence de la prise en compte de ces perturbations.

Deux principaux objectifs et donc deux mesures se distinguent donc à ce niveau :

Pour compenser la perte de d'habitats d'espèces de chiroptères et d'oiseaux nicheurs, mais aussi pour compenser les perturbations et potentielles destructions d'individus en phase d'exploitation, il s'agit d'engager une mesure qui réponde aux effets du projet sur les habitats fonctionnels des espèces et qui soit effective au moment des impacts du projet, c'est-à-dire dès la phase chantier et dès les premières années d'exploitation.

Comme la perte de fonctionnalités écologiques concerne plusieurs types de boisements à l'état initial et donc d'intérêts pour les espèces, deux types de mesures sont alors à nouveau distinguées à ce propos ;

- **Pour compenser les effets du projet sur les plus fortes fonctionnalités écologiques locales**, la mesure consiste à faire classer des boisements préexistants à l'écart du projet et dignes de forts

intérêts pour les espèces (ou en devenir) en îlot de sénescence afin de garantir la préservation ou la restauration progressive de ces intérêts écologiques pour différents taxons forestiers de la biodiversité.

En termes de surface, conformément aux éléments du tableau de la Figure 130, il s'agit donc de compenser 0,030 ha de boisements et notamment des boisements de chênaies – hêtraies. Au vu de la surface minimale concernée, une compensation en ratio 2 pour 1 ne peut pas être raisonnablement proposée car elle ne prendrait pas en compte les impacts du projet sur les différentes problématiques précitées. Cet îlot de sénescence ira donc bien au-delà d'un ratio de compensation « classique » entre 2 et 10 pour 1, et tentera plutôt une compensation plus ambitieuse prenant en compte l'aspect qualitatif de l'habitat et les perturbations en phase d'exploitation pour les espèces arboricoles.

Concernant cet îlot de compensation, le porteur de projet s'engage à faire classer 0,921 hectares de boisements préexistants en îlot de sénescence, ce qui, d'un point de vue purement mathématique, correspondrait à un ratio de surface de feuillus compensée de 30,7. La mesure dépasse donc le ratio de compensation de 2 pour 1, et cela largement, mais ce ratio permet aussi de prendre en compte les éventuelles perturbations d'espèces arboricoles en phase d'exploitation. Nous verrons aussi en page suivante que cette approche mathématique des surfaces à compenser n'a pas réellement d'importance d'un point de vue écologique et notamment chiroptérologique. Plutôt que de compenser des surfaces, il s'agit en effet de veiller à ce que la mesure permette de compenser des fonctionnalités écologiques, qui dépendent surtout d'autres critères.

- **La compensation écologique du projet sur les perturbations de rapaces en phase d'exploitation est plus complexe à chiffrer et à justifier**, et encore une fois, plutôt que de compenser des surfaces, il s'agit plutôt de compenser la perte de fonctionnalités écologiques causée par le projet.

Le porteur de projet compte tout de même s'engager envers une mesure axée vers la restauration et l'amélioration d'habitats de chasse attractifs notamment pour les rapaces, mais aussi pour les espèces de passereaux de prairies à prairies humides, à l'écart du projet. Cette mesure, basée sur la compensation d'1,3 hectares de milieux ouverts altérés de façon permanente par le projet, concerne une parcelle de prairie de 5,94 hectares, ce qui, en termes mathématiques représente un ratio de 4,5. Rajoutons que cette surface est toujours supérieure à un ratio 1 pour 2 lorsque l'on rajoute la perte temporaire de milieux ouverts liée au projet. Si on se base sur une estimation plus fine des effets de perte d'habitat par aversion des espèces et groupes d'espèces (cf. page 195), un besoin à compenser à minima est estimé à celle de la surface de survol du rotor des éoliennes, soit environ 4,5 ha de prairies à compenser. **Cette approche est inférieure à la surface nécessaire à compenser l'emprise des travaux. Nous resterons donc sur la valeur d'un besoin compensatoire de 5,94 ha à compenser.**

#### 7.2.4.2 Mise en place d'un îlot de sénescence

##### ➤ Objectifs

Afin d'accompagner le défrichement/déboisement nécessaire au moment des travaux du parc éolien (uniquement au niveau des implantations et plateformes) et pour prendre en compte la perte d'habitats de plusieurs espèces de chiroptères et d'oiseaux fréquentant la zone, le porteur de projet devra financer la mise en œuvre d'un îlot de sénescence en forêt à l'écart de l'aire d'étude rapprochée. A terme, cet îlot de sénescence vise à être profitable à tout un cortège d'espèces arboricoles et utilisateur des futures

loges (passereaux, picidés, chiroptères, insectes, micromammifères...). Cette mesure cible ici l'ensemble des espèces de chauves-souris arboricoles (noctules, petits myotis, oreillards, barbastelles, voire pipistrelles), mais plus particulièrement celles de haut-vol (noctules qui représente l'enjeu le plus forts pour les chiroptères dans le cadre de ce projet...) pour lesquelles des risques de mortalité demeurent prioritaires. Il s'agit ainsi d'une mesure qui vise à compenser l'effet des ouvertures de milieux au droit du projet éolien du Puech de Senrières (même si le projet n'impacte pas directement de cavité arboricole fonctionnelle), mais aussi plus globalement pour améliorer les conditions d'habitats de façon pérenne des espèces exposées aux risques de mortalités cumulés. Au-delà des chiroptères, la **création et le maintien d'un îlot de senescence** à l'écart du projet éolien vise la formation d'un habitat pérenne et de qualité pour la plupart des espèces patrimoniales de faune et de flore.

#### ➤ Principe général de la mesure

Les bonnes pratiques de la mise en œuvre d'une mesure d'îlot de senescence sont ici soulignées par l'expérience d'EXEN et les préconisations issues de la publication de Biache & Rouvereyrol (2011). L'opération consiste à laisser évoluer naturellement un boisement de quelques hectares sans aucune intervention humaine (pas de coupe, d'entretien ni de broyage). Au droit du secteur retenu pour sa mise en œuvre, l'îlot de senescence vise à restituer les fonctionnalités écologiques en permettant le vieillissement naturel de la forêt. Ce vieillissement naturel serait alors bénéfique pour l'ensemble du cortège d'espèces forestières patrimoniales, cortège aujourd'hui souvent cantonné dans des habitats relictuels menacés. Il s'agit de permettre le déroulement du cycle sylvigénétique complet jusqu'à l'effondrement des arbres et retour au sol et la réappropriation d'un habitat durable pour ces espèces au travers l'ensemble de leurs réseaux trophiques et d'habitats. Même s'il répond d'abord à une problématique d'enjeux chiroptérologiques, ce type de mesure apparaît comme une « mesure parapluie » multi taxons via une réponse écosystémique et pérenne à la problématique de l'évolution des pratiques sylvicoles des dernières décennies.

#### ➤ Critères de choix d'une zone favorable

- Notion de réseau

Pour les chiroptères, la mesure vise plus précisément ici à favoriser la formation d'un **réseau de cavités d'arbres exploitables** comme gîtes pour les populations strictement ou partiellement arboricoles (noctules, barbastelle, petits murins, pipistrelles, oreillards). Si ces espèces sont généralement mal connues (gîtes plus difficiles à localiser ou à suivre que les espèces anthropophiles ou cavernicoles), il est en effet important de garder à l'esprit que les gîtes des chauves-souris arboricoles dépendent généralement d'un ou plusieurs réseaux de cavités plus ou moins dense dans un secteur localisé. Chaque microhabitat arboricole ne peut donc être dissocié de son réseau car les groupes sociaux changent régulièrement de gîtes et ce, même en période de mise-bas, avec transports des jeunes par les mères. La densité de microhabitats disponibles proches les uns des autres apparaît donc comme un premier critère favorable à une utilisation fonctionnelle par les populations locales. Il s'agit donc que l'îlot de senescence puisse permettre le développement de ces réseaux de cavités et autres microhabitats arboricoles (écorce décollée, blessures, dendrotelmes...).

- Echelle de temps

La question de l'échelle de temps apparaît comme un second critère important à prendre en compte. Si l'îlot de senescence vise le vieillissement naturel de la forêt jusqu'à l'effondrement des arbres et le retour au sol, le temps de décomposition d'un arbre de gros diamètre peut atteindre plusieurs centaines d'années (Gosselin et Laroussinie, 2004). De même, avant qu'un peuplement forestier ne permette la mise à disposition de réseau de microhabitats arboricoles suffisamment dense, il s'agira d'attendre que de nombreuses générations de picidés se succèdent dans le forage des troncs ou bien que les événements climatiques favorisent l'apparition de blessures, gélivures, cicatrices, écorces décollées ... Comparé à la durée de vie de quelques dizaines d'années d'un parc éolien, cette échelle de temps est disproportionnée. Autrement dit, pour que la mesure d'îlot de senescence soit réellement fonctionnelle au cours de la vie du projet ciblé par la mesure, il s'agit de faire en sorte que la zone retenue dispose déjà d'une certaine fonctionnalité d'accueil des chiroptères. Cela suppose donc le choix de peuplement déjà suffisamment matures pour permettre ce type de fonctionnalité. Concrètement, si l'inventaire des potentialités d'accueil en microhabitats arboricoles est souvent difficile et non exhaustive, la maturité des peuplements peut s'apprécier selon plusieurs critères (diamètre des troncs, présence de bois mort sur pied ou au sol, présence de lierre, état sanitaire...).

Finalement, sur la base du choix d'un secteur de peuplement forestier déjà suffisamment mature, la mesure consistera alors surtout à identifier, valoriser et suivre l'appropriation de cet habitat potentiel et garantir l'absence de toute action de l'homme (gestion forestière notamment) qui pourrait réduire les fonctionnalités d'accueil pendant la durée de vie du parc éolien.

- Type de peuplement à privilégier au regard des exigences écologiques des espèces

De façon générale, le choix de l'îlot doit être fait en favorisant la diversité et la représentativité des stations. Les forêts relativement peu denses, mélangées et feuillues apparaissent comme les plus favorables pour la majorité des espèces visées, essentiellement parce qu'elles accueillent la plus forte biodiversité. Pour les chiroptères, les essences les plus favorables sont généralement les hêtres, chênes, voire châtaigniers, merisiers... La diversité des structures de végétation, la proximité d'espaces ouverts, de clairières, de chemins forestiers, de milieux humides... sont autant de facteurs favorables à l'expression d'une diversité d'exigences écologiques et donc d'intérêts pour tout un cortège d'espèces et leurs habitudes comportementales (habitats de repos, zones de chasse, corridors de déplacement, zones d'abreuvements, comportements sociaux...).

- Quelle taille de l'îlot ?

La fonctionnalité d'accueil d'un îlot de senescence est indépendante de la question de dimension généralement envisagée à titre compensatoire vis-à-vis du projet. Pour les chiroptères, une surface de quelques hectares (1-3 ha) est souvent suffisante pour un réseau de gîtes fonctionnel. Il s'agit d'ailleurs que l'îlot ne soit pas de taille trop importante pour limiter les risques naturels (réduction du rôle protecteur des sols d'une forêt trop mature). Dans notre cas précis, si on base la recherche sur les secteurs de peuplements forestiers matures, il s'agira par exemple autant que possible d'y rechercher des secteurs d'habitats historiques de picidés offrant plusieurs groupes d'arbres-habitats potentiels présentant des loges disponibles.



- Autres critères à prendre en compte
- Distance vis-à-vis du projet (ou d'autres projets à risques)

Pour faire en sorte que la mesure ne vienne pas augmenter les risques d'impacts sur les espèces au niveau du projet éolien, il s'agit de retenir des secteurs suffisamment éloignés du projet pour le maintenir à l'écart des risques de mortalités des zones d'activité et des éventuels effets d'évitement. Pour autant, cette distance ne doit pas non plus être trop éloignée si on veut faire en sorte que la mesure bénéficie aux populations concernées par le projet (selon leur rayon d'action respectif). Nous privilégions une distance de quelques kilomètres.

Au-delà de l'intérêt fonctionnel de la mise à disposition d'un habitat pour les populations de chiroptères arboricoles, les autres critères de sélection sont plus liés à la pérennité logistique de la mesure au regard des activités humaines.

- Sécurité, sensibilisation du public

En termes de sécurité du public, on peut éventuellement privilégier le choix de secteurs peu fréquentés pour limiter les risques liés à des arbres matures ou moribonds instables. Mais il ne faut pas pour autant exclure de situer quelques îlots dans des zones fréquentées, tout en gardant une distance de l'ordre de 30 à 50 m avec les chemins forestiers et chemins empruntés. Toutefois, il s'agira de signaler l'existence de la mesure, ce qui a le double avantage de prévenir d'éventuels dangers, informer et sensibiliser le public à l'objectif de la démarche.

Enfin, pour que la mesure soit pérenne sur le long terme, il s'agit qu'elle soit comprise et acceptée par les propriétaires et exploitants.

- Synthèse des critères de choix

Finalement, le **choix d'un secteur favorable** à la mise en œuvre de cet îlot de sénescence s'est fait sur plusieurs critères :

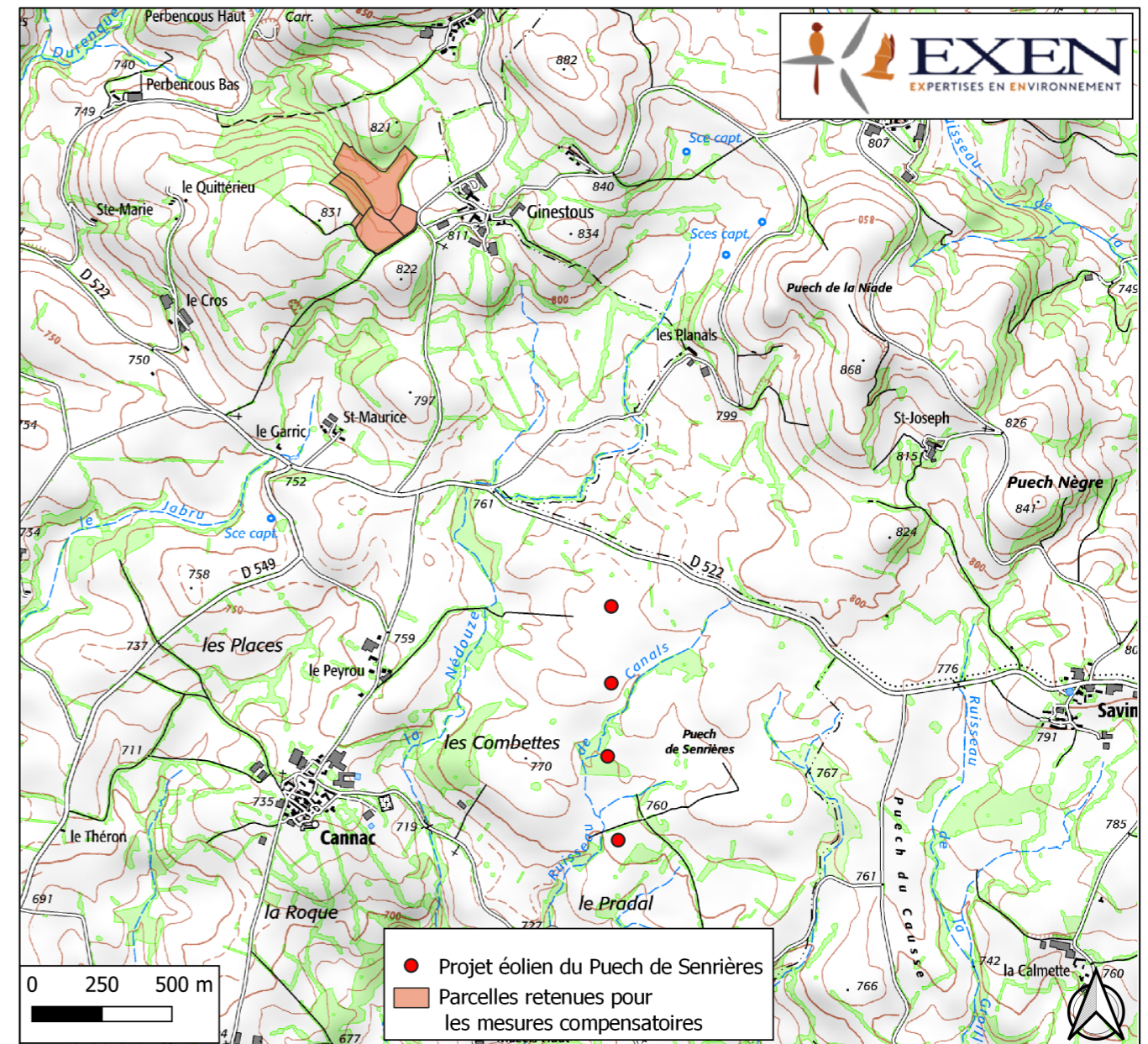
- S'éloigner du projet éolien pour ne pas générer des conditions à risques (perturbation, collision). Le fait d'attirer les populations à l'écart du parc éolien peut aussi être considéré comme une mesure de réduction de risques d'impacts.
- Favoriser le choix de peuplements à essences de feuillus qui présentent généralement plus d'intérêts écologiques,
- Favoriser le choix de structures boisées diversifiées (lisières, clairières, proximités de zones ouvertes, de zones humides...) qui sont aussi plus attractives pour une diversité d'espèces et de fonctions écologiques,
- Favoriser les peuplements déjà assez âgés pour faciliter l'exploitation au plus tôt de fonctionnalités liées à une forêt mature pour la biodiversité.

#### ➤ Mise en œuvre du choix des zones

En partenariat avec la commune de Durenque, une zone a été retenue **au nord-ouest** du projet, à proximité du lieu-dit Le Ginestous. La carte suivante précise la localisation du secteur sur lequel les recherches ont été plus précisément ciblées. Ce secteur apparaît pertinent pour sa distance vis-à-vis du projet éolien du Puech de Senrières, situé entre 2,3 et 1,6 km du projet en fonction de l'éolienne considérée. Ce secteur se trouve aussi à l'écart des autres parcs préexistants, le parc le plus proche étant

le parc de Lestrade à plus de 4 km au Sud-Est. Les autres parcs construits se situent au minimum à plus de 6 km. Ce secteur communal comprend une parcelles boisée retenue dans le cadre de cet îlot de sénescence, ainsi que plusieurs parcelles correspondantes à des prairies qui pourront être valorisées dans le cadre de la mesure de compensation ciblée sur les habitats de chasse des rapaces.

Figure 131 : Carte de localisation à large échelle des parcelles retenues pour la mesure îlot de sénescence



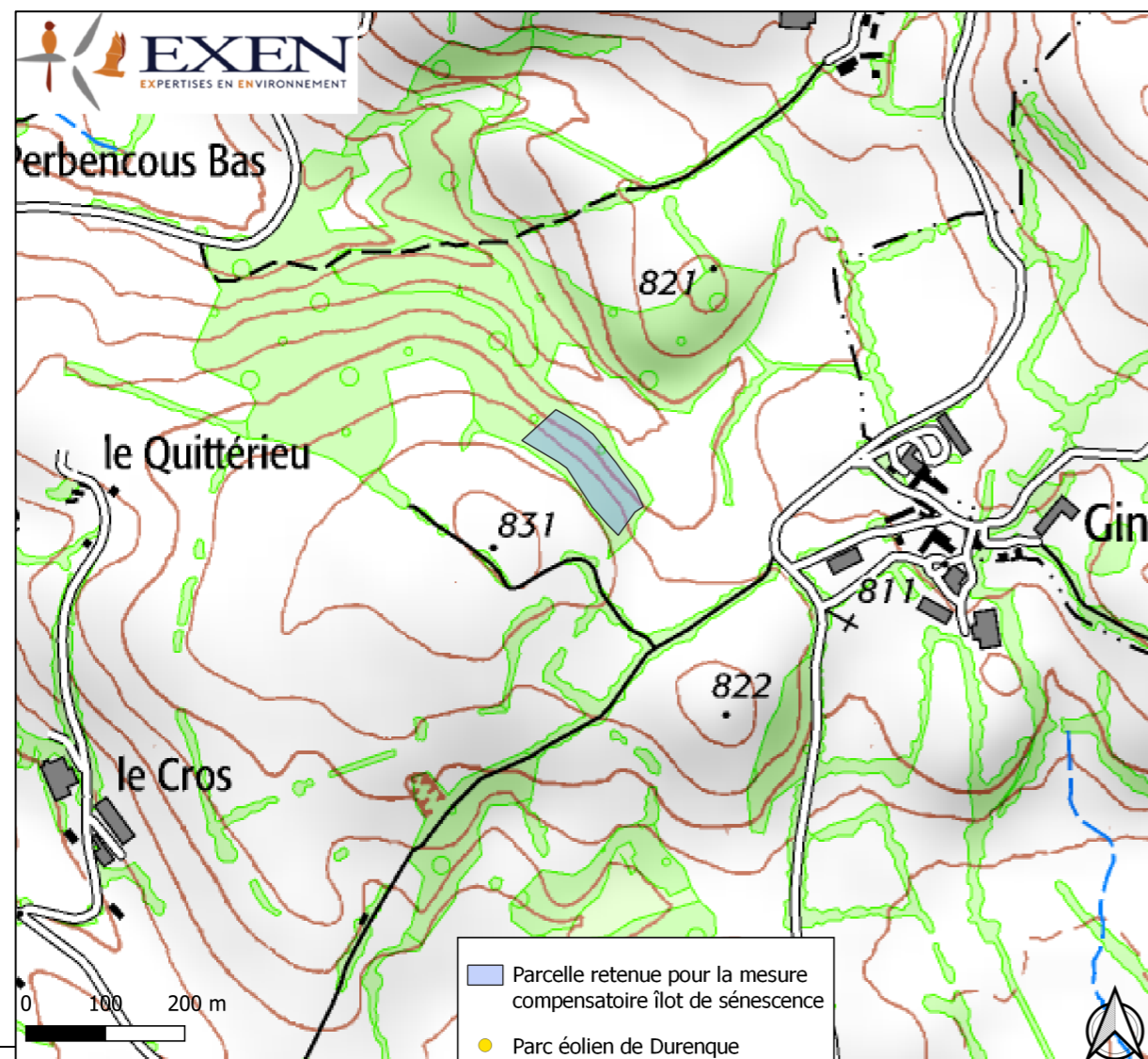
Pour évaluer les fonctionnalités écologiques de ces parcelles et la faisabilité des mesures compensatoires, une visite de terrain ciblée a été organisée le 12 novembre 2021 par passage de deux ingénieurs écologues du bureau d'étude EXEN. Cette visite a permis d'attester du choix de zone les plus favorables pour la mise en place des mesures de compensation et notamment de l'îlot de sénescence, au regard des critères définis précédemment (ex : peuplements caducifoliés les plus matures). Au cours des prospections, c'est plus l'appréciation de fonctionnalité d'accueil préexistantes ou en devenir qui est



recherchée. Il s'agit donc d'apprécier la diversité des milieux, de la nature des peuplements, de leur âge, des modes de gestion, des structures de végétation, la présence de bois morts... le tout, en imaginant l'évolution de ces milieux dans les quelques dizaines d'années à venir correspondant à la durée d'exploitation du projet du Puech de Senrières. Une attention toute particulière est portée sur la présence de cavités arboricoles préexistantes et favorables aux chiroptères, notamment lorsqu'il s'agit en fait d'un réseau de cavités disponibles dans un secteur localisé pour permettre des va-et-vient réguliers de colonies de chauves-souris sur de courtes distances, et pour permettre aussi de répondre à une diversité de préférendum écologique selon les espèces et leurs statuts biologiques (contexte, taille, hauteur de la cavité...). A ce titre, les réseaux de loges de picidés sont particulièrement intéressants notamment lorsqu'il s'agit d'un territoire foré par l'espèce depuis plusieurs générations et qui présente une densité de cavités sur un petit groupe d'arbres. La plupart des espèces arboricoles de chauves-souris exploitent très volontiers ces anciennes loges de pics, leur permettant des déplacements réguliers (même de colonies de mise bas, les mères transportant leur petit tous les 2-3 jours) et notamment quand elles débouchent sur des troncs creux ouverts vers le haut de la cavité. Toutes tailles de loges de pics sont exploitables par les chauves-souris (gros pics ; Pic noir, Pic vert, ou petits pics ; Pic épeiche, Pic mar).

Finalement, à l'issue de cette visite de terrain, la parcelle cadastrale n°A306 a été retenue pour la mise en place de cet îlot de sénescence. La localisation précise de cette parcelle est représentée ci-dessous.

Figure 132 : Carte de localisation de la parcelle de forêt retenue pour la mise en œuvre de la mesure d'îlot de sénescence



#### Cette parcelle cadastrale (n°A306) :

- Est favorable car située à l'écart des routes et des voies de passages des promeneurs ;
- Concerne une hêtraie acidiphile à houx, habitat peu répandu dans cette zone géographique, d'enjeu local moyen, et possède donc des enjeux de conservation remarquables qui justifient d'autant plus la préservation et la restauration des intérêts écologiques de la zone ;

Figure 133 : Photographies illustrant l'état général de la hêtraie choisie pour la mesure d'îlot de sénescence



- Les intérêts écologiques de ce secteur concernent donc les fonctionnalités écologiques inhérentes à ce boisement et ses possibilités d'évolution dans le temps. La proximité avec une prairie humide (zone de captage actuelle de la commune de Durenque) au sein d'une combe descendant vers le Nord fournit un certain nombre d'éléments intéressants pour de nombreuses espèces ;
- Cette hêtraie est constituée d'arbres aux diamètres variables. Une ligne électrique passe en bordure de ce boisement, expliquant l'ouverture à proximité qui emmène la lumière dans le sous-bois et favorise la croissance du houx.

Figure 134 : Photographie de la ligne électrique en bordure de hêtraie

