Région Auvergne-Rhône-Alpes
Département de la Haute-Loire (43)
Commune de Pradelles

Dossier de demande d'autorisation environnementale

Projet de parc éolien de Pradelles

Extension du parc éolien de la Montagne Ardéchoise Zone Nord

LIVRE 3.3 : Volet naturaliste

Tome 2 : Impacts et mesures

Maître d'ouvrage :

SAS PARC EOLIEN DE PRADELLES

Adresse du demandeur :

SAS Parc éolien de Pradelles
Chez EDF Renouvelables France
43 boulevard des Bouvets
CS 90310
92741 NANTERRE CEDEX

Adresse de correspondance :

EDF Renouvelables France
55ter Avenue René Cassin
69009 LYON
Tél : 04 81 07 20 37
Email : quentin.sicard@edf-re.fr

Juin 2022
Complété en juin 2023
Complété en avril 2024

Agence de Lyon
55 ter avenue René Cassin
69009 LYON

Projet de parc éolien de Pradelles

Extension du parc éolien de la Montagne Ardéchoise zone Nord

Commune de Pradelles (43)

Impacts Mesures : Habitats-Faune-Flore

Mars 2022

Complété Juin 2023

Complété Avril 2024

CERA Environnement
Agence Centre-Auvergne – Biopôle Clermont-Limagne
Bât B – 63360 SAINT-BEAUZIRE
☎ 04 73 86 19 62 centre-auvergne@cera-environnement.com
www.cera-environnement.com

Table des matières

Partie E - Description des alternatives envisagées et du projet retenu 5
E.1. Situation de référence 6
E.2. Prise en compte de la sensibilité du milieu naturel au projet éolien 7
E.2.1. Généralités 7
E.2.2. Sensibilité générique pour la flore et les habitats 8
E.2.3. Sensibilité générique pour l'autre faune (faune non volante) 8
E.2.4. Sensibilité générique pour l'avifaune 8
E.2.4.a. *Risque de mortalité par collision* 8
E.2.4.b. *Destruction et altération des habitats d'espèces* 10
E.2.4.c. *Effet épouvantail* 11
E.2.4.d. *Effet barrière* 11
E.2.5. Sensibilité générique pour les chiroptères 11
E.2.5.a. *Risque de mortalité par collision ou barotraumatisme* 11
E.2.5.b. *Destruction de gîtes* 13
E.2.5.c. *Perturbations indirectes* 13
E.2.5.a. *Résumé des sensibilités par espèces* 13
E.2.6. Conclusion sur les sensibilités au projet éolien 14
E.3. Variantes envisagées pour le projet de parc éolien de Pradelles 17
E.3.1. Présentation des variantes 17
E.3.2. Comparaison des variantes 30
E.4. Inventaires complémentaires 34
E.4.1. Inventaires des Zones humides 34
E.4.1.a. *Méthodologie* 34
E.4.1.b. *Caractéristiques des zones humides* 35
E.4.1.a. *Synthèse de l'expertise des zones humides* 36
E.4.2. Inventaires de la flore patrimoniale 37
E.4.2.a. *Méthodologie* 37
E.4.2.b. *Résultats des inventaires Buxbaumie verte* 37
E.4.2.c. *Résultats des inventaires sur la flore vasculaire* 37
E.4.2.d. *Synthèse de l'expertise de la flore patrimoniale* 38
E.4.3. Inventaire des gîtes potentiels pour les chiroptères 38
E.4.3.a. *Méthodologie* 38
E.4.3.b. *Résultats* 38
E.4.4. Inventaires des sites de nidification potentielle de la Chouette de Tengmalm 40

E.4.4.a. *Méthodologie* ... 40
E.4.4.b. *Résultats* ... 40
E.4.5. Synthèse des inventaires complémentaires ... 40
E.5. Caractéristiques techniques du projet retenu ... 41
Partie F - Incidences de la variante retenue sur le milieu naturel ... 43
F.1. Les différents types d'impacts ... 44
F.2. Descriptifs des étapes du projet ... 44
F.3. Impacts sur le milieu naturel ... 45
F.3.1. Impacts sur les zonages réglementaires ... 45
F.3.2. Impacts sur la trame Verte et Bleue ... 45
F.3.3. Impacts sur les ZNIEFF ... 45
F.3.4. Impacts sur les habitats naturels, la faune et la flore ... 46
F.3.4.a. *Méthodologie de calcul du niveau d'impact* ... 46
F.3.4.b. *Flore et Habitats* ... 47
F.3.4.c. *Faune* ... 53
F.3.4.d. *Avifaune* ... 61
F.3.4.e. *Chiroptères* ... 76
F.3.5. Impact du raccordement électrique externe ... 87
Partie G - Mesures proposées pour éviter, réduire ou compenser les incidences du projet ... 90
PREAMBULE ... 91
G.1. Mesures d'évitement des impacts ... 91
G.1.1. Choix de l'implantation du parc – Evitement global (Action E1) ... 91
G.1.2. Choix de l'implantation du parc – Micro-évitements (Action E2) ... 92
G.1.3. Balisage de chantier : emprises et zones à préserver (Action E3) ... 92
G.2. Mesures de réduction des impacts ... 94
G.2.1. Adaptation de la période de travaux et de démantèlement (Action R1) ... 94
G.2.2. Transplantation des stations de Buxbaumie verte (Action R2) ... 96
G.2.3. Limitation de la mortalité de la petite faune liée à la phase travaux (Action R3) ... 98
G.2.4. Limitation de la mortalité chiroptérologique lors du déboisement (Action R4) ... 99
G.2.5. Limitation du risque de pollution (Action R5) ... 100
G.2.6. Limitation de l'éclairage du parc éolien (Action R6) ... 101
G.2.7. Contrôler la dissémination des plantes exotiques invasives (Action R7) ... 101
G.2.8. Eloignement des lisières aux abords des éoliennes (Action R8) ... 102
G.2.9. Maintien d'un couvert non attractif sous les éoliennes (Action R9) ... 110
G.2.10. Bridage nocturne des éoliennes (Action R10) ... 110
G.3. Mesures compensatoires ... 112

G.3.1. Mise en place d'ilots de sénescence (Action C1) 113

G.4. Mesures complémentaires aux ilots de sénescence 115

G.4.1. Valorisation de la gestion forestière favorable aux espèces du cortège des forêts matures (Action C1-1) 115

G.4.2. Valorisation de boisements favorables aux espèces du cortège des forêts matures (Action C1-2) 115

G.4.3. Pose de nichoirs pour la Chouette de Tengmalm (Action C1-3) 116

G.4.4. Sécurisation de boisements favorables pour les espèces patrimoniales (Action C1-4) 117

G.4.5. Mise en place des mesures forestières (Action C1-5) 119

G.5. Mesures d'accompagnement 119

G.5.1. Valorisation de boisements pour la Buxbaumie verte (Action A1) 119

G.5.2. Création d'habitats favorables au Lézard des souches (Action A2) 120

G.5.3. Maintien d'un environnement favorable à la biodiversité en bordure des plateformes (Action A3) 120

G.5.4. Transplantation de la station de Pyrole verdâtre (Action A4) 121

G.6. Mesure de suivis 123

G.6.1. Réalisation d'un suivi environnemental du chantier (Action S1) 123

G.6.2. Suivi d'efficacité des stations de Buxbaumie verte et Pyrole verdâtre (Action S2) 126

G.6.3. Suivi du développement des plantes invasives (Action S3) 127

G.6.4. Suivi de mortalité avifaune et chiroptères (Action S4) 127

G.6.5. Suivi de l'activité et du comportement de l'avifaune (Action S5) 130

G.6.6. Suivi des mesures de mise en place d'îlots de sénescence (Action S6) 132

G.7. Bilan des mesures proposées 132

G.8. Impacts cumulés 136

G.8.1. Projets dans l'aire d'étude rapprochée 136

G.8.2. Projets dans l'aire d'étude éloignée 136

G.8.3. Effets potentiels des impacts cumulés 137

Justification de demande ou d'absence de demande de dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées 142

Synthèse pour la flore protégée 142

Synthèse pour la faune protégée 143

Annexe 1. Cartographies des impacts potentiels en fonction des différentes variantes étudiées. 146

Annexe 2. Résultats des inventaires zones humides sur implantation. 163

Annexe 3. Résultats des inventaires complémentaires Buxbaumie verte. 170

Annexe 4. Cas de mortalité par collision référencés pour l'avifaune. 178

Partie E - Description des alternatives envisagées et du projet retenu

E.1. Situation de référence

Description des aspects de l'état actuel de l'environnement :

La zone d'implantation du projet éolien de Pradelles alterne milieux ouverts et milieux boisés, à une altitude variant entre 1100 et 1300 mètres. A une échelle plus fine, on rencontre au sein de la ZIP des milieux diversifiés (zones tourbeuses, prairies humides, landes, pelouses…).

Les principaux enjeux botaniques de la zone se concentrent au niveau de ces habitats humides dont certains relèvent d'habitats d'intérêt communautaire (tourbières et mégaphorbiaies en particulier), mais également sur les milieux ouverts de prairies, de landes et de pelouses (prairie de fauche de montagne, lande à Genêt purgatif, pelouses acides de montagne). C'est également au sein de ces milieux que l'on retrouve la plupart des stations d'espèces patrimoniales. L'intérêt botanique des boisements n'est pas négligeable, de par la présence d'habitat d'intérêt communautaire (hêtraie, hêtraie-sapinière) et de stations de plantes patrimoniales, en particulier la Buxbaumie verte (protection nationale), très bien représentée.

Très liés aux habitats recensés sur le site, les divers enjeux faunistiques se localisent dans des secteurs différents selon les groupes. Ainsi, les milieux ouverts représentent un habitat de chasse très fréquenté par de nombreux rapaces, dont le Milan royal, ainsi qu'un habitat de reproduction pour l'Alouette lulu ou le Tarier des prés. Les lisières boisées sont particulièrement importantes pour les reptiles et le déplacement des chiroptères. Les milieux humides concentrent l'essentiel des enjeux, pour l'ensemble des groupes étudiés. L'intérêt des boisements varie en fonction des essences et de la gestion forestière appliquée. Le principal enjeu concerne la présence d'une population de Chouette de Tengmalm. Globalement, les zones de plantations mono-spécifiques de résineux ne présentent pas d'intérêt particulier.

Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet :

Il est toujours délicat de prédire l'évolution de milieux naturels ou semi-naturels tant l'influence des activités humaines peut être importante. Des choix de gestion dépend donc souvent l'évolution, positive ou négative, des habitats naturels d'une zone.

Dans le cas de la ZIP du projet éolien de Pradelles, il convient de distinguer l'évolution probable des milieux ouverts d'une part et des boisements d'autre part.

Concernant les milieux ouverts, l'évolution de l'environnement dépend surtout des évolutions dans les pratiques agricoles mises en place par les propriétaires/exploitants des parcelles concernées (changement de propriétaires ou de la volonté de l'exploitant, modification des pratiques agricoles...). Si les pratiques agricoles restent telles qu'elles sont actuellement, il ne devrait pas y avoir d'évolution notable de l'environnement. Les milieux et espèces présents sur le site devraient rester relativement similaires à ceux observés lors de l'état initial. Toutefois, il convient de signaler que l'évolution dans le secteur peut potentiellement tendre vers une intensification des pratiques sur ces milieux ouverts, parfois de manière assez brutale via d'importants travaux (drainage, arrachage des éléments boisés isolés, suppression des zones rocheuses…) et des pratiques culturales plus intensives.

Concernant les boisements, une distinction peut être faite entre les forêts privées et publiques, ces dernières étant majoritaires sur la ZIP. Les forêts publiques correspondent à des forêts sectionales et communales, ces dernières étant soumises au régime forestier et gérées par l'Office National des Forêts (ONF). Ces forêts sont théoriquement dotées d'un plan d'aménagement forestier en cours de validité. Les forêts privées font en général l'objet d'une exploitation régulière, pouvant correspondre à des coupes rases ou une exploitation progressive par éclaircies et ou par exploitation en bandes. Après récolte des bois, des plantations sont prévues.

Qu'il s'agisse des milieux ouverts, humides ou des boisements, tout changement de gestion ou d'utilisation des parcelles décidé par les propriétaires est susceptible d'entrainer une perte ou une dégradation de

stations d'espèces végétales ou d'habitats favorables à la faune (voire une amélioration en cas d'abandon de pratiques trop intensives).

Évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet :

La principale évolution attendue concerne les surfaces d'aménagement prévues pour l'implantation du projet et des conséquences potentielles sur les milieux présents, en l'occurrence forestiers. Le défrichement prévu, c'est-à-dire la perte permanente en surface boisée, est de 0,8% des surfaces boisées de la ZIP. Ces pertes n'engendreront pas de modifications significatives du contexte forestier local, garantissant un maintien général des fonctionnalités des milieux boisés. Aucune évolution significative des cortèges floristiques et faunistiques n'est attendue en lien avec le projet. Cette évolution suivra le scénario en l'absence de mise en œuvre du projet.

Pour les milieux ouverts, non concernés par l'emprise du projet, l'évolution de leur environnement est uniquement liée aux modifications de pratiques agricoles et non au projet en lui-même.

Au final, comme le montrera par la suite l'analyse détaillée des impacts sur l'environnement de la variante retenue, aucun impact majeur, ni évolution significative n'est à attendre suite à l'implantation du projet.

E.2. Prise en compte de la sensibilité du milieu naturel au projet éolien

E.2.1. Généralités

L'une des étapes clés de l'évaluation environnementale consiste à déterminer, conformément au Code de l'environnement, la nature, l'intensité, l'étendue et la durée de toutes les incidences environnementales, positifs ou négatifs, que le projet peut engendrer.

Conformément au guide de l'étude d'impact de décembre 2016, les notions d'effets et d'incidences sont utilisées de la façon suivante :

- l'enjeu est la synthèse des modalités de fréquentation du site par les espèces (donc des fonctionnalités écologiques du site pour les espèces) et du niveau de patrimonialité des espèces (selon leurs statuts de protection, de conservation, et leurs tendances évolutives à différentes échelles) ;
- l'effet est la conséquence objective du projet sur l'environnement indépendamment de l'enjeu qui sera affecté : par exemple, une éolienne engendrera la destruction de 1 ha de forêt, que cette forêt révèle des enjeux de biodiversité ou non ;
- l'incidence (ou l'impact au niveau du guide de 2016) est la transposition de cet effet sur une échelle de valeur (enjeu) : à niveau d'effet égal, l'incidence (ou l'impact) de l'éolienne sera plus important si les 1 ha de forêt en question recensent des espèces protégées menacées.

L'évaluation d'une incidence est alors le croisement d'un enjeu (défini dans l'état initial) et d'un effet (lié au projet) : **ENJEU x EFFET = INCIDENCE (ou impact)**.

Plus précisément, l'analyse prend également en compte **la notion de sensibilité** (sensibilité au risque de collision, de perte d'habitat ou d'effet barrière…) d'une espèce ou d'un groupe d'espèces à un effet de façon générique, indépendamment de l'enjeu local. Les espèces ou groupes d'espèces sont en effet plus ou moins sensibles à un même effet. Cette notion est importante car elle permet de faire évoluer la carte des enjeux vers une carte des risques d'effets potentiels (ou carte de sensibilité) du site par rapport aux effets génériques des projets éoliens. Elle octroie des éléments plus fins permettant de mieux appréhender les problématiques

locales pour une meilleur appréciation des effets du projet. A titre d'exemple, les enjeux peuvent être forts, mais pour des espèces peu sensibles aux effets des projets éoliens et inversement. Le choix du projet doit donc prendre en compte cette distinction pour mieux anticiper les incidences.

Pour chaque thème d'étude, après un bref rappel de l'état des connaissances actuelles en matière de sensibilités aux différents effets de l'éolien, une analyse des sensibilités (risques d'effet) est détaillé pour chacun des groupes étudiés.

E.2.2. Sensibilité générique pour la flore et les habitats

Les effets génériques attendus sur la flore et les habitats se limitent principalement aux risques de destruction et d'altération engendrés par les différentes étapes des travaux. Un risque indirect concerne le développement d'une flore envahissante pouvant potentiellement perturber les écosystèmes locaux.

E.2.3. Sensibilité générique pour l'autre faune (faune non volante)

Un parc éolien présente peu d'effets potentiels génériques sur la faune non volante, en lien notamment avec la faible emprise au sol qui limite les effets de fragmentation. Toutefois, comme tout projet d'aménagement, un parc éolien peut engendrer lors de la phase de travaux des impacts par destruction ou altération de milieux, habitats naturels, habitats d'espèces, dont les conséquences sont très variables selon les types de milieux, les populations d'espèces et les caractéristiques de ces dernières.

E.2.4. Sensibilité générique pour l'avifaune

En raison de sa mobilité, de son omniprésence dans les espaces naturels et des enjeux connus pour certaines espèces, l'avifaune constitue l'un des groupes les plus sujets aux effets de l'installation d'un parc éolien. Selon les espèces, le contexte environnemental de l'aire d'étude immédiate et les caractéristiques du parc éolien, les risques d'effets sur les oiseaux, en phase de travaux puis en phase d'exploitation, peuvent se traduire par :

- Un risque de mortalité directe par collision / projection au sol par les mouvements d'air ;
- Un risque de destruction ou altération des habitats d'espèces, en phase travaux ;
- Un risque de perturbation et dérangement d'individus utilisant la ZIP et ses abords : « effet épouvantail » ;
- Un risque de perturbation et dérangement des individus en vol : « effet barrière ».

E.2.4.a. *Risque de mortalité par collision*

Il constitue le risque d'effet lié aux projets éolien le plus prégnant pour l'avifaune. La zone de rotation des pales intercepte régulièrement les axes de transit de certaines espèces. Ce risque dépend de nombreux facteurs, les principaux étant la saisonnalité (période de migration, période de nidification, hivernage) et les caractéristiques de vols des espèces (hauteur de vol, comportement).

Afin de mieux figurer le risque de mortalité par collision, un tableau recensant les espèces d'oiseaux contactées lors des inventaires, leur statut sur site et le nombre de cas de mortalité référencés en France et Europe selon les données de Tobias Durr (dernière mise à jour de mai 2021) est présenté en annexe.

Cas du risque de mortalité en période de nidification :

En période de nidification, le risque concerne les espèces en transit ou en chasse, voire en parade nuptiale.

- *Les rapaces :*

Les rapaces diurnes constituent le groupe d'espèces le plus à risque, en lien avec leur statut de patrimonialité souvent élevé, leur effectifs, leur modèle évolutif (stratégie K), leur pratique de vol et le nombre de cadavres retrouvés au pied des éoliennes. En France, 23,1% des cadavres retrouvés appartiennent à ce groupe (Marx, 2017), dont une partie correspondent à des individus locaux.

Plusieurs espèces de rapaces ont été contactées lors des inventaires (voir Tableau 1), généralement en vol. Une attention particulière a été portée au sujet du Milan royal, espèce sensible au risque de collisions éoliennes.

Tableau 1. Cas de mortalité pour les espèces de rapaces recensées lors des inventaires (Durr, 2021).

Espèces		Cas de mortalité		Statut sur ZIP		
Nom français	**Nom latin**	**France**	**Europe**	**Nicheur / Sédentaire**	**Migrateur**	**Hivernant**
Aigle royal	*Aquila chrysaetos*		23	X		
Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	1	15	X		
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	4	55		X	
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	2	36	X	X	
Busard cendré	*Circus pygargus*	27	68	X		
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*		72	X	X	
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	4	13	X		
Buse variable	*Buteo buteo*	81	865	X		
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	2	68	X	X	
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	13	72	X		
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	108	614	X		
Faucon émerillon	*Falco columbarius*		4		X	
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*		34	X		
Milan noir	*Milvus milvus*	25	150	X	X	
Milan royal	*Milvus migrans*	19	714	X	X	
Vautour fauve	*Gyps fulvus*	3	1913	X		

Le risque de mortalité est plus important lors de la recherche de nourriture, les individus étant alors focalisés sur leurs proies. L'attention réduite engendrant un risque supérieur de mortalité. C'est notamment le cas pour le Milan royal et le Faucon crécerelle. Un point d'attention est également à apporter sur les zones d'ascendance régulièrement utilisées par les rapaces. Le territoire de chasse de l'essentiel de ces espèces correspond aux milieux ouverts (prairies pâturées, prairies de fauche, cultures…), milieux bien représentés dans la ZIP. Ces milieux ouverts apparaissent comme des zones de forte sensibilité au risque de collision pour ces espèces.

A l'inverse, les milieux forestiers sont utilisés par de rares espèces (Autour des palombes, Epervier d'Europe), et toujours à l'intérieur de boisement ou au niveau de la canopée. Les milieux forestiers peuvent être survolés par l'ensemble des rapaces pour leur transit, mais le fait qu'il ne constitue pas un territoire de chasse limite considérablement le risque de mortalité, les individus pouvant anticiper et éviter plus facilement les obstacles. La sensibilité au risque de collision est jugée faible pour l'ensemble des milieux boisés.

Concernant les rapaces nocturnes, le risque de mortalité par collision apparait plus faible, en lien notamment avec une moindre utilisation de l'espace aérien. Les espèces chassant en milieu ouvert seraient les plus sensibles (Effraie des clochers, Grand-duc d'Europe, Hibou moyen-duc), les cas de mortalité pour les espèces forestières étant très limités.

- *Autres espèces :*

Le risque de mortalité en période de nidification concerne également les espèces autres que les rapaces, en grande partie consituées de passereaux.

Ce risque est variable en fonction des habitats de nidification, de transit et des caractéristiques de vol.

D'une manière générale, le risque de mortalité est inférieur à celui constaté pour les rapaces. Il concerne principalement des espèces des milieux ouverts, en lieu avec leur caractéristique de vol (Alouette des champs, Alouette lulu) et ou leur densité (cas du Bruant proyer). En milieu forestier, les risques de collision sur l'avifaune nicheuse semblent plus limités (aucune espèce particulièrement à risque référencée à cette période de l'année), mais sont à pondérer par une implantation forestière des éoliennes plus rares à l'heure actuelle en France et en Europe.

En conséquence, en croisant la sensibilité au risque de collision des espèces inventoriées et leur niveau d'enjeu, des secteurs à fortes sensibilités sont définis au niveau des milieux ouverts de l'ensemble de la ZIP. A l'inverse, la sensibilité au risque de collision est définie comme faible au niveau des boisements.

Cas du risque de mortalité en période de migration :

Ce risque varie en fonction des densités d'oiseaux migrateurs, des caractéristiques du relief et du paysage, des conditions météorologiques et des capacités de vol des oiseaux. Le risque de mortalité est connu comme étant plus élevé en période de migration automnale, période postnuptiale où les jeunes de l'année inexpérimentés réalisent leur premier trajet migratoire. Le risque est également important pour les migrateurs nocturnes, en particulier les passereaux, régulièrement retrouvés morts au pied des éoliennes à ces périodes.

Les inventaires réalisés à ces périodes ont révélé des flux dispersés globalement faibles pouvant ponctuellement s'élever (passage des passereaux à l'automne). La migration des rapaces est peu marquée sur la zone d'étude et ne présente pas d'enjeu spécifique. **La sensibilité au risque de collision sur l'ensemble de la ZIP est jugée faible, à l'exception d'un couloir de vol légèrement privilégié au niveau du col de la Fayette, pour lequel une sensibilité modérée est définie.**

Cas du risque de mortalité en période d'hivernage :

Le risque de mortalité est moins marqué en période hivernale, du fait notamment d'effectif moindre, d'une diversité spécifique réduite et de conditions climatiques souvent moins propices. Un point d'attention a été porté sur le Milan royal mettant en évidence une faible fréquentation (deux individus en survol) et l'absence de dortoir hivernal. Le risque est jugé faible sur l'ensemble de la ZIP.

E.2.4.b. *Destruction et altération des habitats d'espèces*

L'emprise des travaux peut occasionner une perte d'habitats de nidification d'espèces et éventuellement une destruction de nichées. L'emprise des projets éoliens est par nature relativement réduite, ou tout du moins, constituée d'un ensemble de petites emprises souvent peu connectées.

En ce sens, nous considérons que la sensibilité générale des habitats de nidification est réduite sur l'ensemble de la ZIP. La sensibilité est jugée faible pour l'ensemble des milieux ouverts, dont les zones de nidifications d'espèces patrimoniales (Tarier des prés, Pipit farlouse…). Une distinction est faite pour les milieux boisés, de par la présence en nidification de la Chouette de Tengmalm. Les loges de nidification et leur environnement immédiat (100m autour de chaque loge concernée) présentent une sensibilité forte à

la destruction, et la sensibilité est jugée modérée pour les boisements constituants l'habitat de l'espèce (Sapinière, Hêtraie).

E.2.4.c. *Effet épouvantail*

Le potentiel effet de répulsion occasionné par les éoliennes est difficile à prendre compte à ce stade du projet. Ces incidences sont souvent négligeables pour l'avifaune (accoutumance). Cet effet est potentiellement supérieur au niveau des milieux ouverts (meilleur visibilité).

E.2.4.d. *Effet barrière*

A ce stade du projet, l'effet barrière est difficilement appréhendable. Le projet constituant une extension d'un parc situé au sud-est de la ZIP, un point d'attention sera porté ultérieurement.

E.2.5. Sensibilité générique pour les chiroptères

En raison de leur mobilité, de leur omniprésence dans les espaces naturels et de la sensibilité connue de certaines espèces aux risques de mortalité et/ou de pertes d'habitats, les chauves-souris forment l'un des groupes les plus sujets aux effets de l'installation d'un parc éolien.

Plusieurs effets génériques sur les populations de chiroptères sont définis :

- Le risque de mortalité par collision ou barotraumatisme ;
- La destruction de gîtes et le risque de mortalité d'individu associé ;
- Perturbations indirectes : effet épouvantail, effet barrière, nuisance sonore.

E.2.5.a. *Risque de mortalité par collision ou barotraumatisme*

Le risque de mortalité par collision (ou barotraumatisme) est corrélé à de nombreux facteurs : le gabarit des machines, l'activité chiroptérologique, le type d'espèce, la saisonnalité, les conditions météorologiques, les éléments paysagers avoisinants…

Le type d'espèce est essentiel, car sur les 35 espèces recensées en France métropolitaine, moins d'une dizaine sont régulièrement concernées par les cas de mortalité par collision. Il faut cependant pondérer ce constat par la rareté de certaines espèces (exemple de la Grande Noctule).

Les espèces concernées ont en commun des habitudes de transit et de chasse pouvant souvent ou ponctuellement les amener à hauteur de rotation de pales. On distingue parmi elles, les espèces dîtes de « haut vol » (groupe des noctules principalement) et celles dîtes de « lisières », dont une partie sont amenées à régulièrement prendre de l'altitude (groupe de Pipistrelles principalement). Un troisième groupe comprend les espèces ne s'éloignant guère du sol ou des lisières (groupe des murins principalement). Le tableau suivant présente les niveaux de sensibilités aux collisions par espèce. Une distinction est faite entre les niveaux de sensibilité : présence de lisières ou canopées à proximité immédiate des machines ; sensibilité générique en altitude.

Tableau 2 : Niveau de sensibilité spécifique

Cortège de vol	Espèces	Caractéristique du cortège	Niveau de sensibilité générique aux collisions	
			Lisière / Canopée	Altitude
Groupe 1 : Espèces de haut vol	Grande Noctule	Vol haut privilégié (chasse, migration), présence plus ponctuelle au niveau des lisières/canopées (excepté Noctule de Leisler)	Modéré	Modéré
	Molosse de Cestoni		Modéré	Modéré
	Noctule commune		Modéré	Modéré
	Noctule de Leisler		Fort	Modéré
	Vespère de Savi		Modéré	Modéré
Groupe 2 : Espèces des lisières / canopées	Minioptère de Schreibers	Chasse et transit à une vingtaine de mètres maximum des lisières et canopées ; présence ponctuelle en chasse en altitude ; migration potentielle en altitude	Fort	Fort (ponctuel)
	Pipistrelle commune		Fort	Fort (ponctuel)
	Pipistrelle de Kuhl		Fort	Fort (ponctuel)
	Pipistrelle de Nathusius		Fort	Fort (ponctuel)
	Pipistrelle pygmée		Fort	Fort (ponctuel)
	Sérotine commune		Fort	Fort (ponctuel)
Groupe 3 : Espèces forestières et associées	Murins, Oreillards, Barbastelle	Présence en altitude rare ou exceptionnelle. Ne s'éloigne guère des lisières et canopées (moins d'une vingtaine de mètres)	Très faible à faible	Négligeable

Pour les espèces de « haut vol » (groupe 1), la sensibilité générique est jugée modérée sur l'ensemble de la ZIP. Leurs caractéristiques de chasse et de vol les rendent assez indépendantes de l'occupation du sol. La sensibilité n'est pas jugée plus élevée du fait d'une activité générale faible à cette altitude pour ces espèces-là. Une exvention concerne la Noctule de Leisler, qui de part ses habitudes de chasse, est amenée à régulièrement fréquenter les lisières : sa sensibilité est jugée forte au niveau des lisières et canopées.

Pour les espèces de lisières (groupe 2), une sensibilité forte est définie sur l'ensemble des lisières (tampon de 50m correspondant à leur activité préférentielle) et chemins forestiers de la ZIP, zones de chasse privilégiées pour ces espèces. L'activité est ici ponctuellement forte. **Au niveau des boisements, la sensibilité est jugée modérée** pour prendre en compte les canopées, zones de chasse d'importance moindre pour ces espèces. La sensibilité est définie comme modérée au niveau des zones humides, ces milieux pouvant être assez attractifs pour les chiroptères. Enfin, pour le reste des habitats (milieux ouverts notamment), la sensibilité est jugée faible pour les espèces de lisières.

Tableau 3. Cas de mortalité pour les espèces de rapaces recensées lors des inventaires (Durr, 2021).

Espèces		Cas de mortalité	
Nom français	Nom latin	France	Europe
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	4	6
Grand Murin	*Myotis myotis*	3	7
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	10	41
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	7	13
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	2	84
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	1	5
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	3	5
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	1	1
Murin de Brandt	*Myotis brandtii*		2
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	1	11
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*		3
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	104	1565
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	153	719
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*		9
Oreillard roux	*Plecotus auritus*		8
Petit Murin	*Myotis blythii*	1	7

Espèces		Cas de mortalité	
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	1012	2435
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	219	469
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	276	1623
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	176	451
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	34	123
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	57	344

E.2.5.b. ***Destruction de gîtes***

Ce risque concerne en général les éléments boisés pouvant accueillir les chiroptères lors de leurs phases de repos. Ces gîtes peuvent utilisés à toute période de l'année (dont l'hivernage), par des dizaines d'individus ou à l'unité. Les boisements les plus favorables sont en général des bois matures qui permettent l'apparition de cavités arboricoles, loges de pic… Les feuillus sont privilégiés bien que les résineux soient également utilisés. L'utilisation des arbres en qualité de gîtes varie en fonction des espèces ; certaines sont clairement arboricoles (cas de noctules, certains murins), d'autres ponctuellement et d'autres jamais.

Tableau 4. Espèces de chiroptères concernées par le projet et niveau de sensibilité à la perte de gîte arboricole.

Caractère arboricole	Espèces	Nibeau de sensibilité pour la perte en gîte potentiel
Espèces arboricoles	Barbastelle d'Europe, Grande Noctule, Noctule commune, Noctule de Leisler, Murin de Bechstein, Murin de Brandt, Murin de Daubenton, Murin de Natterer	Fort
Espèces moyennement arboricoles	Murin à oreilles échancrées, Oreillard roux, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée	Modéré
Espèces peu arboricoles	Murin à moustaches, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl	Faible
Espèces non arboricoles	Grand Murin, Minioptère de Schreibers, Molosse de Cestoni, Sérotine commune, Vespère de Savi	Nul

Le risque de destruction de gîte entraine également un risque de perte d'individus pas ou peu mobiles en cas de gîte fréquenté.

Pour matérialiser ce risque, une sensibilité forte est définie pour les hêtraies, boisements très favorables aux gîtes arboricoles, ainsi que sur les arbres à gîtes potentiels identifiés lors des inventaires (principalement des loges de pics). Une sensibilité générale modérée est définie pour le reste des boisements, pour la présence potentielle de gîte.

Pour les habitats non boisés, la sensibilité peut être considérée comme nulle.

E.2.5.c. ***Perturbations indirectes***

Les perturbations indirectes (effet épouvantail, effet barrière…) sont méconnues chez les chiroptères. Ils n'ont pas été pris en compte de manière précise dans l'analyse des sensibilités.

E.2.5.a. ***Résumé des sensibilités par espèces***

Le tableau suivant résume les sensibilités génériques aux principales problématiques éoliennes pour les espèces recensées lors des inventaires.

Tableau 5. Synthèse des sensibilités à l'éolien par espèce.

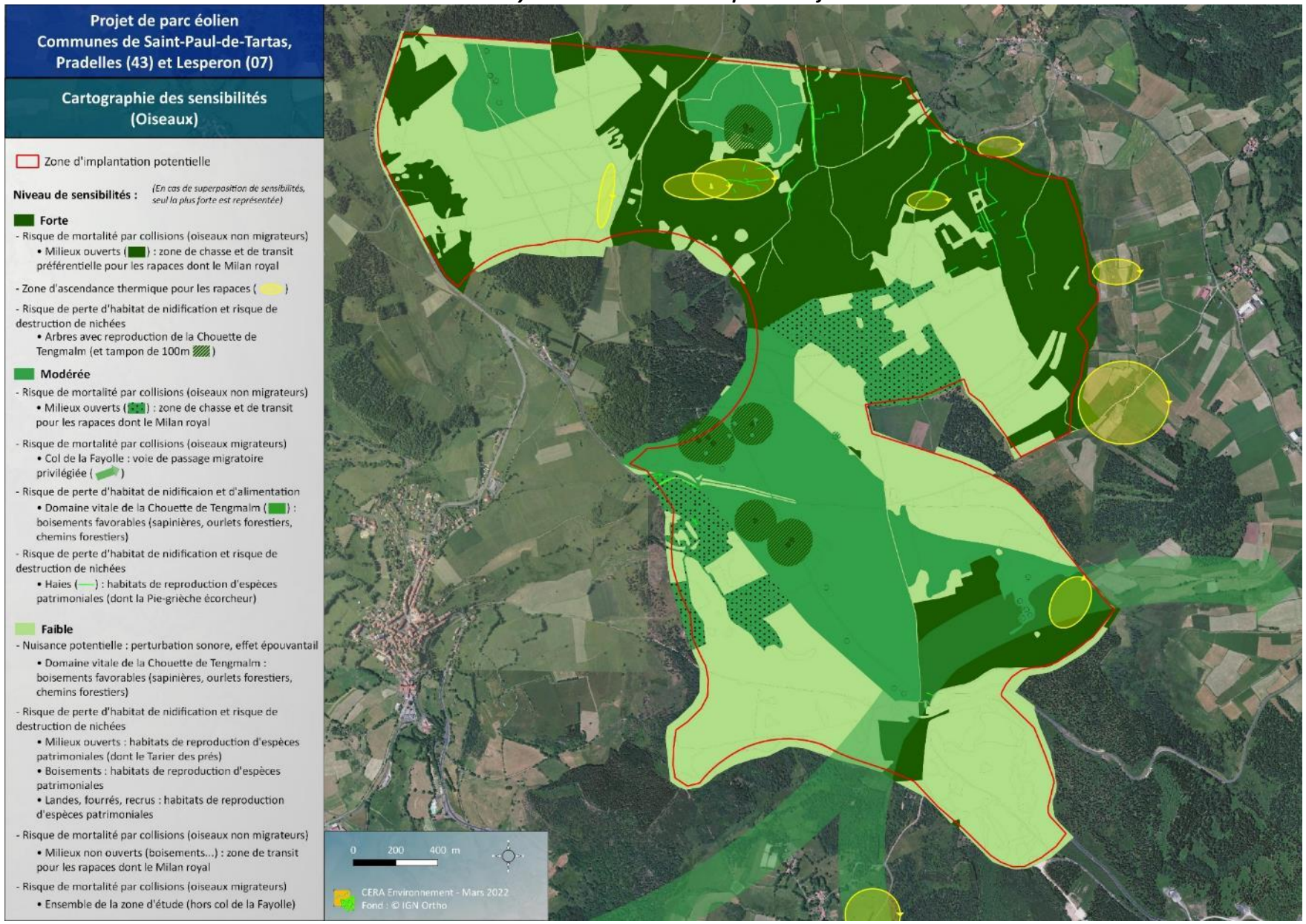
Cortège de vol	Nom français	Nom latin	Niveau de sensibilité générique aux collisions		Niveau de sensibilité à la perte en gîte arboricole
			Lisière / Canopée	Altitude	
Groupe 1 : Espèces de haut vol	Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	Modéré	Modéré	Fort
	Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	Modéré	Modéré	Nul
	Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Modéré	Modéré	Fort
	Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Fort	Modéré	Fort
	Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	Modéré	Modéré	Nul
Groupe 2 : Espèces des lisières / canopées	Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	Fort	Fort (ponctuel)	Nul
	Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Fort	Fort (ponctuel)	Faible
	Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Fort	Fort (ponctuel)	Faible
	Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Fort	Fort (ponctuel)	Modéré
	Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	Fort	Fort (ponctuel)	Modéré
	Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Fort	Fort (ponctuel)	Nul
Groupe 3 : Espèces forestières et associées	Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	Très faible à faible	Négligeable	Fort
	Grand Murin	*Myotis myotis*			Nul
	Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*			Faible
	Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*			Modéré
	Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*			Fort
	Murin de Brandt	*Myotis brandtii*			Fort
	Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*			Fort
	Murin de Natterer	*Myotis nattereri*			Fort
	Oreillard gris	*Plecotus austriacus*			Faible
	Oreillard roux	*Plecotus auritus*			Modéré
	Petit Murin	*Myotis blythii*			Nul

E.2.6. Conclusion sur les sensibilités au projet éolien

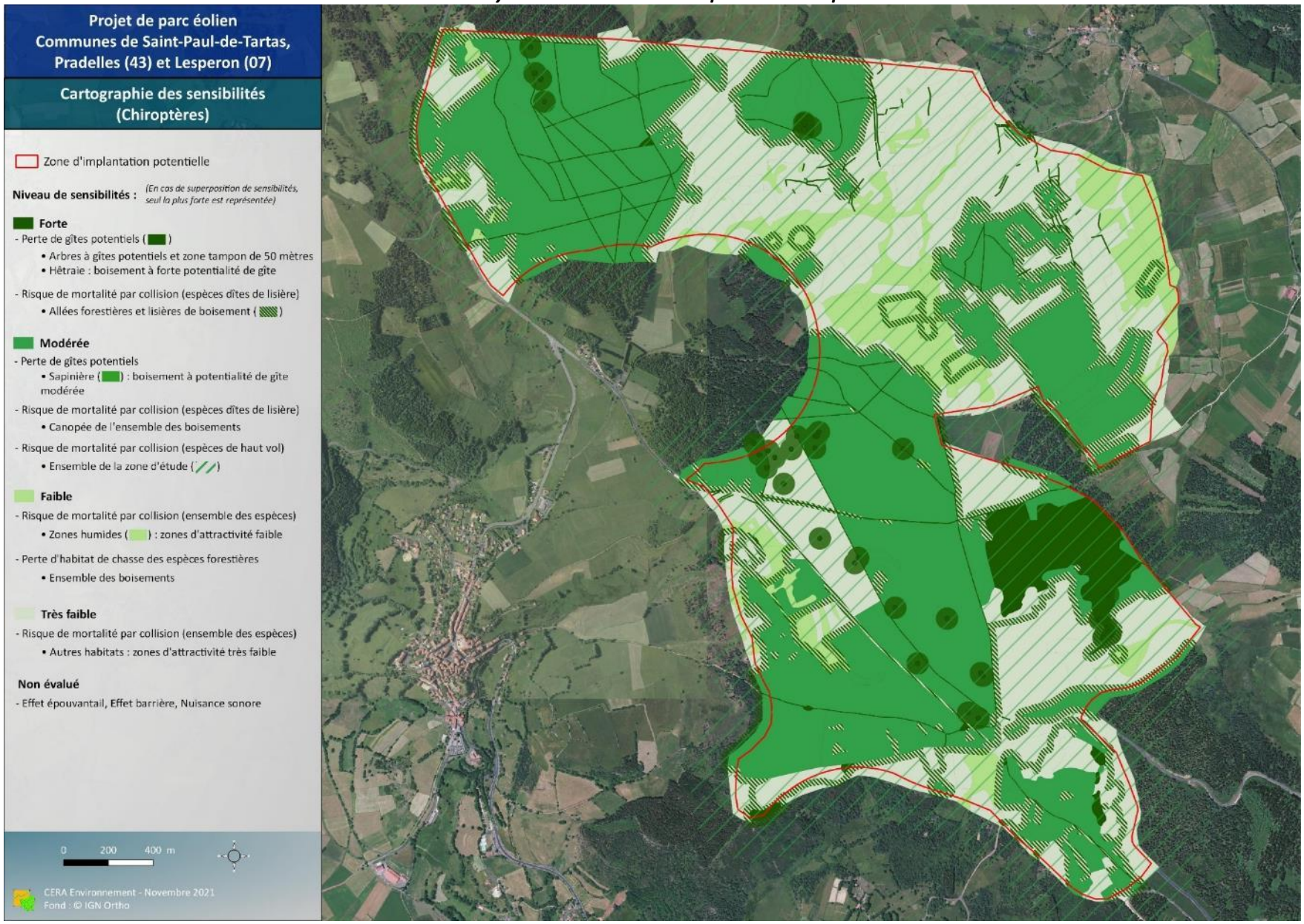
La prise en compte de la sensibilité du milieu naturel vis-à-vis d'un projet éolien met en évidence des niveaux de sensibilité significatifs pour l'avifaune et les chiroptères. Pour la flore, les habitats et la faune non volante, la sensibilité est générique aux projets d'aménagement et ne présente pas de spécificité vis-à-vis de l'éolien.

Les cartes suivantes présentent la synthèse des sensibilités pour l'avifaune et les chiroptères. Elles seront utilisées pour l'analyse des variantes envisagées pour le projet.

Carte 1. Synthèse des sensibilités pour l'avifaune.



Carte 2. Synthèse des sensibilités pour les chiroptères.



E.3. Variantes envisagées pour le projet de parc éolien de Pradelles

E.3.1. Présentation des variantes

Ce chapitre de l'étude écologique a pour objectif de décrire et de justifier de manière synthétique les étapes qui ont conduit au projet final présenté dans la demande d'autorisation environnementale. L'accent sera mis ici uniquement sur les aspects écologiques qui ont guidé le porteur de projet.

Le projet éolien doit donc analyser l'ensemble des enjeux environnementaux existant sur cette zone afin de cibler le site le plus propice à l'installation d'éoliennes. A cette fin, l'analyse prend en compte les sensibilités spécifiques au contexte éolien : emprise au sol limitée, mortalité par collision pour la faune volante…

Avant d'aboutir à l'implantation finale retenue, 4 variantes d'implantation ont été envisagées par EDF Renouvelables pour la réalisation du parc éolien de Pradelles. Une cinquième variante, dîte variante finale, résultant d'un travail d'optimisation de la variante n°4, constitue la variante optimale du procesus du choix des variantes. **Le porteur de projet a fait le choix dès la conception du premier scénario d'éviter au maximum les zones humides et les milieux d'intérêt communautaires en prenant notamment en compte le réseau de chemins existants. Les milieux ouverts (prairies notamment) ont été évitées pour minimer les risques de collision avec les rapaces en chasse, en particulier le Milan royal. De plus, les zonages réglementaires ont été évités (Natura 2000), et la distance inter-éolienne a également été pensée de façon homogène pour permettre un passage migratoire le moins perturbé possible.**

Les cinq variantes envisagées respectent par ailleurs les contraintes suivantes :

- Distance de plus de 500 mètres des habitations ;
- Distance aux axes routiers et aux réseaux divers (électrique par exemple) ;
- Respect des contraintes militaires (zone sous SEBTA limitant la hauteur des éoliennes à 150 mètres en bout de pâle et obligeant la densification des parcs existants) ;
- Respect des espacements inter-éoliens pour un fonctionnement optimal des machines ;
- La présence à proximité d'un site de raccordement potentiel (poste de Langogne).

Variante n°1 (V1)

La variante n°1 comprend l'installation d'une ligne de sept éoliennes, en deux groupes de trois (forêt de Montchamp) et quatre éoliennes (Bois de la Chabassole au nord de la N102 et Suc de Mauras) distants de 1,5km, suivant la ligne de crête principale sur un axe nord-ouest sud-est. Les communes concernées sont Saint-Paul-de-Tartas, Pradelles et Lespéron.

Les sept éoliennes évitent les habitats d'intérêt communautaire. Les habitats suivants sont concernés : Prairie améliorée (E7), Sapinière (E2, E3, E5, E6), Ourlet forestier x Sapinière (E4), Ourlet forestier x Plantation d'épicéas (E1).

Les modèles de machine envisagés alors présentent les dimensions suivantes :

- Hauteur en but de pale : 150 m
- Diamètre : 117 m

- Hauteur du moyeu : 91 m
- Garde au sol : 32,5m.

Variante n°2 (V2)

La seconde variante prévoit l'installation de quatre éoliennes, soit trois de moins que la variante 1. Dans cette configuration, les trois éoliennes situées au nord-ouest sont supprimées (Forêt de Montchamp sur la commune de Saint-Paul-de-Tartas) ; la ligne de quatre éoliennes restantes est légèrement décalée au sud de la route N102, dans le but de s'implanter dans des plantations de résineux présentant des enjeux environnementaux moindres.

Les trois éoliennes au sud de la route nationale sont implantées en Plantation d'épicéas (E2, E3, E4), la quatrième (Suc de Mauras) est toujours localisée en Ourlet forestier x Plantation d'épicéas (E1).

Les modèles de machine envisagés alors présent les dimensions suivantes :

- Hauteur en but de pale : 150 m
- Diamètre : 117 m
- Hauteur du moyeu : 91 m
- Garde au sol : 32,5m.

Variante n°3 (V3)

La variante n°3 prévoit une installation très différente avec une éolienne isolée au sud-est et un alignement légèrement courbé de cinq éoliennes sud-ouest nord-est, perpendiculaire au parc existant.

Deux habitats d'intérêt communautaire sont concernés : E5 en hêtraie sapinière et E6 en Lande à genêt purgatif. Les autres habitats concernés sont Sapinière (E2 et E4) et Plantation d'épicéas (E1 et E3).

Les modèles de machine envisagés alors présent les dimensions suivantes :

- Hauteur en but de pale : 150 m
- Diamètre : 117 m
- Hauteur du moyeu : 91 m
- Garde au sol : 32,5m.

Variante n°4 (V4)

La variante n°4 prévoit l'installation de quatre éoliennes, selon une orientation proche des variantes n°1 et n°2. Par rapport à la variante n°2, la ligne de trois éoliennes (E2, E3 et E4) est rebasculée au nord de la route nationale 102 pour des problématiques paysagères. La localisation de E1 (Suc de Mauras) est inchangée.

Les habitats concernés sont Sapinière (E2, E3), Ourlet forestier x Sapinière (E4), Ourlet forestier x Plantation d'épicéas (E1).

Les modèles de machine envisagés alors présent les dimensions suivantes :

- Hauteur en but de pale : 150 m
- Diamètre : 117 m
- Hauteur du moyeu : 91 m
- Garde au sol : 32,5m.

Variante n°5 (V5 – variante finale)

Il s'agit d'une optimisation de la variante n°4, prenant notamment en compte des contraintes foncières, paysagères, environnementales et administratives. Elle prévoit également l'installation de quatre éoliennes. A partir de la variante n°4, l'éolienne E1 (Suc de Mauras sur la commune de Lespéron) est décalée à l'ouest

du col de la Fayette. Les quatre machines sont désormais implantées sur la commune de Pradelles, dans le Bois de Chabassole au nord de la route nationale 102.

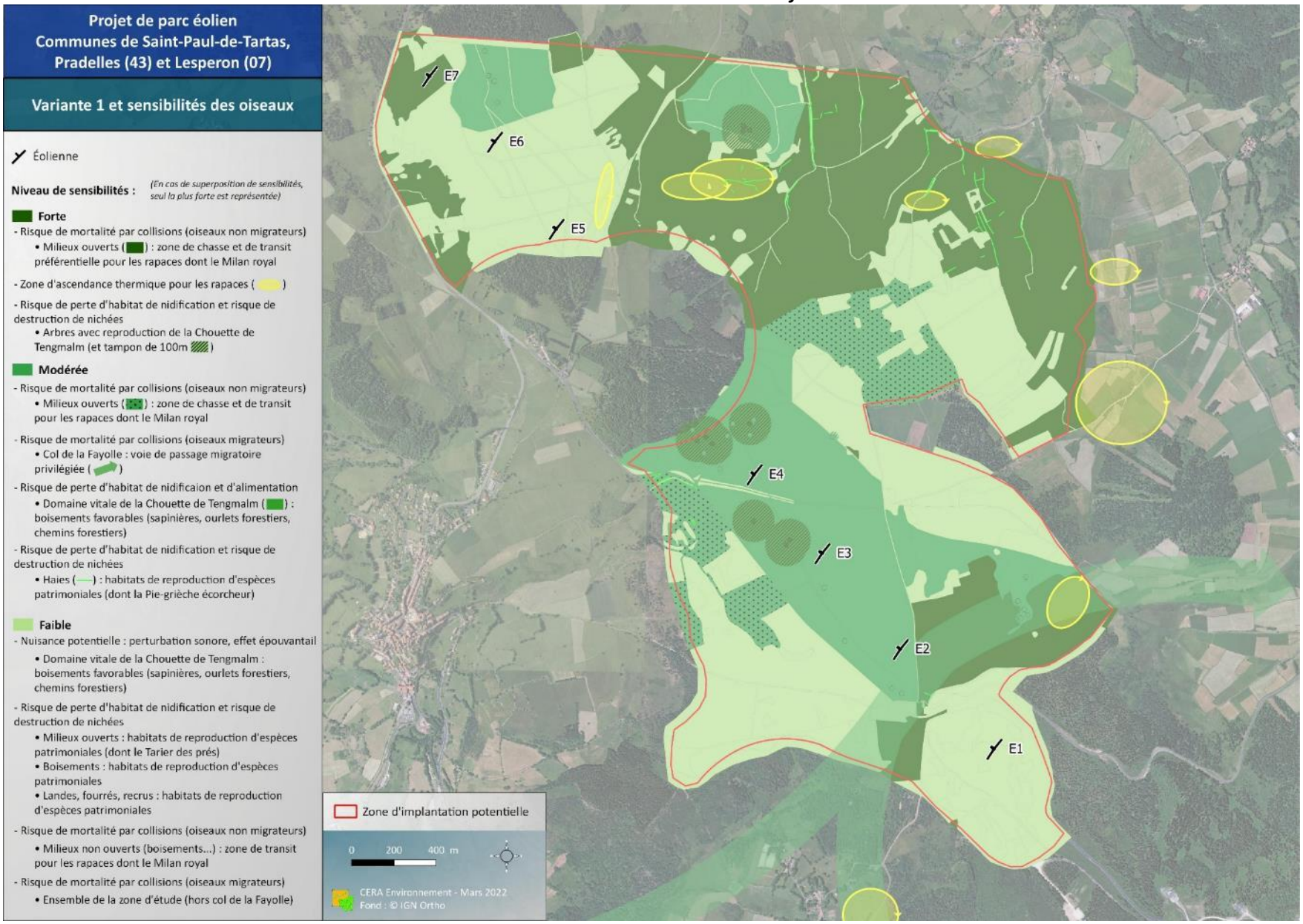
Les habitats concernés sont Sapinière (E1, E2, E3) et Ourlet forestier x Sapinière (E4).

Les dimensions des modèles de machine ont été revus pour des critères paysagers :

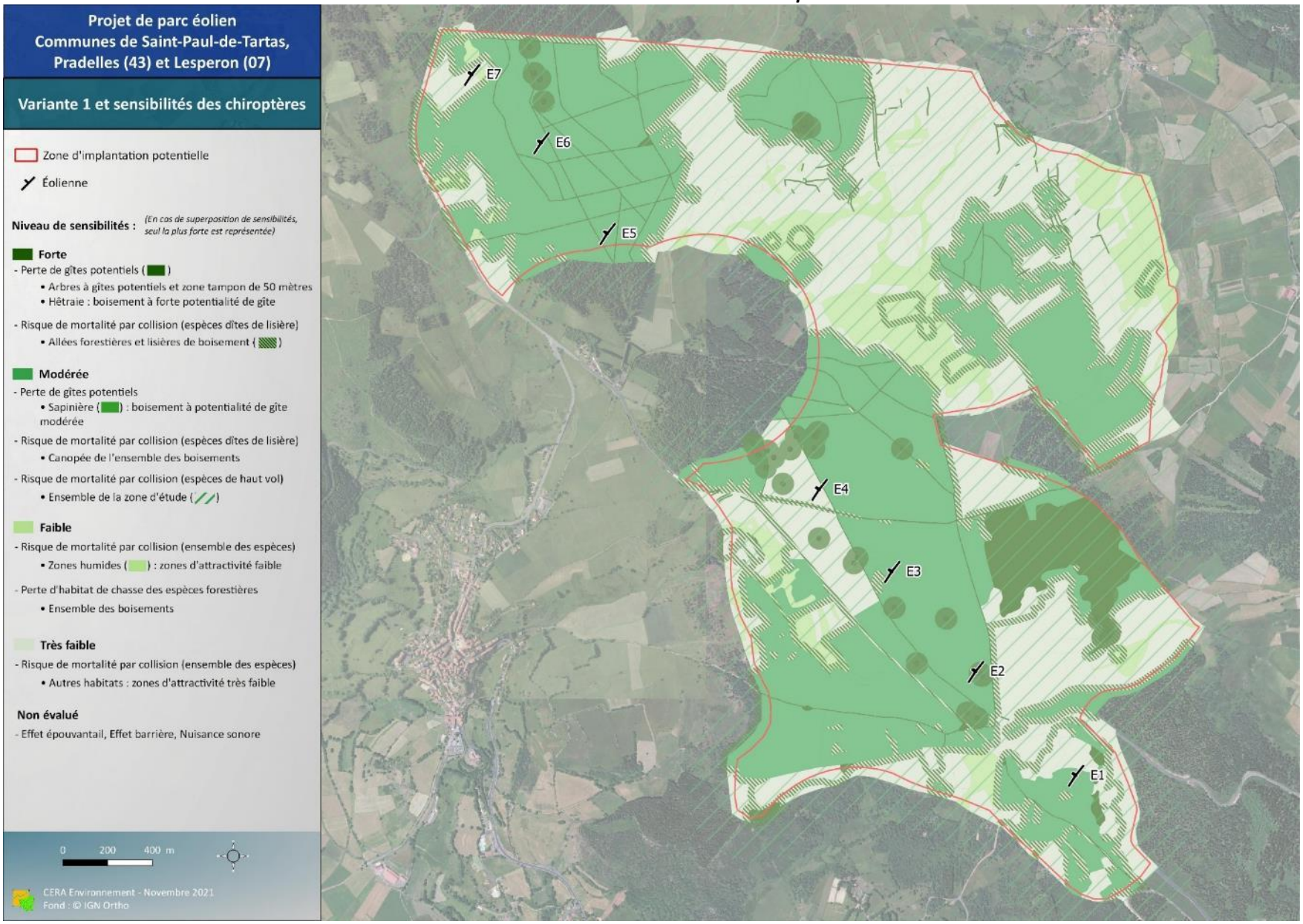
- Hauteur en but de pale : 142 m
- Diamètre : 101 m
- Hauteur du moyeu : 91 m
- Garde au sol : 40 m.

Les différentes implantations envisagées confrontées aux sensibilités Avifaune et Chiroptères sont présentées ci-après. Les cartes relatives aux enjeux relatifs à la flore, aux habitats et la faune non volante sont présentées en Annexe.

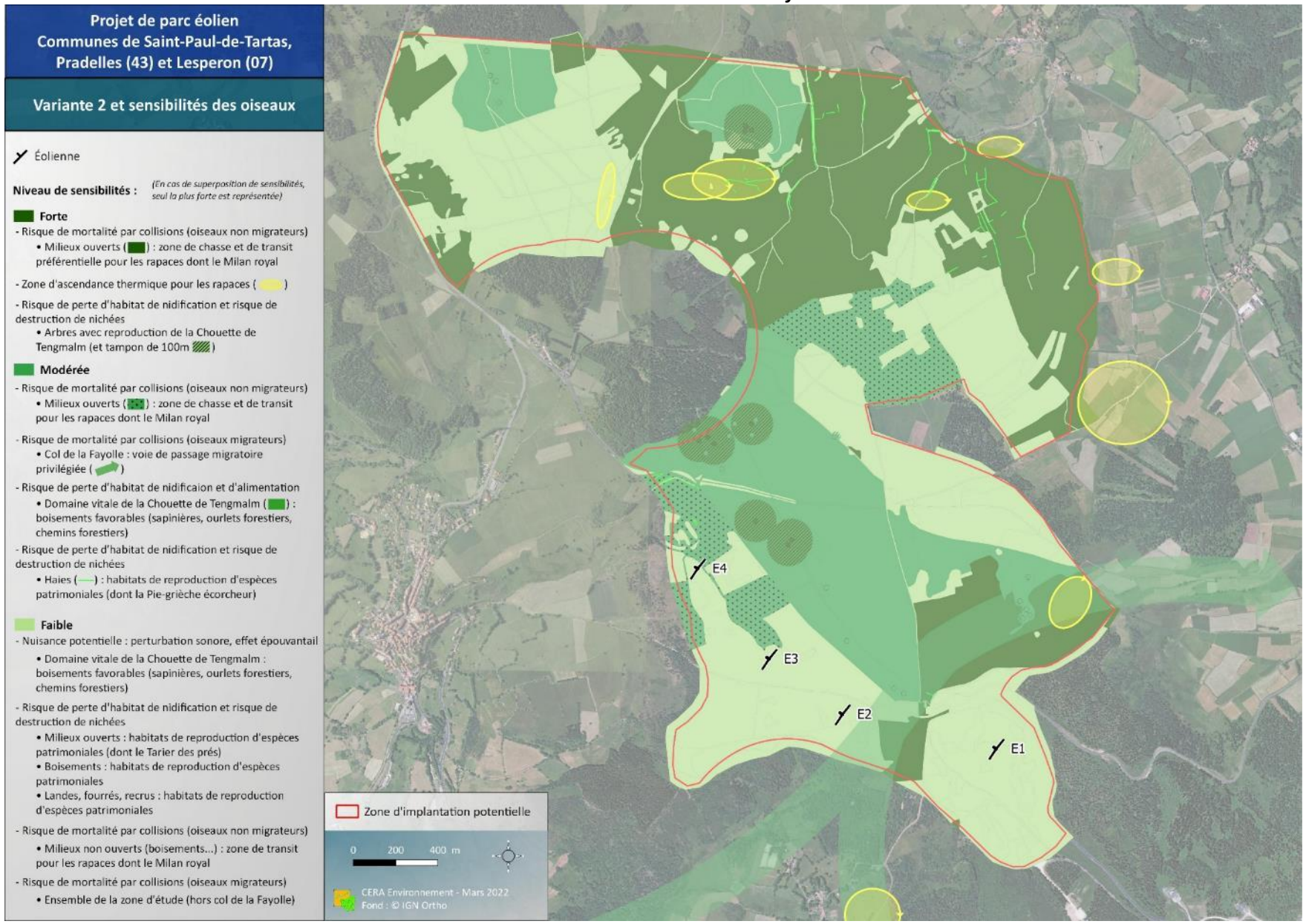
Carte 3. Variantes 1 et sensibilités avifaune.



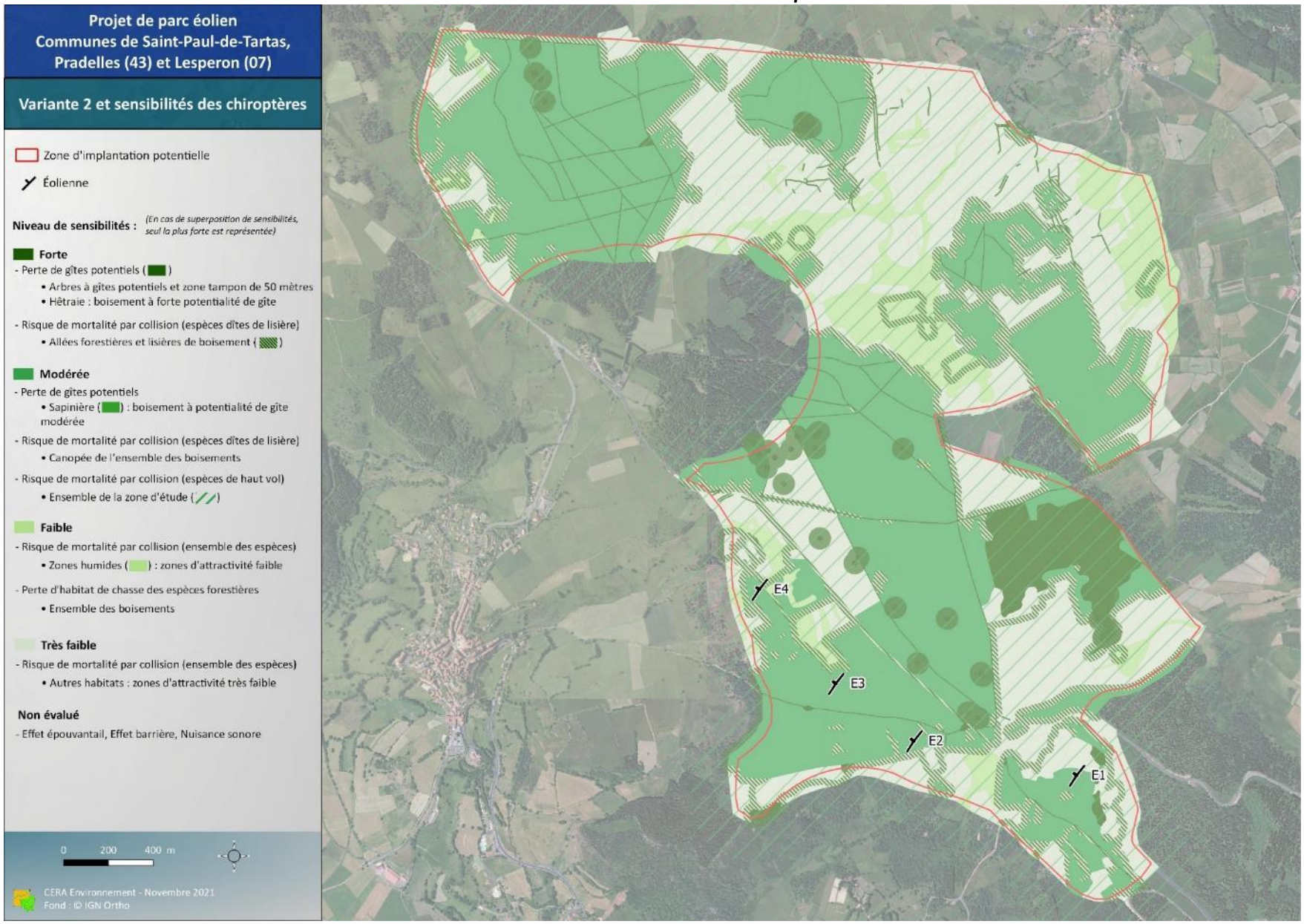
Carte 4. Variantes 1 et sensibilités chiroptères.



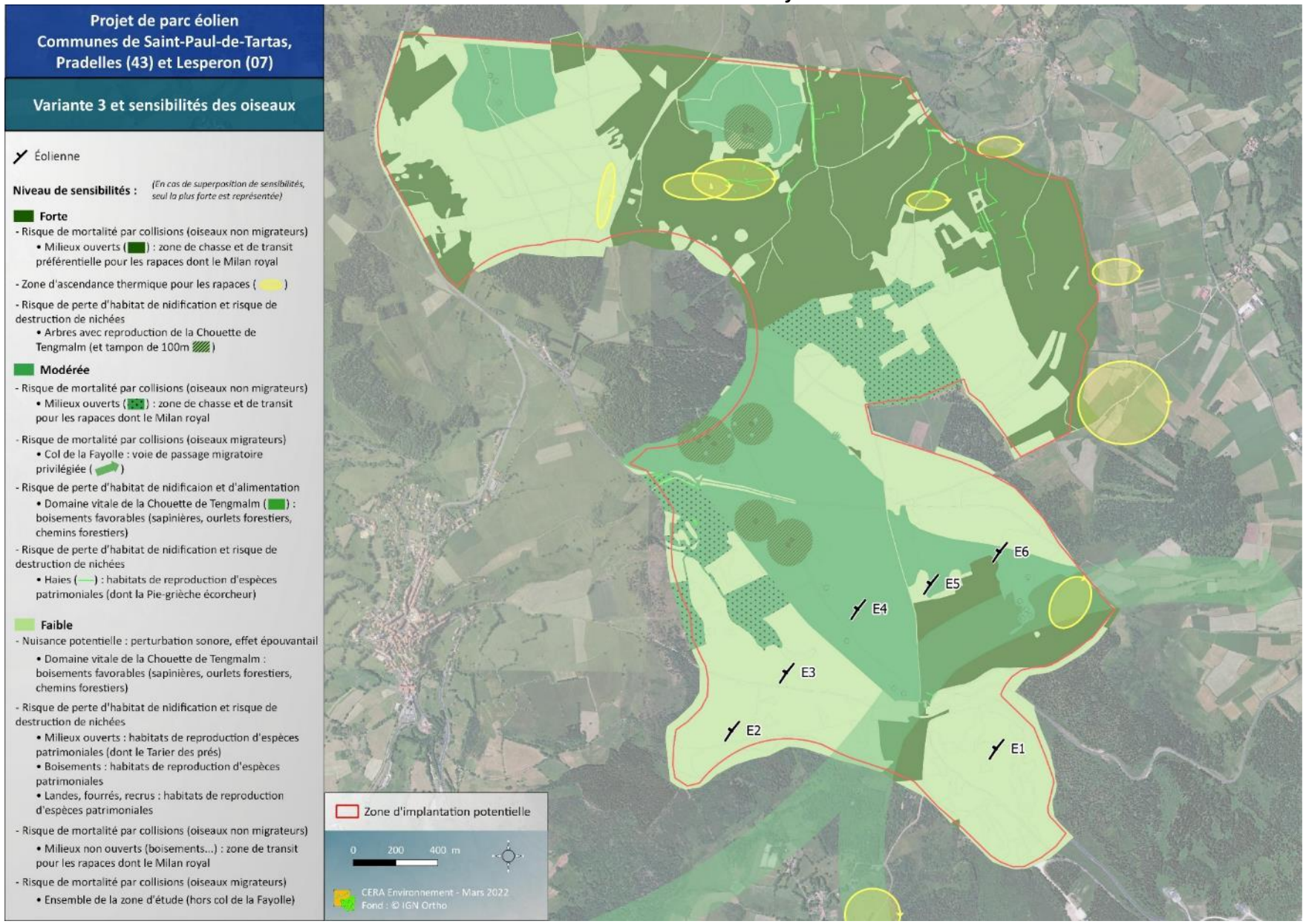
Carte 5. Variante 2 et sensibilités avifaune .



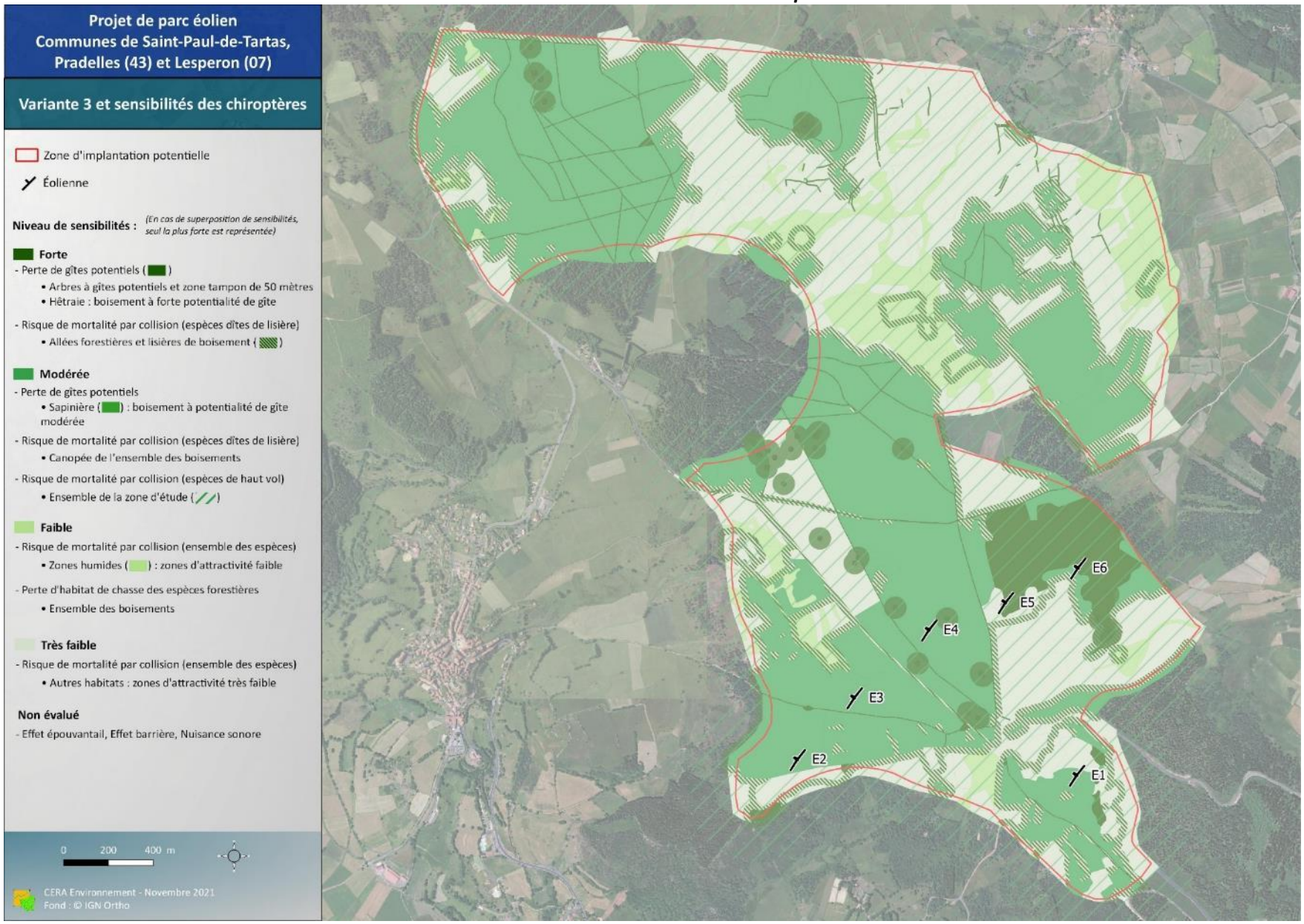
Carte 6. Variante 2 et sensibilités chiroptères.



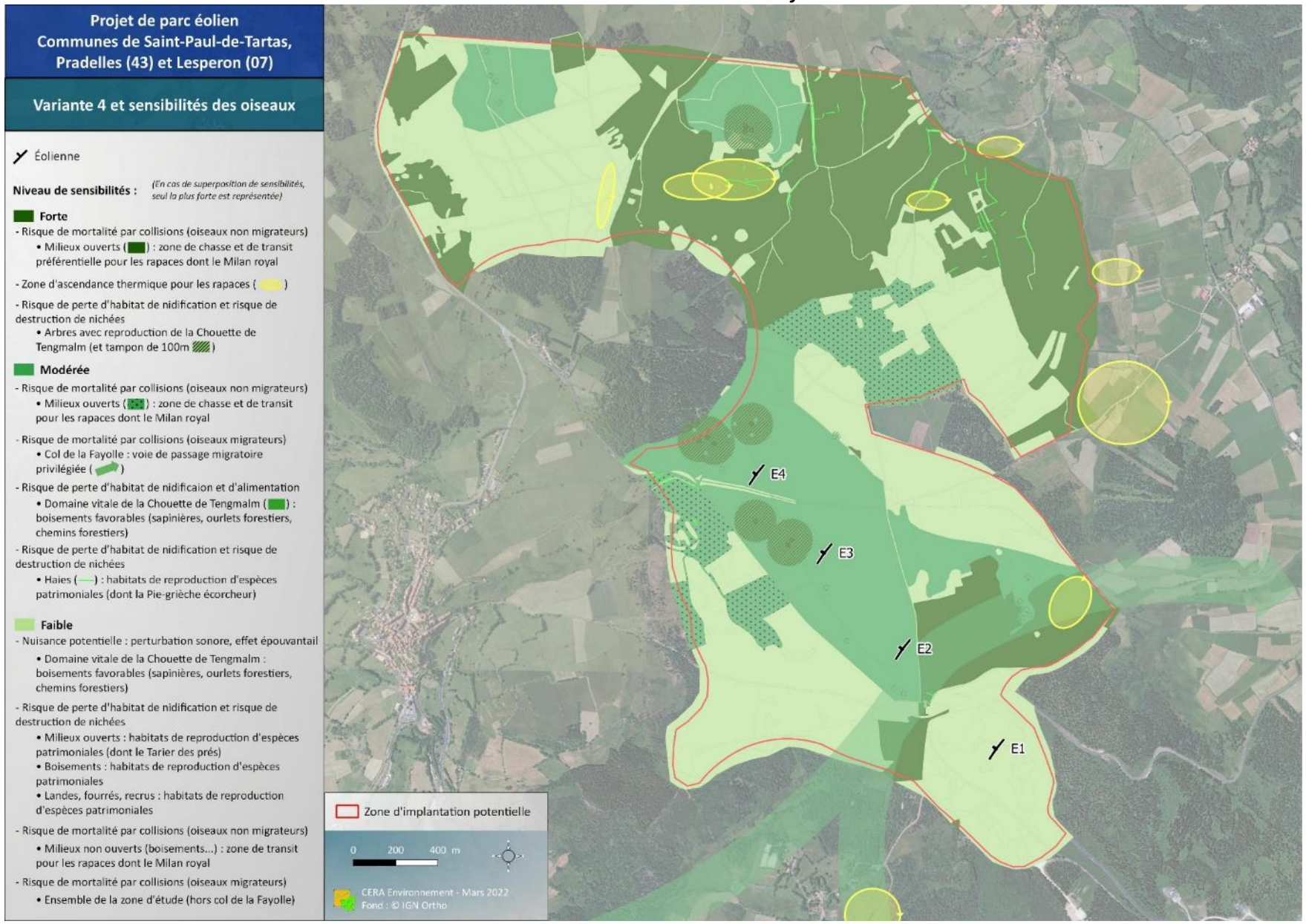
Carte 7. Variante 3 et sensibilités avifaune .



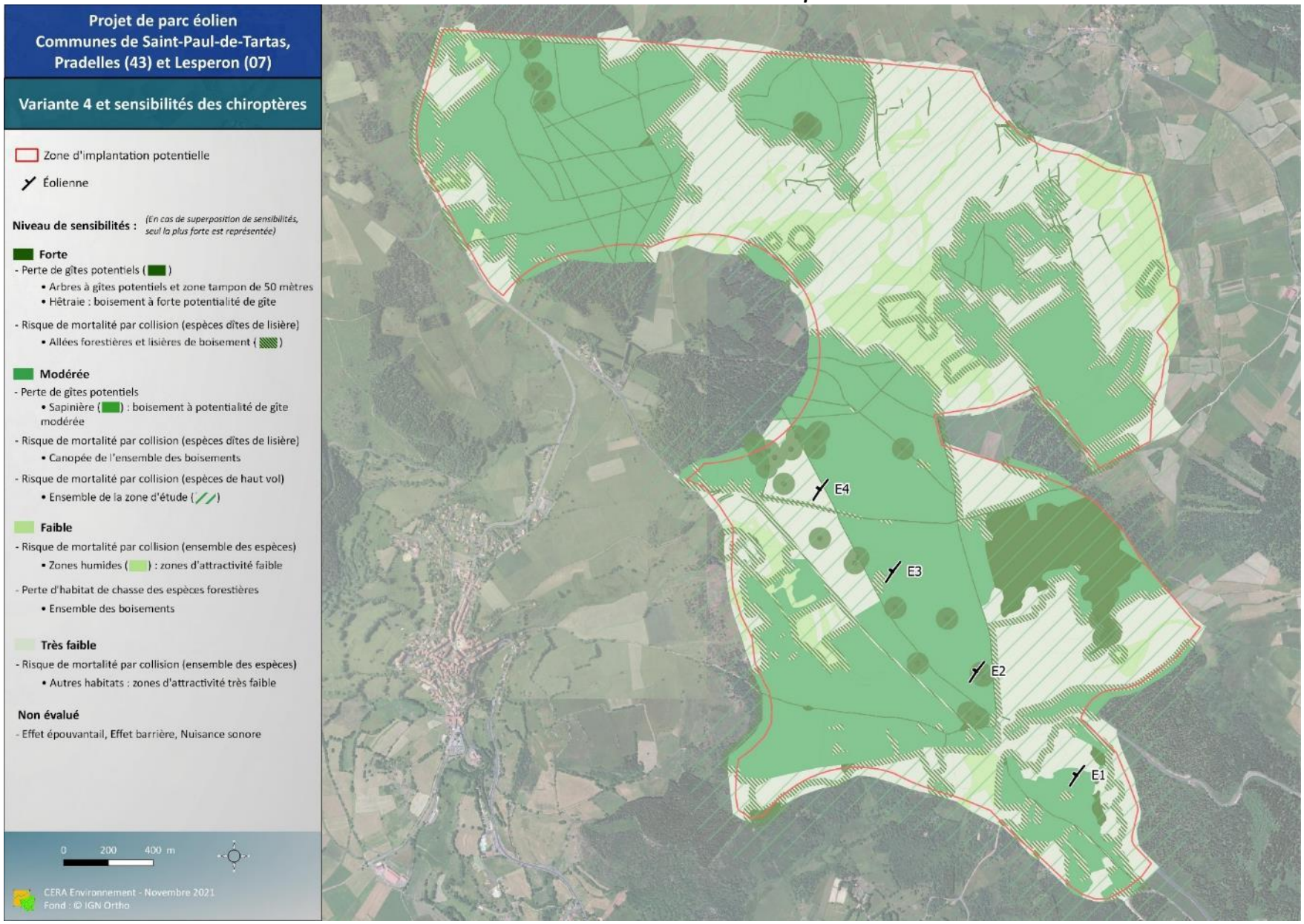
Carte 8. Variante 3 et sensibilités chiroptères.



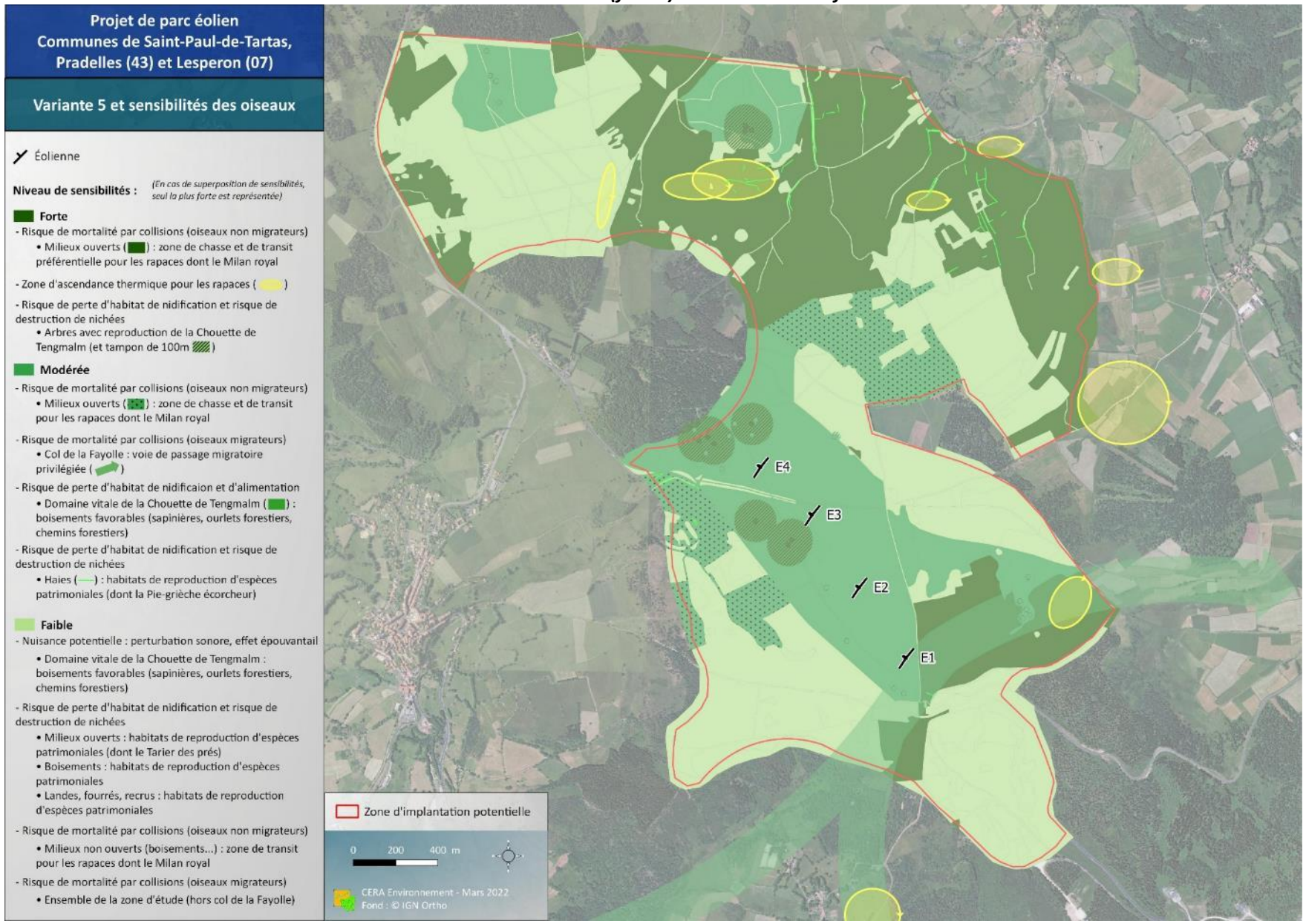
Carte 9. Variantes 4 et sensibilités avifaune .



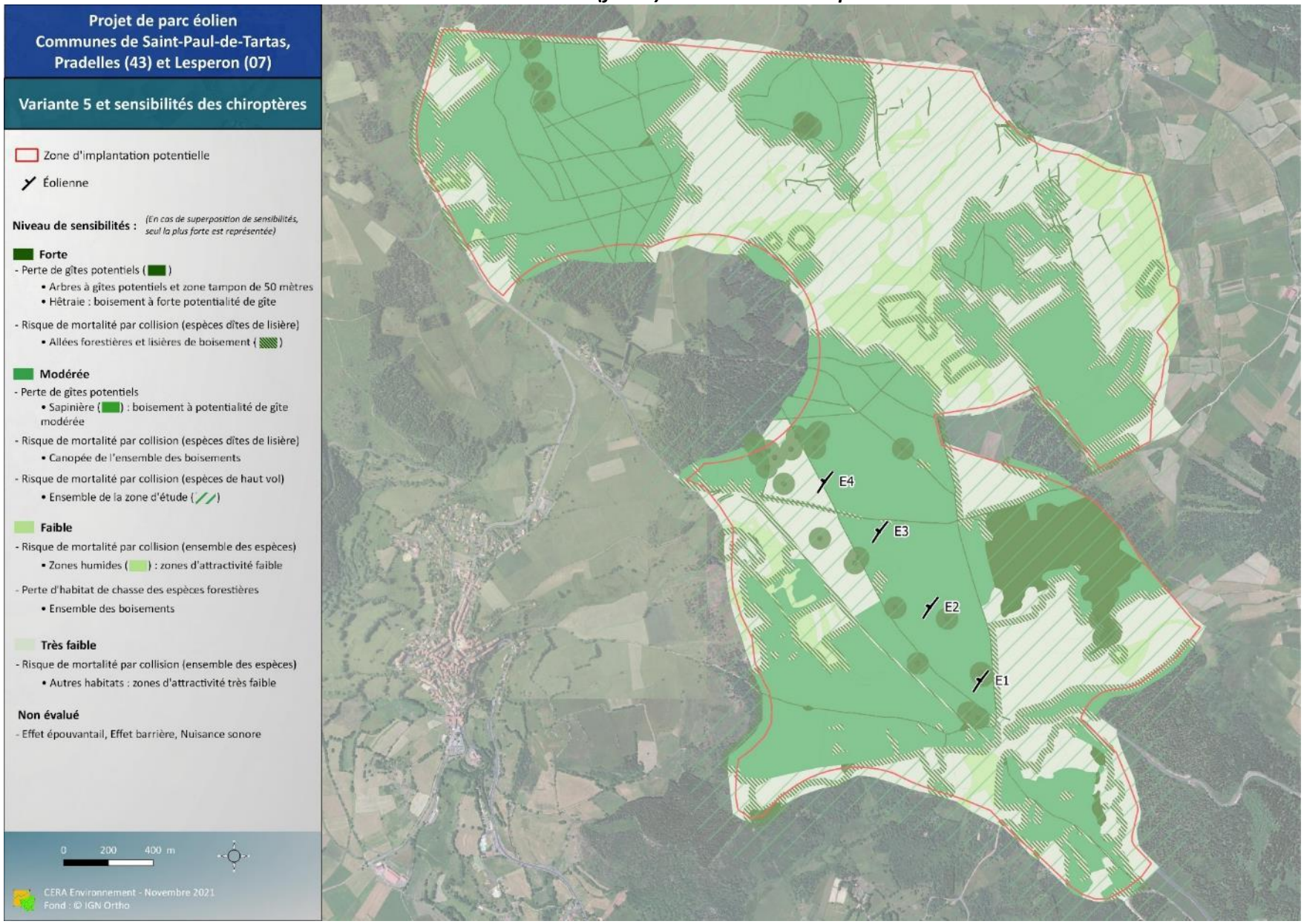
Carte 10. Variantes 4 et sensibilités chiroptères.



Carte 11. Variantes 5 (finale) et sensibilités avifaune.



Carte 12. Variantes 5 (finale) et sensibilités chiroptères.



E.3.2. Comparaison des variantes

Une comparaison entre les cinq variantes va donc permettre de présenter les différents impacts attendus en fonction de la configuration des variantes. Chaque implantation de variante est confrontée aux cartes de sensibilités de la flore et des habitats, de l'avifaune, des chiroptères et de l'autre faune.

Un bilan comparatif par volet concerné, reprenant les impacts potentiels génériques de chaque variable, a été réalisé pour l'ensemble des variantes (synthèse Tableau 6).

Tableau 6. Bilan comparatif des variantes pour les critères biologiques.

Thème		Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5 (optimisation de la variante 4)	Bilan des meilleurs variantes
Critères techniques							
Nombre d'éoliennes		*7 éoliennes*	*4 éoliennes*	*6 éoliennes*	*4 éoliennes*	*4 éoliennes*	
Caractéristiques techniques de l'implantation (alignement, espacement...)		*Alignement NW-SE de 4 km sur la crête principale, dans l'axe du parc existant, en deux groupes de 3 et 4 éoliennes distants de 1,5 km.* *Communes de Saint-Paul-de-Tartas, Pradelles et Lespéron.*	*Ligne courbe sur le plateau de la Chabassole, au SW de la RN102 et de la crête principale. Espacement variant de 430 à 750 mètres.* *Communes de Pradelles et Lespéron.*	*1 éolienne seule au SE et 5 éoliennes alignées (légère courbe) SW-NE sur 1,5 km perpendiculairement au parc existant, plutôt régulièrement espacées.* *Communes de Saint-Paul-de-Tartas, Pradelles et Lespéron.*	*Alignement NW-SE de 1,7 km sur la crête principale, dans l'axe du parc existant, plutôt régulièrement espacées. Groupe des 4 éoliennes sud (E01 à E04) de la variante 1.* *Communes de Pradelles et Lespéron.*	*Alignement NW-SE de 1,1 km sur la crête principale, dans l'axe du parc existant, sans éolienne sur Lespéron (Suc de Mauras).* *Communes de Pradelles*	
Critères environnementaux et humains							
Milieu naturel	**Sites Natura 2000**	*Pas d'implantation en ZSC. Implantation plus proche des ZPS des Gorges de la Loire et du Haut Val d'Allier.*	*Pas d'implantation en ZSC. Implantation plus éloignée des ZPS des Gorges de la Loire et du Haut Val d'Allier.*	*Pas d'implantation en ZSC. Implantation plus éloignée des ZPS des Gorges de la Loire et du Haut Val d'Allier.*	*Pas d'implantation en ZSC. Implantation plus éloignée des ZPS des Gorges de la Loire et du Haut Val d'Allier.*	*Pas d'implantation en ZSC. Implantation plus éloignée des ZPS des Gorges de la Loire et du Haut Val d'Allier.*	**Variantes 2, 3, 4 et 5 équivalentes**
	Habitats naturels et flore	*Aucune éolienne en habitat d'intérêt communautaire. Trois éoliennes en zone à forte sensibilité pour la Buxbaumie (E02, E03, E05). Aucune éolienne implantée sur des stations d'espèces végétales à enjeu fort ou très fort.*	*Aucune éolienne en habitat d'intérêt communautaire. Une éolienne en zone à forte sensibilité pour la Buxbaumie (E02). Aucune éolienne implantée sur des stations d'espèces végétales à enjeu fort ou très fort.*	*Deux éoliennes en habitat d'intérêt communautaire (E05 en hêtraie sapinière, E06 Lande à genêt purgatif). Une éolienne en zone à forte sensibilité pour la Buxbaumie (E04). Aucune éolienne implantée sur des stations d'espèces végétales à enjeu fort ou très fort.*	*Aucune éolienne en habitat d'intérêt communautaire. Deux éoliennes en zone à forte sensibilité pour la Buxbaumie (E02, E03). Aucune éolienne implantée sur des stations d'espèces végétales à enjeu fort ou très fort.*	*Aucune éolienne en habitat d'intérêt communautaire. Trois éoliennes en zone à forte sensibilité pour la Buxbaumie (E02, E03). Aucune éolienne implantée sur des stations d'espèces végétales à enjeu fort ou très fort.*	**Variante 2**
	Avifaune	*Trois éoliennes en habitat favorable à la Chouette de Tengmalm (E02, E03, E04). Largeur de parc élevée (4 km). Deux éoliennes à proximité d'un axe de migration au col de la Fayette (E01, E02). Espace inter-éolien*	*Aucune éolienne en habitat favorable à la Chouette de Tengmalm. Largeur de parc plutôt faible (1,5 km). Deux éoliennes à proximité d'un axe de migration au col de la Fayette (E01, E02).). Espace inter-éolien faible à élevé.*	*Deux éoliennes en habitat favorable à la Chouette de Tengmalm (E04, E05). Une éolienne en habitat favorable à l'Alouette lulu (E5). Largeur de parc plutôt faible (1,4 km). Trois éoliennes à proximité d'un axe de migration au col de la Fayette (E01, E05, E06). Espace inter-éolien plutôt*	*Trois éoliennes en habitat favorable à la Chouette de Tengmalm (E02, E03, E04). Largeur de parc plutôt faible (1,6 km). Deux éoliennes à proximité d'un axe de migration au col de la Fayette (E01, E02). Espace inter-éolien*	*Quatre éoliennes en habitat favorable à la Chouette de Tengmalm (E01, E02, E03, E04). Largeur de parc plutôt faible (1,6 km). Une éolienne à proximité d'un axe de migration au col de la Fayette (E01). Espace inter-éolien*	**Variante 2**

Thème		Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5 (optimisation de la variante 4)	Bilan des meilleurs variantes
		plutôt élevé. Effet barrière élevé. Effets cumulés avec le parc de la Montagne ardéchoise.	*Effet barrière faible. Effets cumulés avec le parc de la Montagne ardéchoise.*	*faible. Effet barrière faible. Effets cumulés limités avec le parc de la Montagne ardéchoise.*	*plutôt élevé. Effet barrière faible. Effets cumulés avec le parc de la Montagne ardéchoise.*	*modéré. Effet barrière très faible. Effets cumulés limités avec le parc de la Montagne ardéchoise.*	
	Chiroptère	*5 éoliennes en zone boisée à potentialité de gîtes modérée (E02 à E06). Une éolienne à moins de 45m d'une lisière (E7). 6 éoliennes implantées en milieux boisés.*	*Aucune éolienne en zone boisée à potentialité de gîtes modérée. Aucune éolienne à moins de 45m d'une lisière. 4 éoliennes implantées en milieux boisés.*	*3 éoliennes en zone boisée à potentialité de gîtes modérée (E02, E04, E05). Aucune éolienne à moins de 45m d'une lisière.5 éoliennes implantées en milieux boisés.*	*3 éoliennes en zone boisée à potentialité de gîtes modérée (E02 à E04). Aucune éolienne à moins de 45m d'une lisière. 4 éoliennes implantées en milieux boisés.*	*4 éoliennes en zone boisée à potentialité de gîtes modérée (E01 à E04). Aucune éolienne à moins de 45m d'une lisière. 4 éoliennes implantées en milieux boisés.*	**Variante 2**
	Autre faune	*Aucune éolienne en habitat d'espèce à enjeu fort.*	*Aucune éolienne en habitat d'espèce à enjeu fort.*	*Aucune éolienne en habitat d'espèce à enjeu fort.*	*Aucune éolienne en habitat d'espèce à enjeu fort.*	*Aucune éolienne en habitat d'espèce à enjeu fort.*	**Variantes équivalentes**
	Continuités / équilibres écologiques	*Trois éoliennes en réservoir de biodiversité (E05, E06, E07).*	*Aucune éolienne en réservoir de biodiversité ou corridor écologique diffus à préserver.*	*Deux éoliennes en corridor écologique diffus à préserver (E05, E06).*	*Aucune éolienne en réservoir de biodiversité ou corridor écologique diffus à préserver.*	*Aucune éolienne en réservoir de biodiversité ou corridor écologique diffus à préserver.*	**Variantes 2, 4 et 5 équivalentes**

Ces cinq variantes ne présentent pas les mêmes impacts potentiels sur les habitats, la flore et la faune à enjeux de la zone d'étude. Les différentes variantes envisagées ont donc été comparées entre elles. Pour cela, plusieurs critères ont été retenus comme les plus pertinents pour quantifier chaque risque et comparer les variantes.

- Le nombre d'éoliennes total ;
- La perte d'habitat d'intérêt communautaire ;
- Le nombre d'éoliennes sur des zones de présence à forte potentialité pour la Buxbaumie verte ;
- Le nombre d'éoliennes en zone humide ;
- Le nombre d'éolienne en milieux ouverts favorables considérés comme territoire de chasse pour les rapaces (dont le Milan royal)
- Le nombre d'éoliennes à proximité du col de la Fayette, zone de passage légèrement privilégiée par l'avifaune en période de migration ;
- Le nombre d'éoliennes en zone de présence potentielle pour les gîtes à chiroptères ;
- Le nombre d'éolienne située à moins de 50m d'une lisière de haie ou de boisement (zone de chasse préférentielle pour les chiroptères) ;
- Le nombre d'éoliennes implantées en milieu boisé, qui pourrait engendrer la création d'une nouvelle lisière par défrichement (zone de chasse préférentielle pour les chiroptères) ;
- La largeur du parc et « l'effet » barrière théorique ;
- La perméabilité du parc ;
- Le nombre d'éolienne implantées dans des corridors de biodiversité de la trame verte.

Un barème est mis en place selon notre retour d'expérience pour quantifier certains impacts. **L'effet barrière** est lié au nombre d'éoliennes et à leur disposition (effet de masse), notamment concernant l'étalement du parc par rapport à un axe de migration ou un axe de déplacement local (effet barrière important = 3, puis amélioration de la note jusqu'à 1 pour le moins impactant). **La perméabilité** correspond au nombre de couloirs de plus de 100 mètres disponibles entre les éoliennes dans le sens de déplacement du flux des oiseaux (et des chiroptères). Comme pour l'effet barrière, les notes vont de 3 (peu de couloirs disponibles) à 1 pour le moins impactant.

Tableau 7. Synthèse des critères pris en compte dans l'analyse des variantes.

Critères	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5 (optimisation V 4)
Nombre d'éoliennes	7	4	6	4	4
Nombre d'éoliennes sur habitat d'intérêt européen	0	0	2	0	0
Nombre d'éoliennes sur zone de forte présence potentielle de Buxbaumie verte	3	1	1	2	3
Nombre d'éoliennes sur zone humide	0	0	0	0	0
Nombre d'éoliennes sur territoire de chasse de rapace (milieux ouverts)	0	0	0	0	0
Nombre d'éoliennes sur habitat favorable à la Chouette de Tengmalm	3	0	2	3	4
Nombre d'éoliennes à proximité du Col de la Fayette	2	2	3	2	1
Nombre d'éoliennes sur zone de présence potentielle de gîte à chiroptère (boisement de feuillus, sapinières)	5	0	3	3	4
Eoliennes < 50 m d'un boisement ou d'une haie (territoire de chasse des chiroptères)	1	0	0	0	0
Nombre d'éoliennes en milieu boisé (création de lisières)	6	4	5	4	4
Largeur du parc, effet barrière (en mètre)	4100 (3)	1600 (2)	1570 (2)	1700 (2)	1100 (1)
Perméabilité	1	1	1	1	1

Implantation par rapport aux axes de migration préférentiels	2	2	1	2	1
Continuités écologiques (nombre d'éolienne en réservoir de biodiversité)	3	0	2	0	0
Total	**36**	**16**	**28**	**23**	**23**

La variante n°1 ressort comme étant largement la plus impactante, notamment en raison de l'implantation d'un nombre plus important d'éoliennes (7), notamment en boisement. La variante n°3 est également très impactante, en raison notamment du nombre d'éoliennes total (6) et d'une implantation partielle en habitat d'intérêt communautaire.

Les variantes 4 et 5 sont similaires (même nombre d'éoliennes, milieux d'implantation similaires) et leur note est indentique. Elles présentent quelques distinctions : milieux d'implantation moins contraignants pour la variante 4 (présence Buxbaumie, habitat de la Chouette de Tenmalm) mais meilleure prise en compte de l'effet barrière et des déplacements locaux et migratoires au niveau du col de la Fayette pour la variante 5.

La variante 2 est celle présentant le moindre impact écologique, par son faible nombre d'éoliennes et son implantation dans des boisements de faible intérêt.

A l'issue des discussions prenant en compte les paramètres environnementaux, paysagers, sociaux, économiques, fonciers et techniques, la variante n°5 a été retenue pour la suite du projet. La variante de moindre impact (variante n°2) s'est révélée incompatible avec une intégration globale de l'ensemble des paramètres d'implantation, et notamment l'enjeu paysager. C'est d'ailleurs pour cette raison que les variantes n°2 (éoliennes trop prégnantes par rapport au bourg du fait de leur proximité) et n°4 (éolienne sur le Suc de Mauras trop visible) ont été écartées

Une fois l'implantation des éoliennes choisie, les choix des accès et des emprises temporaires lors des travaux ont été étudiés afin de diminuer au maximum les impacts.

C'est à partir de cette variante qu'une analyse fine des impacts a été réalisée et que des mesures ont été proposées afin d'éviter, de réduire ou de compenser ces impacts et de rendre le projet de parc éolien compatible avec l'environnement.

Afin de caractériser plus finement les impacts sur les zones humides de l'implantation finale, des compléments d'inventaire ont été réalisés dès la conception des variantes.

E.4. Inventaires complémentaires

E.4.1. Inventaires des Zones humides

E.4.1.a. *Méthodologie*

L'étude des zones humides est régie par l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er Octobre 2009, qui précise la méthodologie et les critères pour leur délimitation sur le terrain, conformément aux articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement. Trois critères permettent la détermination d'une zone humide :

- le critère « habitat caractéristique de zone humide », tel que décrit dans l'Annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 ;
- le critère « espèces floristiques caractéristiques de zones humides » ;
- le critère « pédologie » (étude des sols), dont les modalités sont définies par l'arrêté.

Un seul de ces trois critères permettait de déterminer une zone humide. Toutefois, depuis un arrêt du 22 février 2017, « une zone humide ne peut être caractérisée, lorsque de la végétation y existe, que par la présence simultanée de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau **et**, pendant au moins une partie de l'année, de plantes hygrophiles ». En conséquence, **les critères botaniques et pédologiques sont désormais cumulatifs**. Toutefois il est bien précisé dans une note du 26 juin 2017 du Ministère de la Transition écologique et solidaire que les critères de végétation s'appliquent à la végétation spontanée, et qu'en son absence, ou en présence d'une végétation dite « non spontanée[1] », une zone humide est caractérisée par le seul critère pédologique.

En avril 2019 a été voté un amendement qui modifie la définition des zones humides contenue à l'article L. 211-1 du code de l'environnement (dans le cadre de la loi du 24 juillet 2019 n°2019-773 portant création de l'OFB et qui a fait l'objet d'un accord en commission mixte paritaire le 25 juin). **Cette définition rétablit les critères alternatifs permettant de définir ces zones** : présence d'eau ou de plantes hygrophiles. Avec cette modification, la définition va désormais être la suivante : "*On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année*".

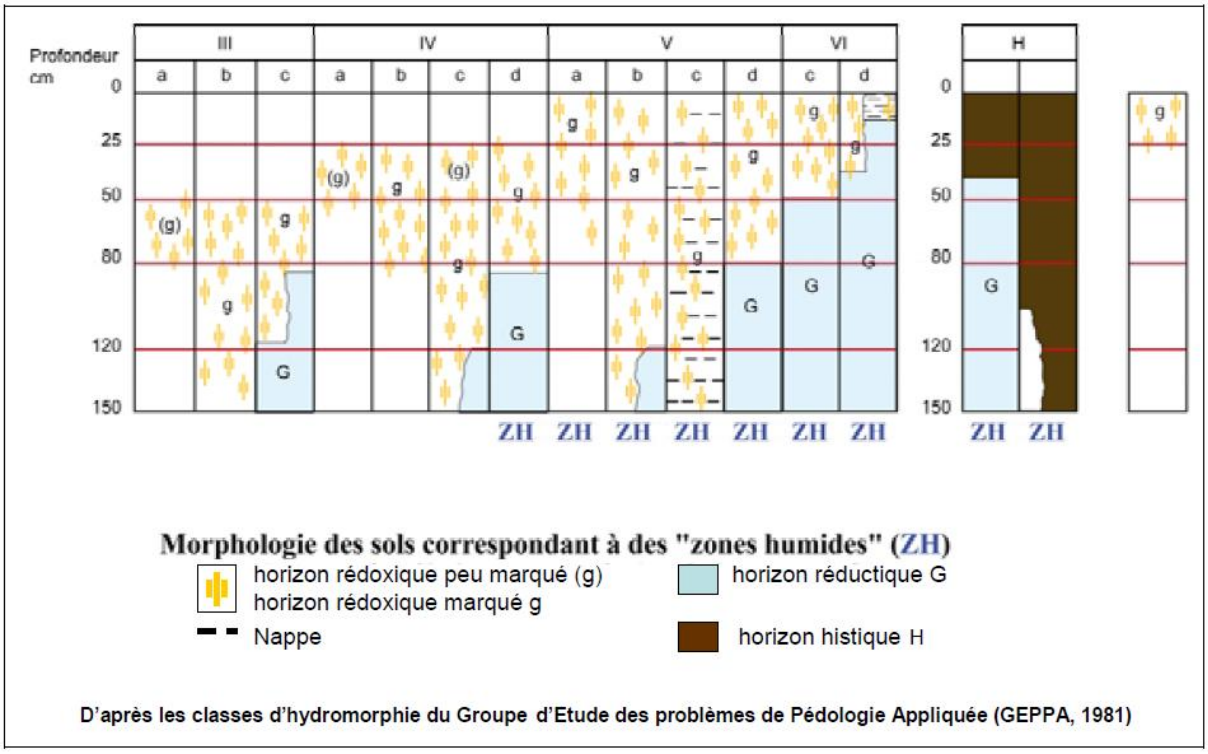


Figure 1. Classes d'hydromorphie (GEPPA 1981 : modifié).

E.4.1.b. *Caractéristiques des zones humides*

Les résultats des relevés sont compilés dans le tableau suivant. Le détail des résultats est présenté en annexe.

Tableau 8 : Résultats des relevés pédologiques pour les zones humides

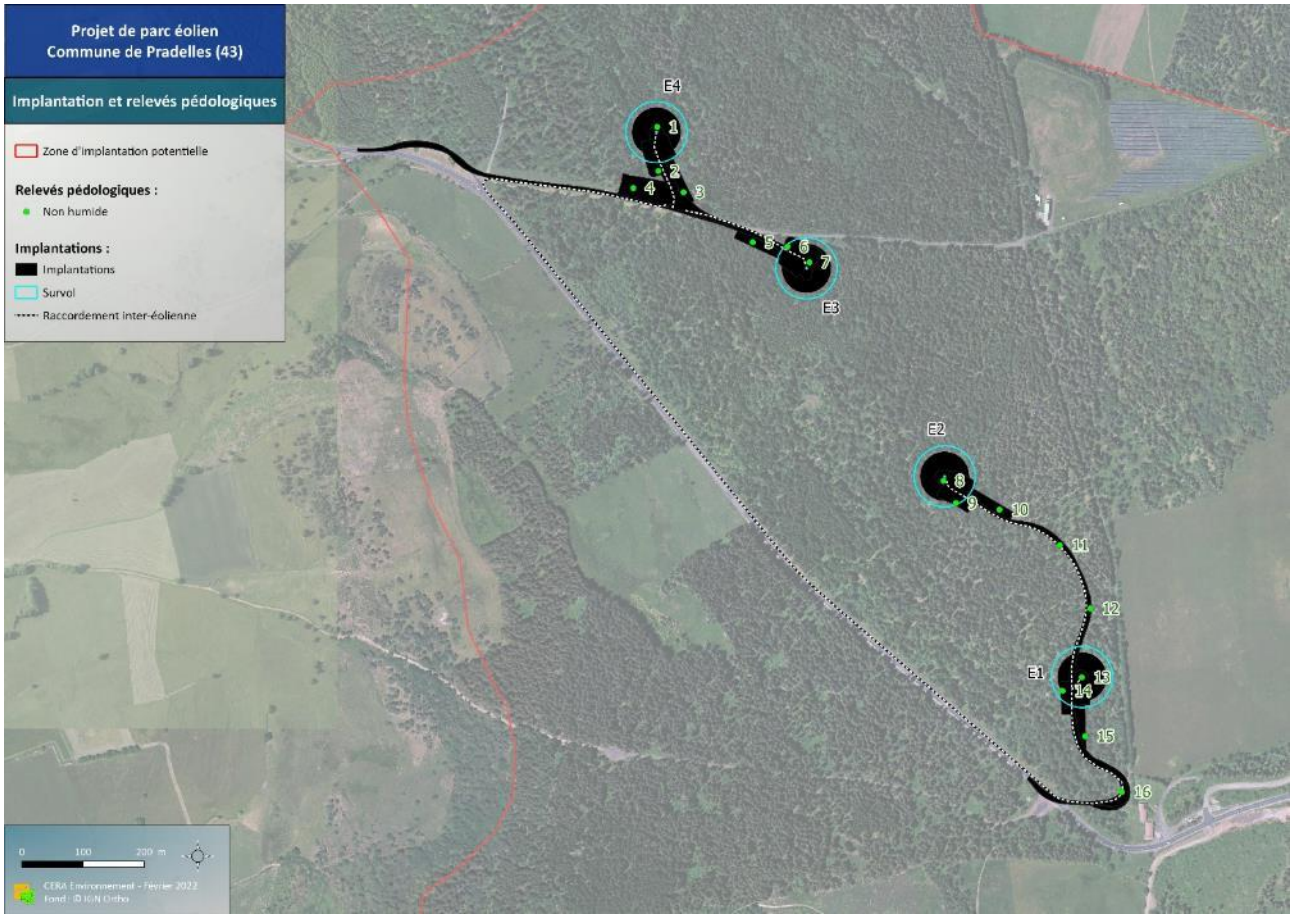
[1] Végétation non présente de façon naturelle : culture, prairie améliorée ou encore plantation de conifères.

Localisation	Relevés pédologiques	Profondeur du relevé	Traits rédoxiques	Horizon réductique	Horizon histique	Classe d'hydromorphie	Habitat	Commentaire	Caractérisation
E4	1	100 cm	Abs	Abs	Abs	I	Sapinière	/	Non humide
	2	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Ourlet forestier x sapinière	/	Non humide
	3	100 cm	Abs	Abs	Abs	I	Sapinière	/	Non humide
	4	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Ourlet forestier x sapinière	/	Non humide
E3	5	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Sapinière	/	Non humide
	6	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Sapinière	/	Non humide
	7	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Sapinière	/	Non humide
E2	8	80 cm	Abs	Abs	Abs	I	Sapinière	/	Non humide
	9	100 cm	Abs	Abs	Abs	I	Sapinière	/	Non humide
	10	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Sapinière	/	Non humide
Accès à E1 et E2	11	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Sapinière	/	Non humide
	12	100 cm	Abs	Abs	Abs	I	Sapinière	/	Non humide
	16	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Ourlet forestier	/	Non humide
E1	13	80 cm	Abs	Abs	Abs	I	Sapinière	/	Non humide
	14	80 cm	Abs	Abs	Abs	I	Sapinière	/	Non humide
	15	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Sapinière	/	Non humide

E.4.1.a. *Synthèse de l'expertise des zones humides*

L'expertise pédologique de l'implantation des éoliennes et des chemins d'accès montre l'absence de zones humides dans l'emprise du projet.

Carte 13. Présentation des relevés pédologiques réalisés sur l'implantation des éoliennes et des chemins d'accès.



E.4.2. Inventaires de la flore patrimoniale

E.4.2.a. *Méthodologie*

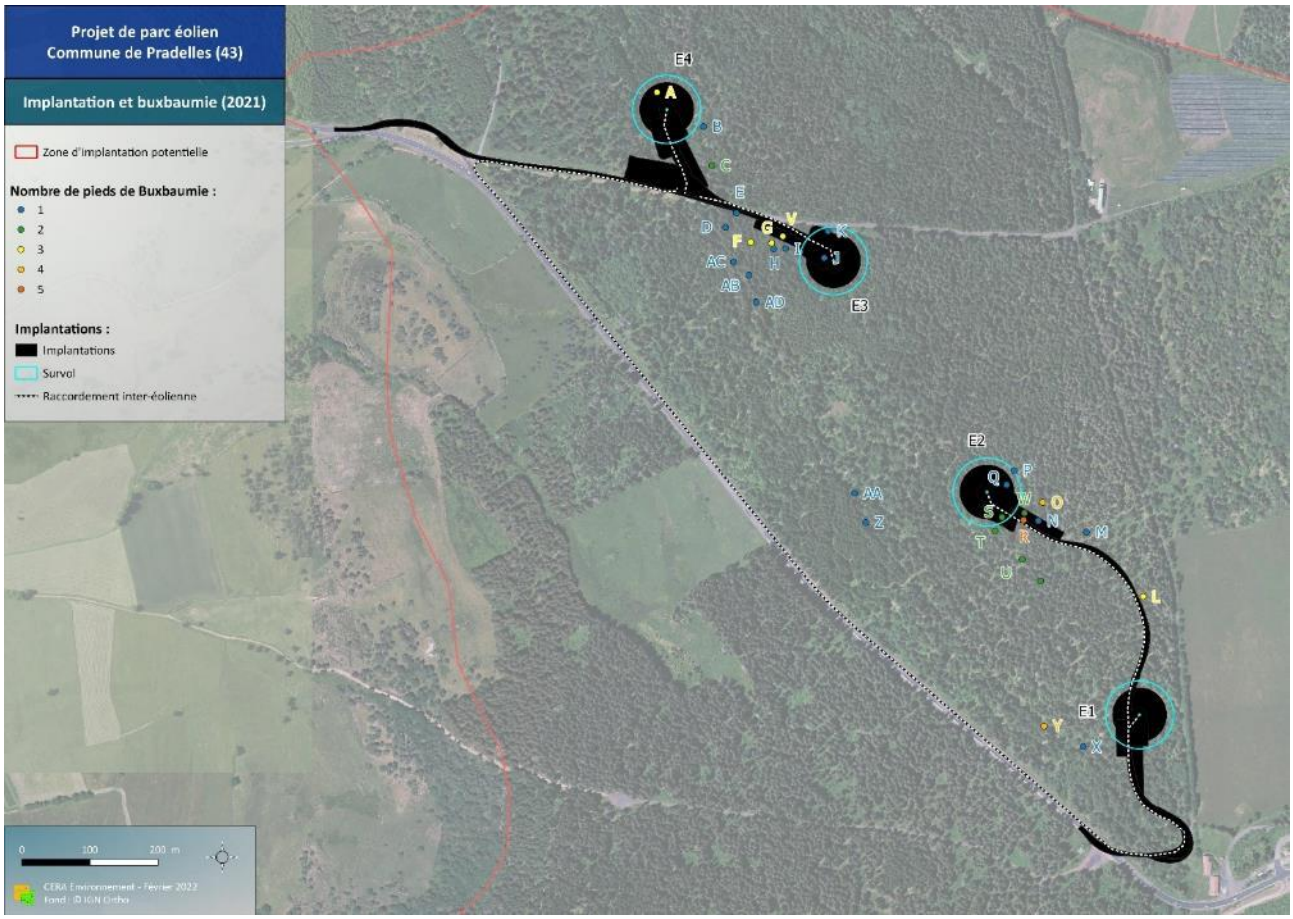
Des inventaires floristiques ont été effectués dans le but de rechercher la présence d'espèces patrimoniales au sein de l'emprise d'implantation. Pour cela différents transects aléatoires ont été réalisés sur l'emprise.

Les espèces végétales sont déterminées à l'aide de flores françaises ou locales si possible, puis leur présence est vérifiée à l'aide des atlas de répartition locaux. La nomenclature est définie selon l'index synonymique de la flore de France de KERGUÉLEN (1993).

E.4.2.b. *Résultats des inventaires Buxbaumie verte*

Des inventaires complémentaires ont été réalisées les 29 et 30 juillet 2021 afin d'estimer la population de Buxbaumie verte (Buxbaumia viridis) sur l'implantation. **31 stations ont été observées, pour 56 sporophytes femelle.** Un tableau détaillé des résultats est décrit dans l'annexe Résultats des inventaires Buxbaumie verte.

Carte 14. Résultats des inventaires complémentaires Buxbaumie verte.



E.4.2.c. *Résultats des inventaires sur la flore vasculaire*

Les inventaires complémentaires ont mis en évidence une station de Pyrole verdâtre (*Pyrola chlorantha*) de deux plants, au niveau de l'éolienne E2. Cette espèce, « vulnérable » en Auvergne, avait déjà été contactée dans la ZIP lors des inventaires précédents.

Une autre espèce patrimoniale est relevée, la Pyrole unilatérale (*Orthilia secunda*), avec deux stations identifiées dans l'emprise de E4. Cette espèce est considérée comme « assez rare » régionalement.

Carte 15. Résultats des inventaires complémentaires Flore vasculaire.

E.4.2.d. *Synthèse de l'expertise de la flore patrimoniale*

Les inventaires sur l'implantation ont mis en évidence 31 stations (56 sporophytes femelle) de Buxbaumie verte (*Buxbaumia viridis*), dont plusieurs sur neuf sur l'emprise du projet. Durant ces prospections une espèce menacée régionalement a également été observée, la Pyrole verdâtre (*Pyrola chlorantha*), présente au niveau de l'éolienne E2.

E.4.3. Inventaire des gîtes potentiels pour les chiroptères

E.4.3.a. *Méthodologie*

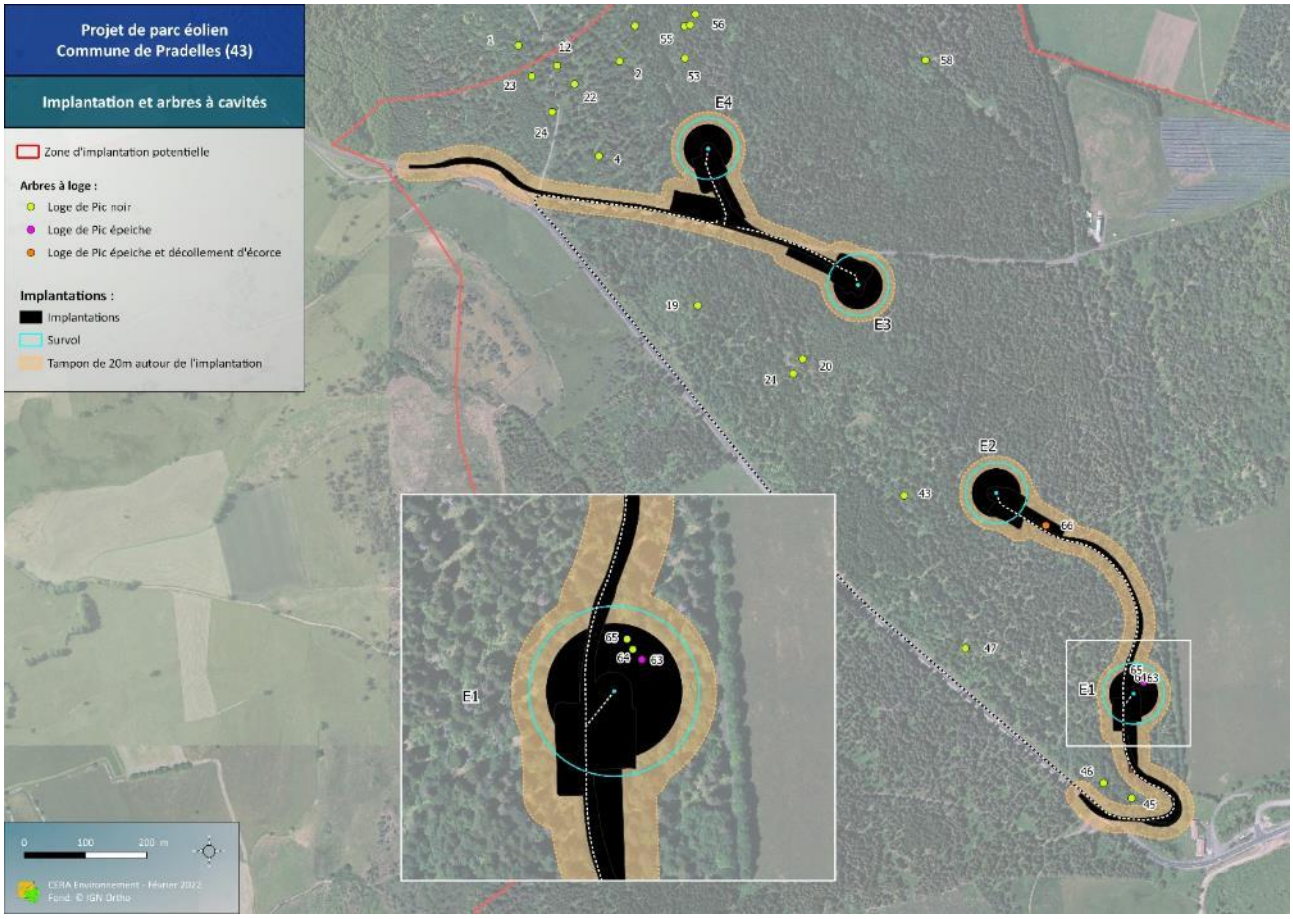
L'emprise du projet et un rayon de 20m autour des aménagements ont été parcouru le 7 juillet 2021, avec une prospection exhaustive des arbres, à la recherche de gîtes arboricoles potentiels pour les chiroptères : décollement d'écorce, loges de pics, cavités arboricoles, branches creuses, fentes….

E.4.3.b. *Résultats*

Quatre arbres présentant des gîtes potentiels pour les chiroptères ont été identifiés. Trois sont localisées à une trentaine de mètres de l'implantation de l'éolienne E1, dans des hêtres, deux avec une loge de Pic noir, une avec une loge de Pic épeiche. Le quatrième arbre est une chandelle de résineux présentant des décollements d'écorces et une loge de Pic épeiche, au niveau de l'aire de stockage des grues prévu pour l'éolienne E2. Aucun arbre favorable n'est identifié au niveau des aménagements prévus pour E3, et E4, du poste de livraison et des accès.

Photo 1 : en haut à gauche : loge de Pic épeiche (E1) ; en haut à droite : loge de Pic noir (E1), en bas à gauche : loge de Pic noir (E1) ; en bas à droite : décollement d'écorce et loge de Pic épeiche (E2)

Carte 16. Localisation des arbres à cavités potentielles pour les chiroptères sur implantation.



E.4.4. Inventaires des sites de nidification potentielle de la Chouette de Tengmalm

E.4.4.a. *Méthodologie*

L'emprise du projet et un rayon de 20m autour des aménagements ont été parcouru le 7 juillet 2021, avec une prospection exhaustive des arbres, à la recherche de loges de Pic noir, essentielles à la nidification de la Chouette de Tengmalm.

E.4.4.b. *Résultats*

Deux loges de Pic noir ont été identifiées à une quinzaine de mètres de l'implantation de l'éolienne E1, toutes deux dans des hêtres (voir partie précédente). Aucun indice de fréquentation n'a été relevé au bas du tronc (pelotes de réjection), la date de prospection étant cependant postérieure à la saison de nidification.

E.4.5. Synthèse des inventaires complémentaires

Les inventaires complémentaires réalisés sur l'emprise du projet présentent quatre thématiques : les zones humides, la flore vasculaire patrimoniale, les arbres à gîtes potentiels pour les chiroptères, les arbres potentiellement favorables pour la Chouette de Tengmalm.

Aucune zone humide n'a été identifiée, ce qui confirme l'absence de zone humide relevé selon le critère des habitats. Une station de plante protégée régionalement en Rhône-Alpes, la Pyrole verdâtre, est identifiée au niveau de l'emprise de l'éolienne E2. Quatre arbres présentant des potentialités à gîtes pour les chiroptères sont identifiés, trois à une quinzaine de mètre de l'éolienne E1 et un dans l'emprise du chantier de E2. Parmi,

les trois arbres proches de E1, deux présentent des loges de Pic noir, potentiellement favorables à la nidification de la Chouette de Tengmalm.

Ces inventaires complémentaires ont été pris en compte dans la micro définition des aménagements et et certains enjeux n'ont pu être évités intégralement pour des raisons techniques (topographie, espace inter-éolien). Ils ont cependant pu confirmer l'omniprésence de la Buxbaumie verte sur le secteur d'étude, et sa difficulté d'évitement total

E.5. Caractéristiques techniques du projet retenu

Le projet présenté par la société EDF Renouvelables sur la commune de Pradelles comprend 4 éoliennes ainsi que l'ensemble de ses aménagements annexes qui comprennent :

- Eoliennes avec leurs fondations ;
- Pistes (à créer et à renforcer) et virages d'accès, aires de retournement ;
- Aires de stockage temporaires pour le chantier (aire de stockage des pales et de la grue) ;
- Plateformes minérales mises à demeure pendant toute la phase exploitation ;
- Câbles électriques enterrés ;
- Un poste de livraison.

Le projet nécessitera une surface d'environ 4,35 ha dont 3,64 ha de structures permanentes, composées des plateformes (3 704 m²), des fondations (1 256 m²), des aires de stockage (3 000 m²), d'un poste de livraison (50 m²), des talus nécessaires aux aménagements (4 400 m²), d'un défrichement supplémentaire lié à une mesure de réduction des impacts pour les chiroptères (11 808 m²) et des chemins d'accès à créer (3 740 m²). Les structures temporaires sont limitées à la base de vie (2 880 m²) et aux aires de fléchage (4 050 m²). Au total, l'intégralité du projet nécessitera un défrichement (suppression de la vocation forestière) de 31 608 m², soit 0,8% des surfaces boisées de la ZIP initiale. Les routes et chemins existant ont été exclus de cette présentation des surfaces.

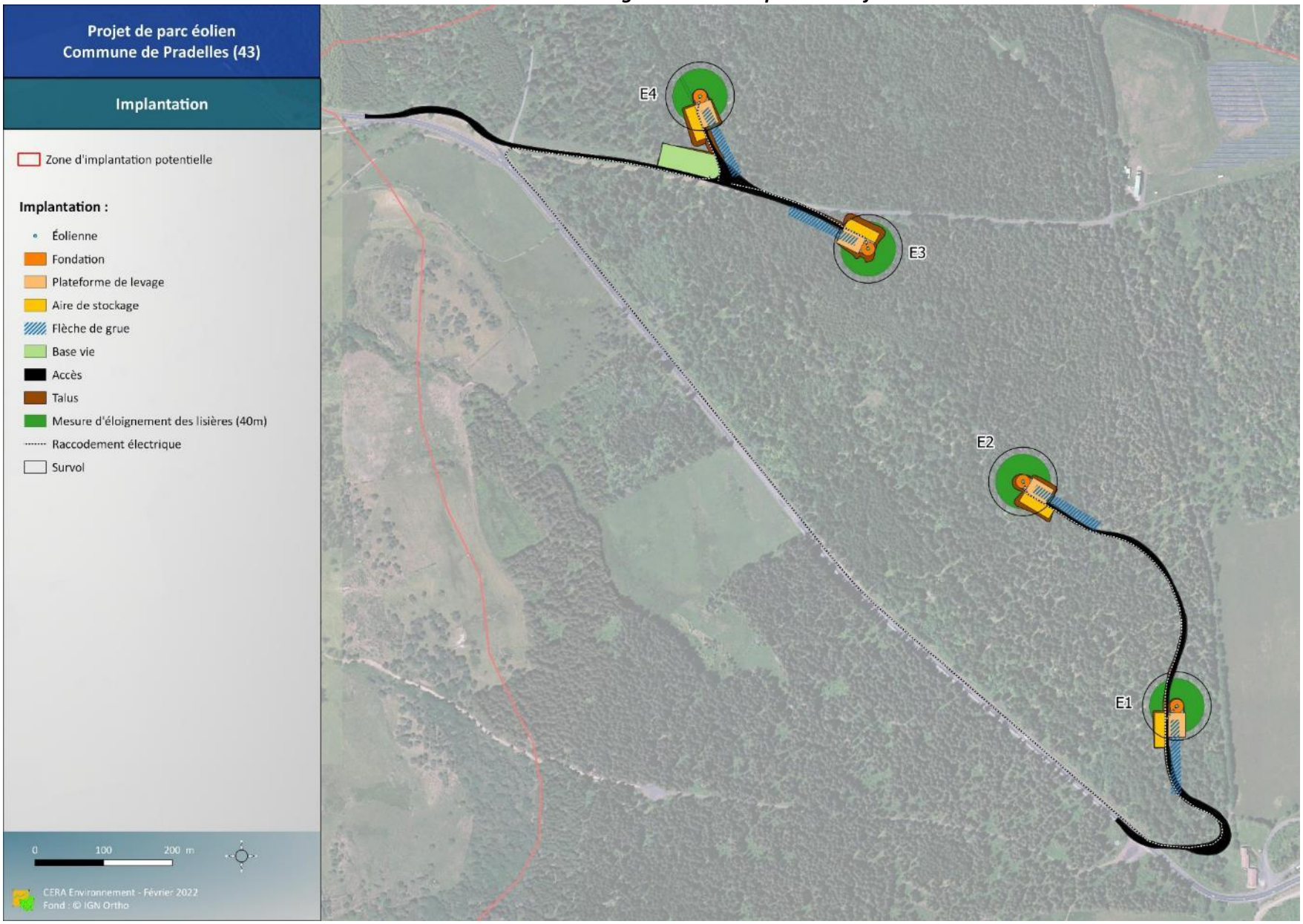
Trois habitats sont directement concernés par les aménagements : sapinières, ourlet forestier, bande enherbée.

Le choix du modèle d'éoliennes envisagé par le maitre d'ouvrage s'est porté sur un modèle de 3MW de production, d'un rotor de 101m. Ses caractéristiques sont décrites dans le tableau suivant :

Tableau 9 : Caractéristiques du modèle d'éolienne choisi.

Aérogénérateur	
Hauteur au moyeu	91,5 m
Longueur des pales	50,5 m
Hauteur totale	142 m
Distance en bout de pale par rapport au sol	40 m
Diamètre de rotor	101 m
Vitesse minimale de rotation (m/s)	3
Vitesse maximale de rotation (m/s)	25

Carte 17. Détail des aménagements de l'implantation finale.



Partie F - Incidences de la variante retenue sur le milieu naturel

F.1. Les différents types d'impacts

Un projet peut présenter deux types d'impacts :

- Des **impacts directs** qui proviennent d'une interaction directe avec une activité, un usage, un habitat naturel, une espèce végétale ou animale (perte d'habitats) … Les conséquences peuvent être négatives ou positives ;

- Des **impacts indirects** qui sont la conséquence secondaire des impacts directs (nuisances induites par la phase de chantier ou le fonctionnement des éoliennes). Ils peuvent également être négatifs ou positifs.

Qu'ils soient directs ou indirects, des impacts peuvent intervenir successivement ou en parallèle et se révéler soit immédiatement, soit à court, moyen ou long terme.

A cela, s'ajoute le fait qu'un impact peut se révéler temporaire ou permanent :

- L'impact est **temporaire** lorsque ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée (la phase chantier et de démantèlement par exemple) ;

- L'impact est **permanent** dès lors qu'il persiste dans le temps et peut demeurer immuable (perte d'habitats, mortalité par collision).

Enfin, il convient également de tenir compte des **impacts cumulés** avec les autres structures existantes ou faisant l'objet d'une demande d'autorisation, qu'il s'agisse d'un autre parc éolien ou encore d'une ligne à haute tension ou d'une route. Dans le cas de parcs éoliens, sont pris en compte les parcs éoliens ayant reçu un avis de l'autorité environnementale.

Remarque : La durée d'expression d'un impact n'est en rien liée à son intensité : des impacts temporaires peuvent avoir des conséquences aussi lourdes que des impacts permanents.

F.2. Descriptifs des étapes du projet

Un projet d'installation de parc éolien comprend plusieurs étapes :

1. **Une phase chantier**, correspondant à l'installation des éoliennes et éventuellement de leur démantèlement en fin de période d'exploitation :

    - Phase de **préparation du site** : elle rassemble diverses opérations préalables au montage des structures : élagage et arrachage des haies, régalage du terrain, creusement des tranchées pour les réseaux électriques souterrains, creusement des fosses pour les fondations des éoliennes, création des pistes d'accès de chantier...

    - Phase de **montage des aérogénérateurs** : mise en place des machines, raccordement des réseaux.

La phase chantier pour ce projet aura une durée effective de 9 mois, selon les conditions météorologiques rencontrées.

2. **Une phase d'exploitation** (25 ans minimum) durant laquelle le parc éolien est mis en service et exploité.
3. **Une phase de démantèlement** (démontage, retrait partiel des fondations, remise en état du site).

F.3. Impacts sur le milieu naturel

F.3.1. Impacts sur les zonages réglementaires

Concernant les sites du réseau Natura 2000, la réglementation exige que les incidences de tous les projets soumis à étude d'impact sur les sites voisins soient évaluées. Dans le cas de ce projet, 11 sites sont inclus dans un rayon de 20 km du projet. Les éventuelles conséquences du projet sur ces sites ont été analysées dans un document spécifique (notice d'incidence Natura 2000) joint à l'étude d'impact.

Les conclusions de cette analyse sont que le risque d'impact initial est négligeable pour les espèces et habitats ayant permis la désignation des sites suivant :

- ZSC FR8301081 « Gorges de la Loire et affluents partie sud » ;
- ZSC FR8301075 « Gorges de l'Allier et affluents » ;
- ZSC FR8201666 « Loire et ses affluents » ;
- ZSC FR8201665 « Allier et ses affluents » ;
- ZSC FR8201670 « Cévennes ardéchoises » ;
- ZSC FR8301087 « Sucs de Breysse » ;
- ZSC FR8301076 « Mézenc » ;
- ZSC FR8201664 « Secteurs des Sucs » ;
- ZSC FR8302008 « Carrière de Solignac » ;
- ZPS FR8312009 « Gorges de la Loire » ;
- ZPS FR8312002 « Haut val d'Allier ».

Le risque d'incidence concerne l'altération et la perte d'habitats de chasse et de transit des chiroptères ainsi que le risque de mortalité par collision ou barotraumatisme, mais également le risque de collision pour les différentes espèces d'oiseaux des ZPS comprises dans le périmètre de 20 km autour du site d'implantation. Ces risques sont globalement faibles ou négligeables (Cf. Notice d'incidences Natura 2000). Aucune incidence sur les différents sites Natura 2000 considérés et leurs enjeux de conservations n'est donc à attendre.

F.3.2. Impacts sur la trame Verte et Bleue

Plusieurs composantes du SRCE (Schéma Régional de Cohérence Ecologique) sont identifiées dans la ZIP : un vaste réservoir de biodiversité, des corridors écologiques diffus à préserver et des cours d'eau. L'ensemble de ces composantes est évité par l'implantation.

L'absence d'impact physique sur ces éléments permet de conclure à une incidence nulle du projet sur la trame Verte et Bleue.

F.3.3. Impacts sur les ZNIEFF

La ZIP est directement concernée par deux ZNIEFF de type I « Zones humides au sud de Saint-Paul de Tartas » et « Tourbière de pré Plot ».

- ZNIEFF de type I n°830020271 « Zones humides au sud de Saint-Paul de Tartas » :

Cette ZNIEFF présente un ensemble de zones humides, en milieux ouverts ou fermés. Les habitats déterminants concernés par cette ZNIEFF et ayant conduit à sa désignation ne sont pas concernés par l'implantation des éoliennes (Prairies humides eutrophes, Prairies humides atlantiques et subatlantiques, Prairies à Jonc acutiflore et Pâtures mésophiles).

Les espèces recensées dans cette ZNIEFF sont en grande partie attribuées aux cours d'eau directement (Ecrevisses à pattes blanches, Loutre d'Europe, Campagnol amphibie) et aux milieux humides directement associés, comme les prairies humides (Tarier des prés, Vanneau huppé, Pipit farlouse). Ces milieux et espèces associées ne sont donc pas concernées directement par l'implantation des éoliennes du projet de parc éolien de Pradelles. En période de nidification, elles ne sont pas amenées à fréquenter les milieux dans lesquels sont implantées les éoliennes.

D'autres espèces recensées dans la ZNIEFF comme le Milan royal, la Chouette de Tengmalm, le Busard cendré ou encore l'Alouette lulu constituent les populations recensées lors des campagnes d'inventaire. Elles sont donc prises en compte dans l'analyse des impacts.

- ZNIEFF de type I n°820030585 « Tourbières de pré Plot » :

La tourbière de pré Plot se compose d'un vaste ensemble de zones humides de divers types : tourbières hautes ou "hauts-marais", "tremblants", prairies humides... Les hauts-marais se forment grâce à l'action de mousses spécifiques, les sphaignes. Tandis que croît la partie supérieure de la mousse, sa partie inférieure périt et se transforme en tourbe. C'est ainsi que se forme lentement une épaisse couche de tourbe, qui s'élève au-dessus de la nappe phréatique. Parmi les plantes typiques des milieux humides, on peut retenir la présence de plusieurs espèces protégées : le Rossolis à feuilles rondes, l'Orpin velu, l'Orchis de Traunsteiner... Ce site abrite d'importantes populations de Pipit farlouse et de Tarier des prés, ainsi que de Lézard vivipare. Comme la ZNIEFF décrite ci-dessus, ces habitats et espèces ne sont pas concernés par l'implantation des éoliennes du projet de parc éolien de Pradelles.

Les bois de Pin sylvestre en périphérie de la ZNIEFF sont favorables à la reproduction du Pic noir et de plusieurs espèces de rapaces diurnes (Bondrée apivore...). Ces dernières viennent volontiers chasser sur les zones humides. Ces espèces peuvent être amenées à fréquenter la ZIP du parc éolien de Pradelles. Elles constituent donc probablement une certaine part des effectifs observés lors des inventaires de l'état initial. De ce fait, elles ont donc été prises en compte dans l'évaluation des impacts.

F.3.4. Impacts sur les habitats naturels, la faune et la flore

F.3.4.a. *Méthodologie de calcul du niveau d'impact*

Pour chaque habitat et espèce, le niveau d'impact attendu est calculé en croisant l'intensité du risque et le niveau de vulnérabilité de l'habitat ou de l'espèce selon les modalités du tableau suivant :

Tableau 10. Calcul du niveau d'impact brut attendu.

	Intensité de l'effet				
Niveau d'enjeux	Positif	Très faible	Faible	Modéré	Fort
Nul	Positif	Nul	Nul	Nul	Nul
Très faible	Positif	Nul	Nul	Nul	Très faible
Faible	Positif	Nul	Nul	Très faible	Faible

Modéré	Positif	Nul	Très faible	Faible	Modéré
Fort	Positif	Très faible	Faible	Modéré	Fort

L'intensité d'un effet est difficile à évaluer, notamment lorsqu'elle concerne des facteurs non mesurables (nuisance sonore par exemple). Pour les habitats, le pourcentage de la surface en habitat impactée sur l'ensemble de la ZIP est pris en compte pour définir l'effet d'une éventuelle destruction. Le tableau suivant est utilisé :

Tableau 11. Calcul du niveau d'intensité de l'effet pour la destruction des habitats.

	Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort
Pourcentage de surface en habitat (%)	0 à 1	1 à 2	2 à 5	5 à 25	supérieur à 25
Intensité de l'effet	Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort

F.3.4.b. *Flore et Habitats*

Pour les habitats et la flore, les impacts identifiés en phase chantier et en phase d'exploitation sont synthétisés Tableau 13 page 51.

❖ **Destruction d'habitats ou de stations :**

L'emprise au sol des éoliennes est relativement faible. Cependant, plusieurs autres éléments doivent être considérés : l'aire de circulation des engins autour du point d'implantation de chaque machine, les voies de circulation pour les engins de chantier, les aires de stationnement, les zones de stockage temporaire, le terrassement… De plus, un défrichement additionnel a été proposé, dans le cadre d'une mesure de réduction pour le groupe des chiroptères (éloignement lisière).

Tableau 12. Résumé des habitats concernés par l'implantation.

Habitats concernés	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée (m²)			
	Type	Temporalité		Permanente	Temporaire	Totale	Totale habitat
Sapinière	Direct	Permanent	Fondation	1 256		1 256	31 839
		Permanent	Plateforme	3 303		3 303	
		Temporaire	Flèche		5 699	5 699	
		Permanent	Stockage	2 252		2 252	
		Permanent	Talus	3 280		3 280	
		Permanent	Accès	5 252		5 252	
		Permanent	Eloignement aux lisières	10 797		10 797	
		Sous total		**26 140**	**5 699**	**31 839**	
Ourlet forestier x Sapinière	Direct	Temporaire	Base de vie		2 591	2 591	5 820
		Permanent	Poste de livraison	25		25	
		Permanent	Plateforme	61		61	
		Permanent	Stockage	749		749	
		Permanent	Talus	733		733	
		Permanent	Accès	786		786	
		Permanent	Eloignement aux lisières	880		880	
		Sous total		**3 229**	**2 591**	**5 820**	
Ourlet forestier	Direct	Permanent	Talus	39		39	836
		Permanent	Accès	797		797	
		Sous total		**836**	**0**	**836**	
Bande enherbée	Direct	Temporaire	Base de vie		293	293	1 966
		Temporaire	Flèche		53	53	
		Permanent	Talus	77		77	
		Permanent	Accès	1 543		1 543	
		Sous total		**1 620**	**346**	**1 966**	
Route	Direct	Permanent	Accès	**2 875**		**2 875**	2 875

Habitats concernés	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée (m²)			
	Type	Temporalité		Permanente	Temporaire	Totale	Totale habitat
		Sous total		2 875		2 875	
Chemin	Direct	Permanent	Plateforme	140		140	1 984
		Temporaire	Flèche		183	183	
		Permanent	Talus	226		226	
		Permanent	Accès	1 270		1 270	
		Permanent	Eloignement aux lisières	165		165	
		Sous total		1 801	183	1 984	
		Total surfaces concernées		33 626	8 819	45 320	

A noter que, sur le tableau ci-dessus, certaines surfaces peuvent être décomptées en double. En effet, certaines parties des flèches recoupent les accès ou les plateformes des éoliennes, amenant à une légère surestimation des surfaces mobilisées pour le projet. Ainsi, la surface totale maximale du projet, atteinte en phase chantier, sera de 4,35 ha. En phase exploitation, la surface utilisée par le projet s'élèvera à 3,63 ha.

Impacts en phase chantier

❖ **Destruction d'habitats**

L'emprise au sol des éoliennes est relativement faible. Cinq habitats sont concernés par les travaux d'aménagements (Sapinière, Ourlet forestier x Sapinière, Ourlet forestier, Bande enherbée, Chemin). Certains aménagements sont temporaires (aire de flèchage, base de vie), d'autres permanents (plateformes, fondations, talus, aire de stockage, accès à élargir et à créer, poste de livraison, raccordement, éloignement aux lisières). Les impacts permanents concernent principalement des habitats forestiers (Sapinière, Ourlet forestier x Sapinière).

- *Impacts en milieu forestier **(permanent, temporaire)** :* il s'agit des milieux de présence des sapinières (Sapinière, Ourlet forestier x Sapinière), habitats naturels à enjeu faible, pour une surface impactée totale de 37 659 m² (31 839 m² de sapinière, 5 820 m² d'ourlet forestier x sapinière). Comparée à la surface totale de ces deux habitats dans l'ensemble de la ZIP, le pourcentage de surfaces concernées est de 1,88 % (dont 1,55 % de manière permanente) pour les sapinières et 3,33 % (dont 1,85 de manière permanente) pour l'ourlet forestier x sapinière. L'intensité de l'effet est définie comme faible (ourlet x sapinière) à très faible (sapinière). Le niveau d'impact attendu sur ces habitats boisés est négligeable.

- *Impacts en milieu herbacé **(permanent, temporaire)** :* correspond aux bandes enherbées, habitat herbacé à enjeu faible localisé le long des accès, notamment pour E1 et E4. 1 966 m² sont concernés par les aménagements, dont 1 620 m² de façon permanente. L'intensité de l'effet prévu est modérée (14,43 % de la surface totale), pour un niveau d'impact brut très faible.

- *Impacts en milieu forestier de transition **(permanent)** :* concerne les ourlets forestiers, habitat à enjeu faible de transition entre les milieux herbacés, arbustifs et forestiers, localisés près d'accès et de talus à créer. 836 m² sont concernés, de manière permanente. L'effet attendu est négligeable (0,38 % de la surface totale), pour un impact brut défini comme négligeable également.

- *Impacts sur les chemins **(permanent, temporaire)** :* cet habitat à enjeu faible est concerné sur une surface de 1 984 m², dont 1 801 de manière permanente. L'intensité de l'effet attendu est négligeable (1,41 % de la surface totale). Le niveau d'impact brut est défini comme négligeable.

- *Impacts sur les routes **(permanent)** :* cet habitat à enjeu faible est concerné sur une surface de 2 875 m² de manière permanente. L'intensité de l'effet attendu est faible (4,01 % de la surface totale). Le niveau d'impact brut est défini comme négligeable.

❖ **Risque de destruction de stations d'espèce patrimoniale**

Trois espèces patrimoniales sont directement concernées par les aménagements : la Buxbaumie verte (*Buxbaumia* viridis), la Pyrole verdâtre (*Pyrola chlorantha*) et la Pyrole unilatérale (*Orthilia secunda*). Un niveau d'enjeu fort à modéré leur est attribué, et deux espèces présentent un statut de protection national ou régional. Les trois espèces sont localisées en milieu forestier (Sapinière, Ourlet forestier x Sapinière).

- *Impacts sur la Buxbaumie verte **(permanent, temporaire)** :* cette mousse est inscrite en annexe II de la Directive Habitats et est protégée à l'échelle nationale. Un enjeu fort lui est attribué. Très bien représentée dans les milieux forestiers de la zone d'implantation potentielle, elle n'a pu être évitée entièrement par les aménagements. Des inventaires spécifiques ont été réalisés afin d'estimer précisément le nombre de stations impactées. Au total, neuf stations seront directement impactées, cinq au niveau d'E2, trois au niveau de l'éolienne E3 et un au niveau de E4. Son omniprésence dans la ZIP engendre un effet jugé **négligeable** sur les populations locales, estimées à plus d'un millier de stations. Le niveau d'impact brut attendu est négligeable sur les populations locales.
- *Impacts sur la Pyrole verdâtre **(permanent)** :* plante à enjeu fort, protégée régionalement (Rhône-Alpes, menacée en Auvergne). Une station est directement concernée par les aménagements, au niveau de l'éolienne E2. Sa population est estimée à une cinquantaine de pieds sur la zone d'implantation potentielle. L'effet est jugé faible, le niveau d'impact brut sur les populations locales faible.
- *Impacts sur la Pyrole unilatérale **(permanent)** :* espèce à enjeu modéré, dont la population est estimée à plusieurs centaines de pieds sur la zone d'implantation potentielle. Deux stations sont concernées par les aménagements, au niveau de l'éolienne E4. Le niveau de l'effet est jugé négligeable, tout comme le niveau d'impact brut sur les populations locales.

❖ **Risque de pollution et de dégradation des milieux :**

Les risques de pollutions et de dégradation des milieux sont indirects et liés à une éventuelle pollution des cours d'eau et des autres milieux en phase chantier (hydrocarbures, matières en suspension…). Dans le cas du projet de Pradelles, aucune zone humide ou cours d'eau n'est située à proximité des aménagements prévus. Le risque de pollution concerne uniquement les habitats suivants : Sapinière, Ourlet forestier x Sapinière, Ourlet forestier, Bande enherbée, Chemin.

Bien que ces risques soient généralement faibles et ne puissent être complètement écartés, ces pollutions potentielles existent. **Le risque de pollution et de dégradation des habitats est jugé potentiellement fort et ponctuel.**

❖ **Risque de dégradation des milieux (arrivée de plantes invasives) :**

Quatre espèces exotiques (Amaranthe réfléchie, Collomie à grandes fleurs, Epilobe d'Automne, Matricaire odorante) ont été localisées sur la zone d'implantation potentielle. Aucune n'est considérée comme envahissante avec des influences avérées sur les milieux ou la santé publique

L'apparition de nouvelles espèces invasives n'est pas à exclure. En effet, la perturbation des habitats et l'apport de matériaux pour la création des plateformes et des chemins d'accès sont susceptibles de générer

des milieux favorables au développement et à l'installation de nouvelles espèces invasives. Les déplacements des véhicules sont également des vecteurs de dissémination des espèces.

Ce risque de propagation est faible à fort durant la phase de travaux. Une mesure « suivi de chantier », présentée ci-après, intègre la prise en compte de ces problématiques.

Impacts en phase exploitation

- **Risque de pollution et de dégradation des milieux :**

Le risque est similaire à la phase chantier en cas de réalisation de nouveaux travaux (maintenance). Ils sont cependant de moindre ampleur, et localisé au niveau des plateformes, ce qui limite le risque d'incidence sur des espèces à enjeux. **Le risque de pollution et de dégradation des habitats est jugé faible et ponctuel en phase exploitation.**

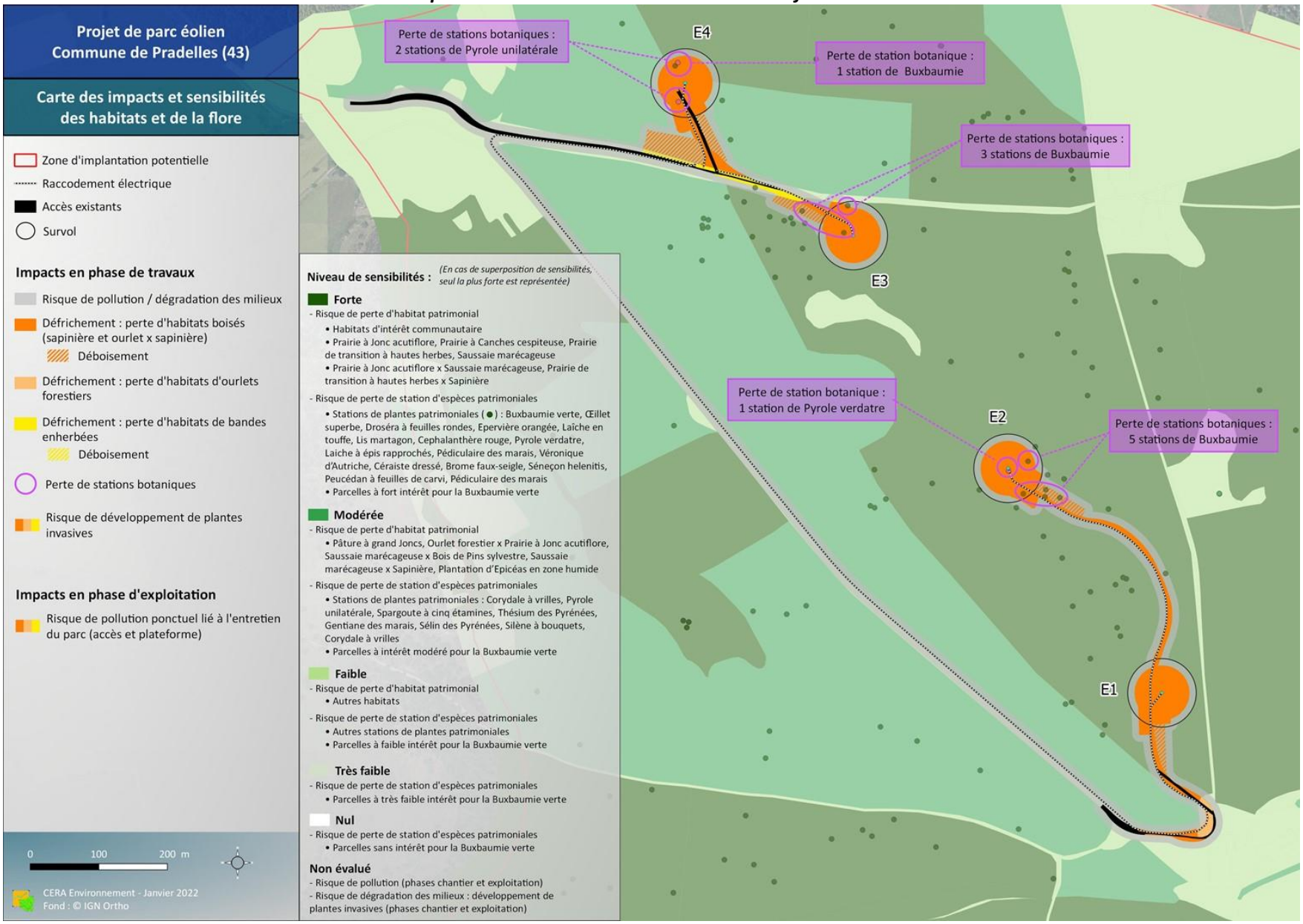
- **Risque de dégradation des milieux (arrivée de plantes invasives) :**

Le risque d'arrivée de plantes invasives est plus faible qu'en phase chantier mais reste possible (travaux de maintenance, entretien). **Il est jugé faible en phase d'exploitation.**

Tableau 13 : Impacts bruts d'implantation retenue sur la flore et les habitats.

Effets	Habitats ou espèces concernés	Niveau d'enjeu	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée (m²)	Surface sur la zone d'étude (m²)	Surface impactée (en %)	Surface impactée de façon permanente (en %)	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut
			Type	Temporalité							
Phase chantier											
Perte d'habitat	Sapinière	Faible	Direct	Permanent	E1, E2, E3, E4, accès, talus, éloignement aux lisières	26 140	1 690 306	1,88	1,55	Très faible	Négligeable
				Temporaire	E1, E2, E3, E4	5 699					
	Ourlet forestier x Sapinière	Faible	Direct	Permanent	E4, poste de livraison, talus, éloignement aux lisières	3 229	174 941	3,33	1,85	Faible	Négligeable
				Temporaire	Base de vie	2 591					
	Ourlet forestier	Faible	Direct	Permanent	Talus, accès	836	220 281	0,38	0,38	Négligeable	Négligeable
	Bande enherbée	Faible	Direct	Permanent	Talus, Accès	1 620	13 626	14,43	11,89	Modéré	Très faible
				Temporaire	E3, Base de vie	346					
	Chemin	Faible	Direct	Permanent	E1, E4, accès, éloignement aux lisières	1 801	127 611	1,55	1,41	Négligeable	Négligeable
				Temporaire	E1, E4	183					
	Route	Faible	Direct	Permanent	Accès	2 875	71 622	4,01	4,01	Très faible	Négligeable
Perte de station d'espèce patrimoniale	Buxbaumie verte	Fort	Direct	Permanent	E2, E3, E4	9 stations	> 1000 stations	< 1	< 1	Négligeable	Négligeable
	Pyrole verdâtre	Fort	Direct	Permanent	E2	1 station	≈ 50 stations	≈ 2	≈ 2	Faible	Faible
	Pyrole unilatérale	Modéré	Direct	Permanent	E4	2 stations	> 100 stations	≈ 1	≈ 1	Faible	Très faible
Risque de pollution		Faible à fort (potentiel)	Indirect ponctuel	Temporaire	Ensemble du parc	/	/	/	/	Fort (potentiel)	Fort (potentiel)
Risque de dégradation des milieux (arrivée de plantes invasives)		Faible	Indirect ponctuel	Temporaire	Ensemble du parc	/	/	/	/	Fort (potentiel)	Négligeable à faible (potentiel)
Phase d'exploitation											
Risque de pollution		Faible	Indirect ponctuel	Temporaire	Ensemble du parc	/	/	/	/	Faible	Négligeable
Risque de dégradation des milieux (arrivée de plantes invasives)		Faible	Indirect ponctuel	Temporaire	Ensemble du parc	/	/	/	/	Faible	Négligeable

Carte 18. Impacts bruts de la variante retenue sur la flore et les habitats.



F.3.4.c. *Faune*

Les effets du projet sur la faune terrestre sont résumés dans le Tableau 15 page 58.

❖ **Rappel des espèces concernées :**

Le tableau suivant présente les espèces patrimoniales concernées par les aménagements, et leur habitat associé. Pour une meilleure lisibilité, l'habitat Sapinière inclut l'habitat Ourlet forestier x Sapinière.

Tableau 14 : espèces concernées par le projet et niveau d'enjeu (faune terrestre).

Espèces de la faune terrestre observées	Statuts de protection		Statuts de conservation				Niveau d'enjeu	Habitat concerné par le projet
	Européen	National	Européen	National	Régional			
					Auvergne	Rhône-Alpes		
Mammifères terrestres								
Campagnol amphibie *Arvicola sapidus*	/	Art. 2	VU	NT	NT	CR/Dt	Fort	-
Ecureuil roux *Sciurus vulgaris*	B3	Art. 2	LC	LC	LC	LC	Faible	Sapinière
Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*	B3	Art. 2	LC	LC	LC	NT	Faible	Sapinière, Ourlet forestier
Amphibiens								
Crapaud calamite *Epidalea calamita*	An IV B2	Art. 2	LC	LC	NT/Dt	NT/Dt	Modéré	-
Triton alpestre *Ichthyosaura alpestris*	B3	Art. 3	LC	LC	NT/Dt	LC/Dt	Modéré	Sapinière
Crapaud commun *Bufo bufo*	B3	Art. 3	LC	LC	LC	LC	Faible	Sapinière
Grenouille rousse *Rana temporaria*	An V B3	Art. 5	LC	LC	LC	NT	Faible	Sapinière
Reptiles								
Vipère péliade *Vipera berus*	B3	Art. 4	LC	VU	DE/Dt	EN/Dt	Fort	-
Lézard des souches *Lacerta agilis*	An IV B2	Art. 2	LC	NT	-	NT/Dt	Modéré	Lisière (Sapinière, Ourlet forestier, Bande enherbée)
Coronelle lisse *Coronella austriaca*	An IV B2	Art. 2	LC	LC	-	NT/Dt	Modéré	-
Couleuvre helvétique *Natrix helvetica*	B3	Art. 2	LC	LC	-	LC	Faible	-
Lézard vivipare *Zootoca vivipara*	An V B3	Art. 3	LC	LC	-	NT/Dt	Faible	-
Invertébrés								
Ecrevisse à pattes blanches *Austropotamobius pallipes*	An IV B3	Art. 1	An II VU	VU	VU /Dt	-/Dt	Fort	-
Azuré des mouillères *Maculinea alcon*	/	Art. 3	LC	NT	NT /Dt	CR/Dt	Fort	-
Criquet palustre *Pseudochorthippus montanus*	/	/	LC	Priorité 3	VU/Dt	VU	Fort	-

Espèces de la faune terrestre observées	Statuts de protection		Statuts de conservation				Niveau d'enjeu	Habitat concerné par le projet
	Européen	National	Européen	National	Régional			
					Auvergne	Rhône-Alpes		
Decticelle des bruyères *Metrioptera brachyptera*	/	/	/	Priorité 3	VU/**Dt**	LC	Fort	-
Agrion hasté *Coenagrion hastulatum*	/	/	LC	VU	LC/**Dt**	VU/Dt	Modéré	-
Sympetrum jaune d'or *Sympetrum flaveolum*	/	/	LC	NT	NT	NT/**Dt**	Modéré	-
Agreste *Hipparchia semele*	/	/	LC	LC	LC	NT	Faible	-
Leste dryade *Lestes dryas*	/	/	LC	LC	LC	EN/**Dt**	Faible	-
Leste fiancé *Lestes sponsa*	/	/	LC	NT	LC	LC	Faible	-
Caloptéryx vierge *Calopteryx virgo*	/	/	LC	LC	LC/**Dt**	LC	Faible	-
Agrion mignon *Coenagrion scitulum*	/	/	LC	LC	LC/**Dt**	LC/**Dt**	Faible	-
Grande Aeschne *Aeshna grandis*	/	/	LC	LC	LC	LC/**Dt**	Faible	-
Nacré porphyrin *Boloria titania*	/	/	NT	LC	LC	LC	Faible	-
Chiffre *Argynnis niobe*	/	/	LC	NT	LC	LC	Faible	-
Petit collier argenté *Boloria selene*	/	/	LC	NT	LC	LC	Faible	-
Barbitiste ventru *Polysarcus denticauda*	/	/	/	Priorité 4	LC/**Dt**	VU	Faible	-
Sténobothre nain *Stenobothrus stigmaticus*	/	/	LC	Priorité 4	LC/**Dt**	NT	Faible	-

Statuts de protection

Statut de protection européen : **An IV** : Annexe IV de la Directive "Habitats-Faune-Flore" : espèce strictement protégée ; **B2** : Annexe II de la Convention de Berne : espèce strictement protégée

Statut de protection nationale : **Art. 2** : espèce strictement protégée dont l'habitat de reproduction et de repos est protégé

Statut de conservation

Statut de conservation européen : **An II** : Annexe II de la Directive "Habitats-Faune-Flore" : espèce d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation + catégories UICN (COX N.A. & TEMPLE H.J., 2009) : **EX** : éteint ; **EW** : éteint dans la nature ; **CR** : en danger critique ; **EN** : en danger ; **VU** : vulnérable ; **NT** : quasi menacé ; **LC** : non menacé

Statut de conservation national **CR** : en danger critique d'extinction ; **EN** : en danger ; **VU** : vulnérable ; **NT** : quasi menacé ; **LC** : non menacé

Orthoptères : d'après la liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques (SARDET E. & DEFAUT B. (Coord.), 2004.) : 1 : **Priorité 1** : espèces proches de l'extinction ou déjà éteintes ; 2 : **Priorité 2** : espèces fortement menacées d'extinction ; 3 : **Priorité 3** : espèces menacées, à surveiller ; 4 : Priorité 4 : espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances

Statut de conservation régional : **EN** : en danger ; **VU** : vulnérable ; **R** : rare ; **NT** : quasi menacé ; **LC** : non menacé

Dt : espèce déterminante ZNIEFF

La phase chantier regroupe la majorité des impacts attendus sur la faune terrestre (destruction d'habitats et d'espèces, perturbations…).

Impacts en phase chantier

❖ **Perte d'habitat de reproduction et ou de repos**

- *Mammifères (hors chiroptères) :*

Cet impact s'applique à deux espèces de mammifères : **l'Ecureuil roux** et **le Hérisson d'Europe**. Un niveau d'enjeu faible est défini pour les deux espèces. L'habitat concerné correspond à l'ensemble des milieux forestiers et de transition (ourlets) pour le Hérisson d'Europe, et l'ensemble des milieux forestiers pour l'Ecureuil roux. La surface d'habitat impacté est de 46 785 m² pour le Hérisson d'Europe et de 45 949 m² pour l'Ecureuil roux.

Par rapport à la surface totale de ces habitats sur l'ensemble de la ZIP, cela correspond à un pourcentage de 1,26 % de la surface impactée lors des travaux pour le Hérisson d'Europe (dont 1,04 % de façon permanente) et 1,31 % pour l'Ecureuil roux (dont 1,07 % de façon permanente). Il s'agit de pourcentage très faible : l'intensité de cet effet est jugée négligeable pour le Hérisson d'Europe et faible pour l'Ecureuil roux. **Le niveau d'impact brut attendu est défini comme négligeable pour ces deux espèces.**

- *Amphibiens*

Les amphibiens fréquentent les boisements et milieux de transition (ourlets) sur une partie de leur cycle biologique, hors de la période de reproduction (estivage et hivernage). La perte de ces habitats peut avoir des conséquences non négligeables sur leur population. **Trois espèces d'amphibiens** sont concernées par cette perte d'habitat : le Triton alpestre (enjeu modéré), le Crapaud commun (enjeu faible) et la Grenouille rousse (enjeu faible). La perte en habitat terrestre causée par les aménagements correspond à 1,26 % de la surface totale des milieux boisés et de transition de la ZIP (dont 1,04 % de façon permanente). **L'intensité de cet effet est jugée négligeable, un niveau d'impact négligeable est défini pour la perte d'habitat du Triton alpestre, du Crapaud commun et de la Grenouille rousse.**

- *Reptiles :*

Une espèce de reptile contactée lors des inventaires, **le Lézard des souches**, est susceptible de fréquenter certaines lisières impactées par les travaux. Un niveau d'enjeu modéré lui est défini. Il n'a pas été contacté dans l'emprise du projet mais à proximité de celle-ci. Son habitat potentiellement favorable impacté est situé en lisière nord de la route forestière, entre les éoliennes E3 et E4 sur environ 200 ml (150 ml en bord d'Ourlet forestier x Sapinière, 50 ml en bord de Sapinière). Les lisières correspondent aux linéaires des différentes interfaces entre milieux ouverts et milieux fermés (en incluant les broussailles, les coupes forestières, les ourlets…) ainsi que l'ensemble des linéaires de chemin. Au final, les aménagements concernent moins de 1 % des lisières de la zone d'étude. L'intensité de l'effet attendu est négligeable, le niveau d'impact attendu est négligeable. **Le niveau d'impact attendu est négligeable.** Il est important de souligner que dans le cadre de ce projet en contexte forestier, le défrichement occasionné pour les aménagements, la création d'accès et l'élargissement de chemin quand ces derniers sont de faible largeur entrainent en réalité une création de lisière, potentiellement favorable aux reptiles (dont le Lézard des souches). Le niveau d'impact peut potentiellement être favorable.

- *Invertébrés :*

Aucun habitat d'espèces patrimoniales n'est concerné par les aménagements, en lien notamment avec l'implantation forestière du parc. Aucun impact n'est attendu sur ces espèces.

❖ **Risque de destruction d'individus peu mobiles (larves, œufs, individus hivernants...)**

- *Mammifères terrestres, Amphibiens, Reptiles, Insectes :*

Cet effet correspond au risque de mortalité engendré par les travaux sur des individus peu ou pas mobiles. Les individus à risque sont les nouveaux nés (mammifères), les œufs (reptiles, insectes), les larves (insectes), les individus hivernants et ou dans leur gîte de repos (mammifères, amphibiens, reptiles). Pour chaque groupe ou espèce, ce risque est localisé en fonction de leur milieu de fréquentation : les boisements pour l'Ecureuil roux, les boisements et les milieux de transition pour le Hérisson d'Europe et les amphibiens (Triton alpestre, Crapaud commun, Grenouille rousse), certaines lisières pour les reptiles (Lézard des souches). Les individus étant peu ou pas mobiles, l'intensité de l'effet est jugée potentiellement fort pour l'ensemble des espèces concernées. Le niveau d'impact attendu est modéré pour le Lézard des souches et le Triton alpestre, faible pour les autres espèces. Une mesure de réduction d'impact doit être proposé afin de réaliser les travaux hors des périodes durant lesquelles ces espèces sont peu ou pas mobiles.

❖ **Risque de destruction d'individus mobiles (écrasement)**

- *Mammifères terrestres, Amphibiens, Reptiles, Insectes :*

Cet effet concerne les espèces susceptibles d'être écrasées par les engins de travaux durant la réalisation de ces derniers. Ils sont localisés sur l'ensemble des zones aménagées (plateforme, zone de stockage…) ainsi que sur les voies circulées. Par ailleurs, les travaux peuvent engendrer des milieux temporairement favorables à certaines espèces, comme par exemple la création de zones en eau dans les ornières pour les amphibiens. L'intensité de l'effet est fort pour l'ensemble des espèces, le niveau d'impact est jugé modéré pour le Lézard des souches et le Triton alpestre, faible pour les autres espèces. Une mesure de réduction est proposée afin de limiter cet impact.

❖ **Nuisance sonore et visuelle**

- *Mammifères terrestres :*

Le bruit et l'activité engendrés par la phase de travaux est susceptible d'affecter les mammifères et d'entrainer une distance de fuite par rapport à la source de dérangement. Il s'agit d'une source de dérangement ponctuelle localisée. Les installations se trouvant en milieu ouvert, dans un secteur faisant l'objet de perturbation similaires régulières (trafic routier, activité de chasse, travaux agricoles), les perturbations engendrées par la phase de travaux ne devraient avoir qu'un impact limité sur ce groupe. De plus, des boisements étant disponibles à proximité immédiate de la zone d'implantation, ces animaux pourront se réfugier dans des secteurs plus calmes. L'effet attendu est tous au plus faible, le niveau d'impact général est négligeable.

- *Amphibiens, Reptiles :*

Ces groupes, et notamment celui les amphibiens, sont susceptibles d'être affectés en phase de travaux, en cas de pollutions (matières en suspension, fluides) des milieux de reproduction lors d'écoulements accidentels, qui peuvent entrainer une dégradation de l'habitat voire la destruction de pontes, de têtards et d'adultes. L'implantation du projet se faisant parfois à proximité de milieux favorable à la reproduction d'amphibiens, ce risque ne peut être écarté. L'effet attendu est jugé faible, le niveau d'impact général est négligeable à très faible.

- *Insectes :*

Comme pour les groupes précédents, c'est le risque de pollution des habitats en phase travaux qui est susceptible d'engendrer des nuisances pour ce groupe, notamment en cas de pollution aux hydrocarbures

pour les espèces déposant leurs œufs et larves dans le sol ou dans l'eau comme les orthoptères et les odonates (risque de mortalité des œufs et des larves et dégradation de l'habitat). Ce risque est toutefois faible et ponctuel dans le cadre d'un parc éolien ; aussi le risque de nuisance pour les insectes est jugé faiblement impactant, l'impact attendu est négligeable.

Impacts en phase exploitation

❖ **Risque de destruction d'individus mobiles (écrasement)**

- *Mammifères terrestres, Amphibiens, Reptiles, Insectes :*

L'entretien des éoliennes peut entrainer la circulation de véhicules sur les accès et les plateformes. Ce risque est cependant très limité, la circulation attendue sur ces cheminements étant très restreinte. D'éventuels travaux peuvent également être réalisés suite à des réparations. Le risque d'écrasement est alors existant et il conviendra d'utiliser des mesures identiques à celles utilisées en période de travaux. Le niveau d'impact global est négligeable à très faible.

❖ **Nuisance sonore et visuelle**

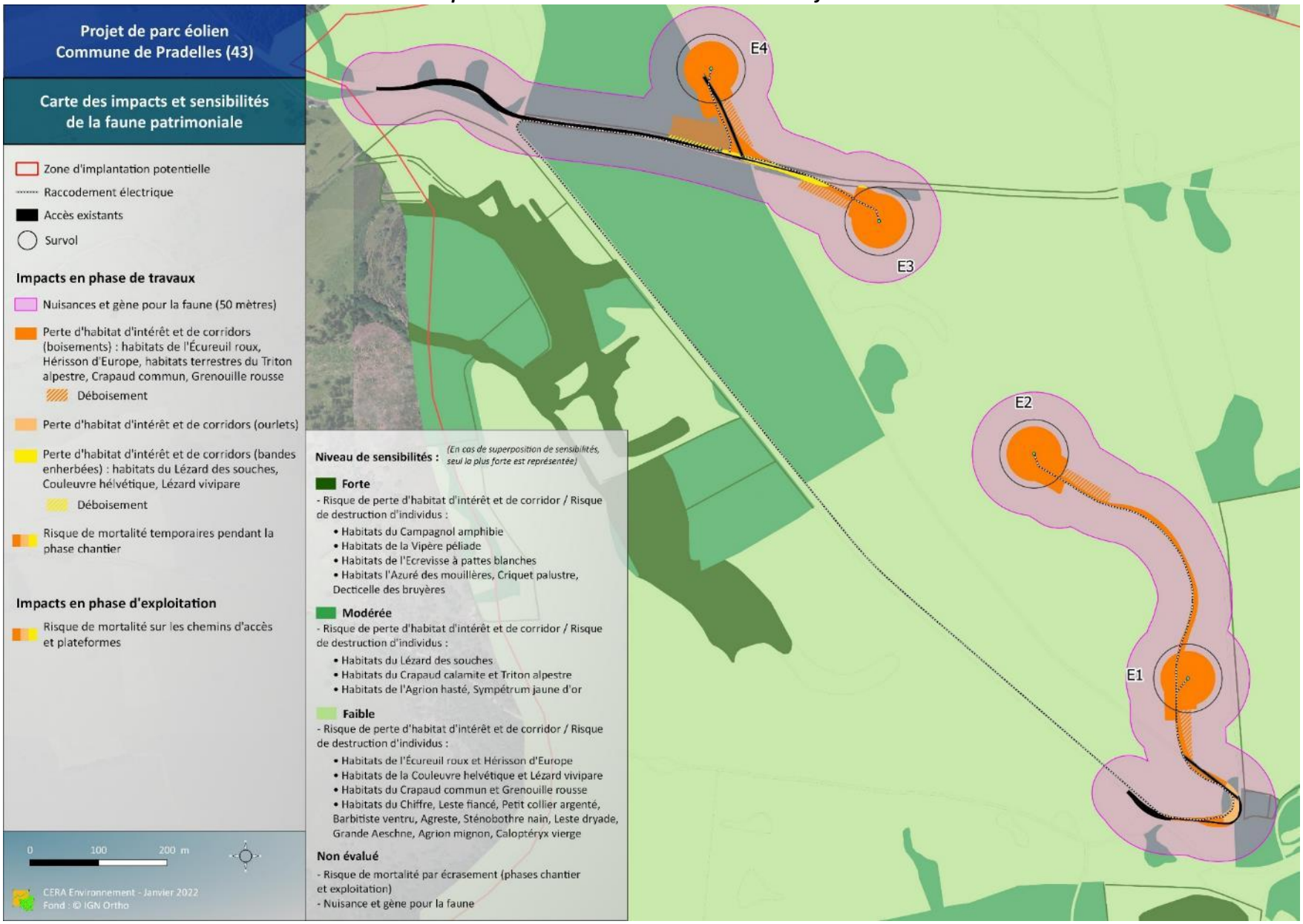
En phase d'exploitation, cet effet concerne uniquement les mammifères de taille importante. Le bruit et l'activité liés au fonctionnement du parc sont susceptibles de les affecter et d'entrainer une distance de fuite par rapport à la source de dérangement. Il s'agit d'une source de dérangement localisée. Le dérangement attendu est négligeable, et ne sera probablement que temporaire, les mammifères finissant par s'accoutumer. L'impact brut global associé au dérangement lié aux nuisances est donc jugé négligeable en phase d'exploitation.

Tableau 15. Impacts bruts de la variante retenue sur la faune terrestre.

Effets	Groupe	Espèces concernées	Habitats concernés	Niveau d'enjeu spécifique	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée (m²)	Surface de l'habitat sur ZIP (m²)	Surface impactée (en %)	Surface impactée de façon permanente (en %)	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut
					Type	Temporalité							
Phase chantier													
Perte d'habitat de reproduction et de repos	Mammifère	Hérisson d'Europe	Boisement, Ourlet forestier	Faible	Direct	Permanent	E1, E2, E3, E4, accès, talus, éloignement aux lisières, poste de livraison	38 495	3 704 720	1,26	1,04	Négligeable	Négligeable
						Temporaire	E1, E2, E3, E4, Base de vie	8 290					
		Ecureuil roux	Boisement	Faible	Direct	Permanent	E1, E2, E3, E4, accès, talus, éloignement aux lisières, poste de livraison	37 659	3 511 850	1,31	1,07	Faible	Négligeable
						Temporaire	E1, E2, E3, E4, Base de vie	8 290					
	Amphibiens	Triton alpestre	Boisement, Ourlet forestier	Modéré	Direct	Permanent	E1, E2, E3, E4, accès, talus, éloignement aux lisières, poste de livraison	38 495	3 704 720	1,26	1,04	Négligeable	Négligeable
						Temporaire	E1, E2, E3, E4, Base de vie	8 290					
		Crapaud commun, Grenouille rousse	Boisement, Ourlet forestier	Faible	Direct	Permanent	E1, E2, E3, E4, accès, talus, éloignement aux lisières, poste de livraison	38 495	3 704 720	1,26	1,04	Négligeable	Négligeable
						Temporaire	E1, E2, E3, E4, Base de vie	8 290					
	Reptiles	Lézard des souches	Lisière (boisement, ourlet, bande enherbée)	Modéré	Direct	Permanent	Accès, talus	50 ml	> 50 000ml	<1%	<1%	Négligeable	Négligeable
						Temporaire	Base de vie	150 ml					
	Invertébrés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Risque de destruction d'individus peu mobiles (larves, œufs, individus hivernants...)	Mammifère	Hérisson d'Europe	Boisement, Ourlet forestier	Faible	Direct	Permanent	E1, E2, E3, E4, accès, talus, éloignement aux lisières, poste de livraison	38 495	3 704 720	1,26	1,04	Fort	Faible
						Temporaire	E1, E2, E3, E4, Base de vie	8 290					
		Ecureuil roux	Boisement	Faible	Direct	Permanent	E1, E2, E3, E4, accès, talus, éloignement aux lisières, poste de livraison	37 659	3 511 850	1,31	1,07	Fort	Faible
						Temporaire	E1, E2, E3, E4, Base de vie	8 290					
	Amphibiens	Triton alpestre	Boisement	Modéré	Direct	Permanent	E1, E2, E3, E4, accès, talus, éloignement aux lisières, poste de livraison	37 659	3 511 850	1,31	1,07	Fort	Modéré
						Temporaire	E1, E2, E3, E4, Base de vie	8 290					
		Crapaud commun, Grenouille rousse	Boisement	Faible	Direct	Permanent	E1, E2, E3, E4, accès, talus, éloignement aux lisières, poste de livraison	37 659	3 511 850	1,31	1,07	Fort	Faible
						Temporaire	E1, E2, E3, E4, Base de vie	8 290					

Effets	Groupe	Espèces concernées	Habitats concernés	Niveau d'enjeu spécifique	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée (m²)	Surface de l'habitat sur ZIP (m²)	Surface impactée (en %)	Surface impactée de façon permanente (en %)	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut
					Type	Temporalité							
	Reptiles	Lézard des souches	Lisière (boisement, ourlet, bande enherbée)	Modéré	Direct	Permanent	Accès, talus	50 ml	> 50 000ml	<1%	<1%	Fort	Modéré
						Temporaire	Base de vie	150 ml					
	Invertébrés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Risque de destruction d'individus mobiles (écrasement)	Tout groupe	Ensemble des espèces recensées	Tous milieux	Faible à modéré	Direct	Permanent	Zone de travaux	-	-	-	-	Fort	Faible à modéré
Nuisance sonore et visuelle	Tout groupe	Ensemble des espèces recensées	Tous milieux	Faible à modéré	Indirect	Temporaire	Ensemble du parc	-	-	-	-	Faible	Négligeable à très faible
Fragmentation	Tout groupe	Ensemble des espèces recensées	Tous milieux	Faible à modéré	Indirect	Permanent	Ensemble du parc	-	-	-	-	Faible	Négligeable à très faible
Phase d'exploitation													
Risque de destruction d'individus mobiles (écrasement)	Tout groupe	Ensemble des espèces recensées	Tous milieux	Faible à modéré	Direct	Permanent	Accès, plateforme	-	-	-	-	Faible	Négligeable à très faible
Nuisance sonore et visuelle	Mammifère	Ensemble des espèces recensées	Tous milieux	Faible	Indirect	Permanent	Ensemble du parc	-	-	-	-	Négligeable	Négligeable

Carte 19. Impacts bruts de la variante retenue sur la faune terrestre.



F.3.4.d. *Avifaune*

Rappel des espèces concernées :

Le tableau suivant présente l'ensemble des espèces d'oiseaux recensées lors des inventaires, et leur habitat associé concerné par les aménagements. Pour un souci de clarté, Sapinière englobe les habitats Sapinière et Ourlet x Sapinière.

Tableau 16 : espèces patrimoniales concernées par le projet et niveau d'enjeu en fonction de la période de l'année.

Espèce	Enjeu	Habitats de nidification / halte migratoire / hivernage associés à l'espèce et concernés par l'implantation	Habitats d'alimentation associés à l'espèce et concernés par l'implantation
Migration prénuptiale			
Alouette lulu	Faible		
Balbuzard pêcheur	Très faible		
Bergeronnette grise	Très faible		
Bergeronnette printanière	Très faible		
Bondrée apivore	Très faible		
Busard des roseaux	Très faible		
Buse variable	Très faible		
Chardonneret élégant	Très faible		
Circaète Jean-le-Blanc	Très faible		
Etourneau sansonnet	Négligeable		
Faucon crécerelle	Très faible		
Goéland leucophée	Très faible		
Grive draine	Négligeable	Sapinière	
Grive litorne	Négligeable	Sapinière	
Grosbec casse-noyaux	Très faible		
Grue cendrée	Très faible		
Hirondelle de fenêtre	Très faible		
Hirondelle rustique	Très faible		
Linotte mélodieuse	Très faible		
Locustelle tachetée	Très faible		
Martinet noir	Très faible		
Merle à plastron	Très faible		
Milan noir	Modéré		
Milan royal	Faible		
Monticole de roche	Très faible		
Pigeon ramier	Très faible	Sapinière	
Pinson des arbres	Très faible	Sapinière	
Pipit farlouse	Très faible		
Pipit spioncelle	Très faible		
Serin cini	Très faible	Sapinière	
Sizerin flammé	Très faible	Sapinière	
Tarier des prés	Très faible		
Tarin des aulnes	Très faible	Sapinière	
Traquet motteux	Très faible		
Verdier d'Europe	Très faible		
Nidification			
Accenteur mouchet	Faible		
Aigle royal	Faible		
Alouette des champs	Faible		
Alouette lulu	Modéré		
Autour des palombes	Faible	Sapinière	Tous les milieux
Bécasse des bois	Très faible	Sapinière	Sapinière
Bec-croisé des sapins	Faible	Sapinière	Sapinière

Espèce	Enjeu	Habitats de nidification / halte migratoire / hivernage associés à l'espèce et concernés par l'implantation	Habitats d'alimentation associés à l'espèce et concernés par l'implantation
Bergeronnette des ruisseaux	Très faible		
Bergeronnette grise	Très faible		
Bondrée apivore	Faible	Sapinière	Sapinière
Bouvreuil pivoine	Faible	Sapinière	Sapinière
Bruant jaune	Faible		
Busard cendré	Faible		
Busard des roseaux	Très faible		
Busard Saint-Martin	Faible		
Buse variable	Faible	Sapinière	Tous les milieux
Caille des blés	Très faible		
Canard colvert	Très faible		
Chardonneret élégant	Faible		
Choucas des tours	Très faible		
Chouette de Tengmalm	Fort	Sapinière	Sapinière
Chouette hulotte	Faible	Sapinière	Sapinière
Circaète Jean-le-Blanc	Faible		
Corneille noire	Très faible	Sapinière	
Coucou gris	Faible	Sapinière	Sapinière
Engoulevent d'Europe	Faible		
Epervier d'Europe	Faible	Sapinière	Tous les milieux
Etourneau sansonnet	Très faible		
Faisan de Colchide	Très faible		
Faucon crécerelle	Faible	Sapinière	
Faucon pèlerin	Très faible		
Fauvette à tête noire	Faible	Sapinière	Sapinière
Fauvette des jardins	Faible		
Fauvette grisette	Très faible		
Geai des chênes	Très faible	Sapinière	Sapinière
Goéland leucophée	Très faible		
Grand Corbeau	Faible		
Grand Cormoran	Très faible		
Grand-duc d'Europe	Très faible		
Grimpereau des bois	Très faible	Sapinière	Sapinière
Grimpereau des jardins	Très faible	Sapinière	Sapinière
Grive draine	Faible	Sapinière	Sapinière
Grive musicienne	Très faible	Sapinière	
Héron cendré	Très faible		
Hibou moyen-duc	Très faible	Sapinière	Sapinière
Hirondelle de fenêtre	Très faible		
Hirondelle rustique	Très faible		
Linotte mélodieuse	Modéré		
Martinet noir	Très faible		
Merle noir	Très faible	Sapinière	Sapinière
Mésange à longue queue	Très faible	Sapinière	Sapinière
Mésange bleue	Très faible	Sapinière	Sapinière
Mésange charbonnière	Faible	Sapinière	Sapinière
Mésange huppée	Très faible	Sapinière	Sapinière
Mésange noire	Faible	Sapinière	Sapinière
Mésange noire/boréale	Très faible	Sapinière	Sapinière
Mésange nonnette	Très faible	Sapinière	Sapinière
Milan noir	Faible		
Milan royal	Modéré		
Moineau domestique	Très faible		
Pic épeiche	Très faible	Sapinière	Sapinière
Pic noir	Faible	Sapinière	Sapinière
Pic vert	Très faible	Sapinière	Sapinière

Espèce	Enjeu	Habitats de nidification / halte migratoire / hivernage associés à l'espèce et concernés par l'implantation	Habitats d'alimentation associés à l'espèce et concernés par l'implantation
Pie bavarde	Très faible		
Pie-grièche écorcheur	Modéré		
Pigeon colombin	Très faible	Sapinière	
Pigeon domestique	Très faible		
Pigeon ramier	Très faible	Sapinière	
Pinson des arbres	Faible	Sapinière	Sapinière
Pipit des arbres	Très faible		
Pipit farlouse	Modéré		
Pouillot véloce	Faible	Sapinière	Sapinière
Roitelet huppé	Faible	Sapinière	Sapinière
Roitelet triple bandeau	Faible	Sapinière	Sapinière
Rougegorge familier	Faible	Sapinière	Sapinière
Rougequeue noir	Très faible		
Serin cini	Faible	Sapinière	Sapinière
Sittelle torchepot	Très faible	Sapinière	Sapinière
Tarier des prés	Fort		
Tarier pâtre	Faible		
Tarin des aulnes	Faible		
Torcol fourmilier	Faible		
Traquet motteux	Faible		
Troglodyte mignon	Faible	Sapinière	Sapinière
Vautour fauve	Très faible		
Venturon montagnard	Faible	Sapinière	Sapinière
Verdier d'Europe	Très faible		
Migration postnuptiale			
Accenteur mouchet	Très faible		
Alouette des champs	Très faible		
Alouette lulu	Faible		
Bergeronnette grise	Très faible		
Bergeronnette printanière	Très faible		
Bondrée apivore	Faible		
Bruant des roseaux	Très faible		
Bruant jaune	Très faible		
Bruant ortolan	Faible		
Busard des roseaux	Faible		
Busard Saint-Martin	Très faible		
Buse variable	Très faible		
Chardonneret élégant	Très faible		
Cigogne blanche	Faible		
Circaète Jean-le-Blanc	Très faible		
Epervier d'Europe	Très faible		
Faucon crécerelle	Très faible		
Faucon émerillon	Faible		
Geai des chênes	Nul		
Gobemouche noir	Très faible	Sapinière	Sapinière
Grive draine	Nul	Sapinière	
Grive litorne	Nul	Sapinière	
Grive mauvis	Nul	Sapinière	
Grive musicienne	Nul	Sapinière	
Hirondelle de fenêtre	Très faible		
Hirondelle de rochers	Très faible		
Hirondelle rustique	Faible		
Linotte mélodieuse	Très faible		
Martinet à ventre blanc	Très faible		
Mésange bleue	Très faible	Sapinière	Sapinière
Mésange charbonnière	Très faible	Sapinière	Sapinière
Mésange noire	Très faible	Sapinière	Sapinière

Espèce	Enjeu	Habitats de nidification / halte migratoire / hivernage associés à l'espèce et concernés par l'implantation	Habitats d'alimentation associés à l'espèce et concernés par l'implantation
Milan royal	Faible		
Passereaux sp.	Nul		
Pie-grièche grise	Très faible		
Pigeon colombin	Très faible	Sapinière	
Pigeon ramier	Très faible	Sapinière	
Pinson des arbres	Très faible	Sapinière	Sapinière
Pinson du nord	Très faible	Sapinière	Sapinière
Pipit des arbres	Très faible		
Pipit farlouse	Très faible		
Rapace sp.	Très faible		
Rougequeue noir	Très faible		
Tarin des aulnes	Très faible	Sapinière	Sapinière
Traquet motteux	Très faible		
Hivernage			
Accenteur mouchet	Très faible		
Bec-croisé des sapins	Très faible	Sapinière	Sapinière
Bouvreuil pivoine	Très faible	Sapinière	Sapinière
Buse variable	Très faible		
Corneille noire	Nul	Sapinière	
Etourneau sansonnet	Nul		
Faucon crécerelle	Très faible		
Geai des chênes	Nul	Sapinière	Sapinière
Goéland leucophée	Très faible		
Grand Corbeau	Très faible	Sapinière	
Grand Cormoran	Très faible		
Grimpereau des bois	Très faible	Sapinière	Sapinière
Grive draine	Nul	Sapinière	
Grive litorne	Nul	Sapinière	
Grosbec casse-noyaux	Très faible	Sapinière	Sapinière
Merle noir	Nul	Sapinière	Sapinière
Mésange bleue	Très faible	Sapinière	Sapinière
Mésange charbonnière	Très faible	Sapinière	Sapinière
Mésange huppée	Très faible	Sapinière	Sapinière
Mésange noire	Très faible	Sapinière	Sapinière
Mésange nonnette	Très faible	Sapinière	Sapinière
Milan royal	Faible		
Pic épeiche	Très faible	Sapinière	Sapinière
Pic noir	Très faible	Sapinière	Sapinière
Pic vert	Très faible	Sapinière	Sapinière
Pie bavarde	Nul		
Pie-grièche grise	Très faible		
Pinson des arbres	Très faible	Sapinière	Sapinière
Pinson du nord	Très faible	Sapinière	Sapinière
Roitelet huppé	Très faible	Sapinière	Sapinière
Roitelet triple bandeau	Très faible	Sapinière	Sapinière
Rougegorge familier	Très faible	Sapinière	Sapinière
Sittelle torchepot	Très faible	Sapinière	Sapinière
Tarin des aulnes	Faible	Sapinière	Sapinière
Troglodyte mignon	Très faible	Sapinière	Sapinière

Impacts en phase chantier

❖ Perte d'habitats de nidification :

Cet impact porte sur les milieux pouvant accueillir la reproduction de l'avifaune, en l'occurrence les milieux forestiers (sapinière, sapinière x ourlet forestier).

Plusieurs espèces nicheuses sont recensées dans les sapinières de la ZIP. Une distinction est faite en fonction de leur niveau d'enjeu : on distingue la Chouette de Tengmalm (enjeu fort), le cortège des espèces à enjeu faible et le cortège des espèces à enjeu très faible. Ce cortège d'espèces peut être associées aux espèces des forêts matures.

Tableau 17. Détail des cortèges d'espèces nicheuses dans les sapinières.

Espèces concernées	Enjeu spécifique
Chouette de Tengmalm	Fort
Cortège forestier à enjeu faible : Autour des palombes, Bec-croisé des sapins, Bondrée apivore, Bouvreuil pivoine, Buse variable, Chouette hulotte, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Grive draine, Mésange charbonnière, Mésange noire, Pic noir, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Roitelet huppé, Roitelet triple bandeau, Rougegorge familier, Serin cini, Troglodyte mignon, Venturon montagnard	Faible
Cortège forestier à enjeu très faible : Bécasse des bois, Corneille noire, Geai des chênes, Grimpereau des bois, Grimpereau des jardins, Grive musicienne, Hibou moyen-duc, Merle noir, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange huppée, Mésange noire/boréale, Mésange nonnette, Pic épeiche, Pic vert, Pigeon colombin, Pigeon ramier, Sittelle torchepot	Très faible

Les surfaces en sapinières à défricher (permanent) correspondent à 26 140 m² et 5 699 m² à déboiser (temporaire). Etant donné la surface totale en sapinière présente dans la ZIP, 1,88 % de cette surface sera impacté lors des travaux, dont 1,55 % de manière permanente. Ces pertes d'habitat (temporaires et permanentes) induisent un niveau d'effet faible pour les espèces nichant dans ces boisements. **Le niveau d'impact attendu est faible pour la Chouette de Tengmalm, négligeable pour l'ensemble des autres espèces nicheuses.**

❖ **Perte d'habitats d'alimentation (en période de nidification) :**

Cet impact concerne généralement les milieux d'alimentation des rapaces, les milieux ouverts (prairies, cultures…).

Tableau 18. Détail des cortèges d'espèces en alimentation dans les sapinières (période de nidification).

Espèces concernées	Enjeu spécifique
Chouette de Tengmalm	Fort
Cortège forestier à enjeu faible : Autour des palombes, Bec-croisé des sapins, Bondrée apivore, Bouvreuil pivoine, Chouette hulotte, Epervier d'Europe, Fauvette à tête noire, Grive draine, Mésange charbonnière, Mésange noire, Pic noir, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Roitelet huppé, Roitelet triple bandeau, Rougegorge familier, Serin cini, Troglodyte mignon, Venturon montagnard	Faible
Cortège forestier à enjeu très faible : Bécasse des bois, Geai des chênes, Grimpereau des bois, Grimpereau des jardins, Grive musicienne, Hibou moyen-duc, Merle noir, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange huppée, Mésange noire/boréale, Mésange nonnette, Pic épeiche, Pic vert, Sittelle torchepot	Très faible

L'implantation des plateformes des quatre éoliennes du projet se fait au sein d'habitats d'intérêt négligeable pour l'alimentation des rapaces diurnes, les boisements. Sont cependant concernés l'Autour des palombes, la Bondrée apivore, la Chouette hulotte, la Chouette de Tengmalm, l'Epervier d'Europe, le Hibou moyen-duc. Ces habitats boisés constituent également le territoire d'alimentation de nombreuses espèces nicheuses, en particulier des passereaux.

Les surfaces en sapinières à défricher (permanent) correspondent à 26 140 m² et 5 699 m² à déboiser (temporaire). Etant donné la surface totale en sapinière présente dans la ZIP, 1,88 % de cette surface sera impacté lors des travaux, dont 1,55 % de manière permanente. Ces pertes d'habitat (temporaires et

permanentes) induisent un niveau d'effet faible pour les espèces s'alimentant dans ces boisements. **Le niveau d'impact attendu est faible pour la Chouette de Tengmalm, négligeable pour l'ensemble des autres espèces en période de nidification.**

❖ **Perte d'habitats d'alimentation et de stationnement (en période de migration) :**

Ce type d'impact concerne les milieux d'alimentation et de stationnement des espèces en halte migratoire.

Tableau 19. Détail des cortèges d'espèces en alimentation dans les sapinières (période de migration).

Espèces concernées	Enjeu spécifique
Gobemouche noir, Grive draine, Grive litorne, Grive mauvis, Grive musicienne, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Mésange noire, Pigeon colombin, Pigeon ramier, Pinson des arbres, Pinson du nord, Tarin des aulnes	Nul à très faible

L'absence de milieux ouverts concernés par les aménagements évite une perte d'habitat de halte pour de nombreuses espèces migratrices. Un enjeu spécifique nul à très faible est attribué pour les espèces en halte migratoire dans les boisements.

Les surfaces en sapinières à défricher (permanent) correspondent à 26 140 m² et 5 699 m² à déboiser (temporaire). Etant donné la surface totale en sapinière présente dans la ZIP, 1,88 % de cette surface sera impacté lors des travaux, dont 1,55 % de manière permanente. Ces pertes d'habitat (temporaires et permanentes) induisent un niveau d'effet faible pour les espèces en halte migratoire dans ces boisements. **Le niveau d'impact attendu sur les habitats est négligeable pour l'ensemble des espèces en période de migration.**

❖ **Perte d'habitats d'alimentation et de stationnement (en période d'hivernage) :**

Ce type d'impact concerne les milieux d'alimentation et de stationnement des espèces en période hivernale.

Tableau 20. Détail des cortèges d'espèces en alimentation dans les sapinières (période d'hivernage).

Espèces concernées	Enjeu spécifique
Bec-croisé des sapins, Bouvreuil pivoine, Corneille noire, Geai des chênes, Grand Corbeau, Grimpereau des bois, Grive draine, Grive litorne, Grosbec casse-noyaux, Merle noir, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Mésange huppée, Mésange noire, Mésange nonnette, Pic épeiche, Pic noir, Pic vert, Pinson des arbres, Pinson du nord, Roitelet huppé, Roitelet triple bandeau, Rougegorge familier, Sittelle torchepot, Tarin des aulnes, Troglodyte mignon	Très faible à faible

Sont uniquement considérés ici les milieux forestiers (sapinières) hébergeant l'essentiel des populations hivernantes à cette altitude. En enjeu faible à très faible est défini pour l'ensemble des espèces hivernantes recensées.

Les surfaces en sapinières à défricher (permanent) correspondent à 26 140 m² et 5 699 m² à déboiser (temporaire). Etant donné la surface totale en sapinière présente dans la ZIP, 1,88 % de cette surface sera impacté lors des travaux, dont 1,55 % de manière permanente. Ces pertes d'habitat (temporaires et permanentes) induisent un niveau d'effet faible pour les espèces en hivernage dans ces boisements. **Le niveau d'impact attendu sur les habitats est négligeable pour l'ensemble des espèces en période d'hivernage.**

❖ **Risque de mortalité pour les individus peu mobiles :**

Ce risque concerne les espèces nichant dans les habitats de reproduction concernés par l'implantation, c'est-à-dire les sapinières.

Le risque de destruction direct d'individus (œufs, poussins) peut être fort si les travaux de défrichement et de remaniements des sols ont lieu en période de reproduction. Malgré un évitement des zones de nidification connues, ce risque concerne également la Chouette de Tengmalm en cas de nouvelle utilisation pour la nidification d'arbres à loges concernés par l'implantation (deux loges potentielles identifiées au niveau de E1). Le niveau d'impact attendu est potentiellement fort pour la Chouette de Tengmalm, faible à très faible pour le reste des espèces nicheuses.

La zone d'étude n'étant pas une zone d'hivernage ou de halte migratoire d'intérêt, une intervention pour le défrichement et le remaniement des sols entre la mi-août et mars permettra d'éviter le risque de mortalité d'individus en phase travaux, qui sera donc négligeable (mesure R1 Adaptation de la période de travaux et démantèlement).

❖ **Perturbations et baisse de qualité des habitats : nuisances :**

Les nuisances sont essentiellement liées à la phase de travaux et à la propagation du bruit et de poussières, mais également à l'activité humaine plus importante et susceptible d'engendrer un effet d'éloignement chez les oiseaux ou une baisse du succès reproducteur (notamment par abandon des couvées). L'impact de ces nuisances est donc plus important en période de reproduction mais aussi plus important pour les espèces des milieux ouverts (Leddy 1999, Hötker 2006), car dans ces conditions, la distance de propagation des nuisances est plus grande.

Pour les espèces nichant en milieux boisés, l'impact est estimé faible pour l'essentiel des espèces, du fait des surfaces conséquentes de boisements dans les environs.

Pour la Chouette de Tengmalm, les secteurs de nidification avérée ont été volontairement évités. La distance minimale avec les loges utilisées est de 150 m pour E3 et 240 m pour E4. Un défrichement de 40 m autour de chaque éolienne étant préconisé, la distance aux travaux sera de 65 m pour E3 et 200 m pour E4. Cette distance semble suffisante pour garantir la quiétude nécessaire à la nidification, en lien avec les préconisations habituelles utilisées par les gestionnaires forestiers (distance de 50 m) et la proximité de certaines de ces loges avec la route nationale avoisinante (distance d'environ 100 m).

Aucun effet n'est attendu sur les espèces ne nichant pas sur site ou dans les milieux concernés.

Au final, l'effet attendu des perturbations et nuisances apparait faible. L'impact attendu pour l'ensemble des espèces est négligeable à faible.

Tableau 21 : Impacts bruts du projet en phase chantier sur l'avifaune.

Effets	Habitats concernés	Espèces concernées	Enjeu spécifique	Nature de l'impact		Surface concernée	Surface sur la zone d'étude (m² ou ml si précisé)	Surface impactés (en %)	Surface impactés de façon permanente (en %)	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut
				Type	Temporalité						
Perte d'habitat de reproduction	Sapinière	Chouette de Tengmalm	Fort	Direct	Permanent	26 140	1 690 306	1,88	1,55	Faible	Faible
					Temporaire	5 699					
		Cortège forestier à enjeu faible (période de nidification)	Faible	Direct	Permanent	26 140	1 690 306	1,88	1,55	Faible	Négligeable
					Temporaire	5 699					
		Cortège forestier à enjeu très faible (période de nidification)	Très faible	Direct	Permanent	26 140	1 690 306	1,88	1,55	Faible	Négligeable
					Temporaire	5 699					
Perte d'habitat de halte migratoire	Sapinière	Cortège forestier (période migratoire)	Négligeable à très faible	Direct	Permanent	26 140	1 690 306	1,88	1,55	Faible	Négligeable
					Temporaire	5 699					
Perte d'habitat d'hivernage	Sapinière	Cortège forestier (période hivernale)	Très faible à faible	Direct	Permanent	26 140	1 690 306	1,88	1,55	Faible	Négligeable
					Temporaire	5 699					
Perte d'habitat d'alimentation (nidification)	Sapinière	Chouette de Tengmalm	Fort	Direct	Permanent	26 140	1 690 306	1,88	1,55	Faible	Faible
					Temporaire	5 699					
		Cortège forestier à enjeu faible (période de nidification)	Faible	Direct	Permanent	26 140	1 690 306	1,88	1,55	Faible	Négligeable
					Temporaire	5 699					
		Cortège forestier à enjeu très faible (période de nidification)	Très faible	Direct	Permanent	26 140	1 690 306	1,88	1,55	Faible	Négligeable
					Temporaire	5 699					
Risque de destruction d'individus peu mobiles (en période de nidification)		Chouette de Tengmalm	Fort	Direct	Permanent	/	/	/	/	Fort (potentiel)	Fort
		Cortège forestier à enjeu faible (période de nidification)	Faible								Faible
		Cortège forestier à enjeu très faible (période de nidification)	Très faible								Très faible
Nuisances		Chouette de Tengmalm	Fort	Indirect	Temporaire	/	/	/	/	Fort (potentiel)	Fort
		Cortège forestier à enjeu faible (période de nidification)	Faible								Faible
		Cortège forestier à enjeu très faible (période de nidification)	Très faible								Très faible

Impacts en phase d'exploitation

- **Perturbations et baisse de qualité des habitats : nuisances, effet épouvantail, effet barrière :**

- *Perturbation sonore*

Des nuisances sonores existent également en phase d'exploitation et sont liées aux bruits engendrés par le fonctionnement des éoliennes (éloignement, baisse du succès reproducteur). Toutefois, si le bruit est susceptible d'impacter l'avifaune dans les premiers temps du fonctionnement du parc, cet impact est amené à disparaitre grâce à un processus d'accoutumance progressive. Cette adaptation devrait être plus longue pour les espèces migratrices et hivernantes qui ne passent qu'une faible partie de l'année sur le site.

Pour la Chouette de Tengmalm, les secteurs de nidification avérée ont été volontairement évités. La distance minimale avec les loges utilisées est de 150 m pour E3 et 240 m pour E4. Cette distance semble suffisante pour garantir la quiétude nécessaire à la nidification, en lien avec les préconisations habituelles utilisées par les gestionnaires forestiers (distance de 50 m) et la proximité de certaines de ces loges avec la route nationale avoisinante (distance d'environ 100 m). De plus, un retour d'expérience sur le parc éolien en activité des Taillades (48), situé à environ 20 km au sud du projet de Pradelles, laisse penser que la présence d'un parc n'empêcherait pas la présence de l'espèce dans les environs immédiats (communication EDF Re). La nidification de l'espèce est en effet fortement suspectée sur des boisements situés entre 250 et 300 m d'une éolienne en exploitation.

L'intensité de l'effet lié aux nuisances sonores est donc jugée très faible, leur impact brut très faible à négligeable.

- *Effet « épouvantail »*

Un effet d'évitement peut également être lié à la présence physique des éoliennes et de leur ombre portée ou au mouvement des pales qui sont susceptibles de créer un effet dit « épouvantail ». Cet effet est plus marqué en milieu ouvert et a surtout été constaté chez les canards et les limicoles ainsi que chez la Grue cendrée, alors que les passereaux et les rapaces ont peu de réactions d'évitement à l'approche des éoliennes (Hötker H., 2006). Cet effet touche aussi bien les espèces nicheuses, que les migratrices et les hivernantes. Au vu des espèces présentes et du fait que les milieux impactés soient relativement bien représentés à distance des éoliennes, l'impact lié à un effet épouvantail, qui entrainerait une perte d'habitats indirect pour les espèces nicheuses, hivernantes ou en stationnement migratoire, est jugé très faible. Il pourrait par ailleurs s'amenuiser grâce au phénomène d'accoutumance (plus rapide chez les espèces sédentaires qui exploitent le secteur en permanence).

Concernant la Chouette de Tengmalm, la bibliographie est lacunaire sur ce type de nuisance. Comme pour les nuisances sonores, un retour d'expérience sur le parc éolien en activité des Taillades (48), situé à environ 20 km au sud du projet de Pradelles, laisse cependant penser que la présence d'un parc n'empêcherait pas la présence de l'espèce dans les environs immédiats, l'effet épouvantail devrait donc être limité.

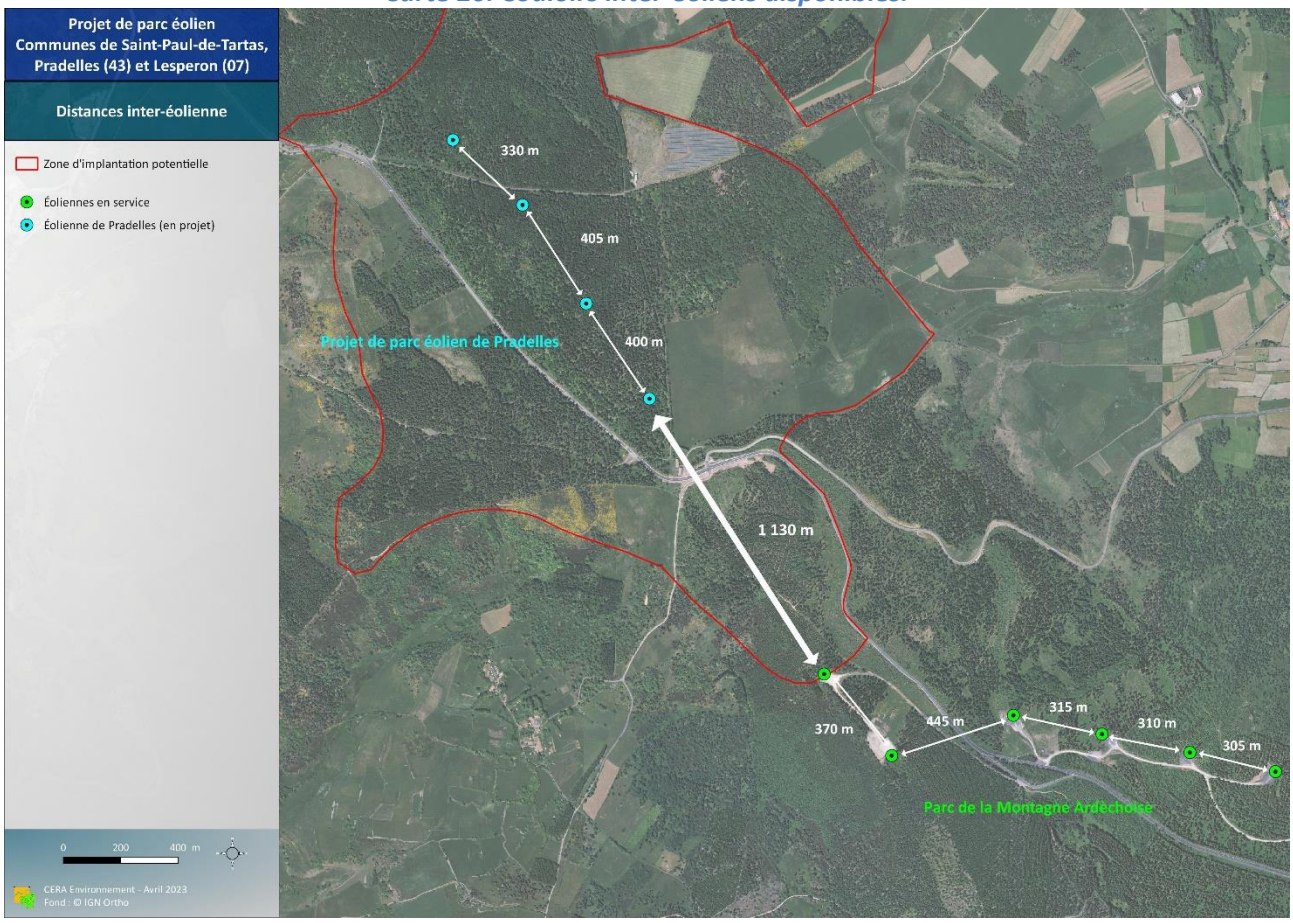
- *Effet « barrière »*

Concernant un éventuel effet barrière, mis en évidence surtout pour les migrateurs, il serait estimé comme faible dans le cas de ce projet. Le nombre réduit de machines prévu pour le parc est un facteur positif car il entraine un parc compact et relativement facile à contourner pour les migrateurs. Mais l'implantation choisie, en perpendiculaire des axes de migration identifiés (axe nord-est/sud-ouest) est un facteur augmentant cet effet barrière, qui s'additionne également avec celui produit par le parc en exploitation de

la Montagne Ardéchoise – Nord. La carte suivante permet de visualiser les zones privilégiées de passage des oiseaux en migration observées lors des inventaires. Un point d'observation était placé à proximité des éoliennes du parc voisin de la Montagne ardéchoise (zone nord), permettant d'observer les différents comportements d'évitement ou de franchissement. Les études menées sur ce parc donnent un taux de 75 % de franchissement (principalement des passereaux), et 25 % de contournement (principalement par les rapaces). Ces différents comportements ont pu être observés lors des inventaires de l'état initial, le contournement étant principalement pris par le col de la Fayette. En ce sens, un léger éloignement inter-parc (implantation uniquement à l'ouest du col et non de part et d'autre) a été privilégié, permettant une séparation de 1 100 mètres au niveau du col de la Fayette situé entre les deux éoliennes les plus proches, permettant une meilleure traversée du secteur. Ce col constitue déjà une voie de passage privilégiée, l'effet « barrière » va potentiellement renforcer son attractivité.

Les couloirs inter-éoliens disponibles sont également cartographiés ci-dessous. Ils sont plus importants que sur le parc voisin de la Montagne ardéchoise (zone nord), et dans une zone de migration moins attractive. Ces couloirs, bien que de faible importance, sont tout de même utilisés par l'avifaune migratice (notamment les passereaux). En période prénuptiale, 89 % des individus observés en migration évoluaient sous les 50 mètres de hauteur. En période postnuptiale, le chiffre monte à 91,4 %. Ces chiffres sont semblables à ce qui a été observé lors des suivis post-implantation de la zone nord du parc de la Montagne ardéchoise (zone nord).

Carte 20. Couloirs inter-éoliens disponibles.



La position des éoliennes à proximité immédiate d'une ligne de crête permet aux oiseaux, en cas de bonnes conditions de visibilité, d'anticiper leur façon d'aborder le parc et de ne pas être surpris par sa présence.

Le risque de perte énergétique pour les migrateurs qui feraient le choix de contourner le parc est négligeable, compte tenu de la faible largeur du projet, le détour réalisé et la perte d'énergie occasionnée seront négligeable quel que soit le modèle d'éolienne envisagé.

Au final, l'impact global sur l'avifaune migratrice est jugée faible à négligeable.

Pour les espèces locales, l'impact du contournement du parc apparait également négligeable.

❖ **Risque de mortalité par collision :**

Ce risque est étroitement lié aux dimensions des machines prévues et à l'éloignement de la lisière vis-à-vis des éoliennes. Pour rappel, la garde au sol (distance bas de pale – sol) est de 40 m et la distance minimale entre le bout de pale et la canopée est estimée à 27 m. Le diamètre du rotor est de 101 m, est la hauteur maximale en bout de pale est de 142 m. Pour l'ensemble des espèces, les données de mortalité par collisions éoliennes compilées par Tobias Durr ont été utilisées (dernière version de mai 2021, présentée en annexe).

- *Oiseaux nicheurs*

Pour les espèces locales, les risques de collision concernent dans un premier temps les espèces passant beaucoup de temps en vol haut. Les rapaces (dont les Milans) sont particulièrement concernés et sont connus pour être impactés par les éoliennes mais également pour des espèces comme les colombidés, les corvidés, les Hirondelles dont les comportements en vol engendrent un risque modéré. Pour toutes ces espèces, le risque est limité par l'implantation forestière, qui engendre un risque uniquement lors du transit de ces espèces, en particulier en direction de territoires de chasse situés eux en milieux ouverts. Plusieurs vols de survol des boisements de l'implantation ont été relevés, dans un nombre moindre que les vols sur les territoires de chasse (milieux ouverts). N'étant pas alors en recherche de nourriture lors de ces transits, le risque est particulièrement limité (cas des milans notamment). Le niveau d'intensité attendu est faible pour ces espèces.

L'implantation forestière engendre un risque de mortalité pour le déplacement des espèces du cortège des milieux forestiers. Le risque est présent lors du survol de la canopée, et varie en fonction des habitudes de vol des espèces. La plupart sont des passereaux, dont le survol de la canopée lors de leurs déplacements se fait généralement proche de la canopée (plus ou moins dix mètres). L'intensité de l'effet attendu est très faible pour ces espèces. A l'inverse, certaines espèces réalisent régulièrement des vols à des hauteur supérieures : les rapaces forestiers diurnes, les colombidés et les corvidés. Pour ces espèces, l'intensité de l'effet attendu est faible. Pour les rapaces forestiers nocturnes (dont la Chouette de Tengmalm), le vol se fait au niveau du boisement ou très légèrement au-dessus de la canopée, le risque attendu est très faible.

Pour l'ensemble des espèces recensées à cette période de l'année, le niveau d'impact attendu pour la mortalité par collision est négligeable à très faible.

- *Oiseaux en migration*

Le risque de collision pour les oiseaux migrateurs est en général principalement présent en période de migration postnuptiale. Les effectifs relevés lors des inventaires sont faibles pour l'ensemble des espèces recensées et la migration est principalement diffuse. L'éolienne E1 est située non loin du col de la Fayette, qui constitue une voie de passage légèrement privilégiée pour les migrateurs. La distance au col semble cependant suffisante pour garantir un risque limité de mortalité. Le nombre limité d'éoliennes prévu et les espaces inter éolien sont des facteurs positifs qui se trouvent toutefois minimisés par une implantation en perpendiculaire des axes de migration préférentiels de circulation des oiseaux migrateurs.

D'un point de vue spécifique, le niveau d'enjeu défini est modéré pour le Milan noir, faible pour six espèces (Alouette lulu, Milan royal, Bondrée apivore, Busard des roseaux, Cigogne blanche, Faucon émerillon, Hirondelle rustique) et très faible pour les autres espèces.

Pour l'ensemble des migrateurs, le risque de mortalité par collision apparait globalement faible. Il peut cependant être ponctuellement modéré lors des pics de passages des espèces. **Au final, le niveau d'impact brut attendu pour l'ensemble des migrateurs est négligeable à faible (cas du Milan noir).**

- *Oiseaux hivernants*

En période d'hivernage, la diversité spécifique est moindre (absence des espèces migratrices) et l'activité est souvent réduite (phénologie et conditions climatiques notamment). Les effets attendus sont similaires à ceux de la période de nidification, avec un risque de mortalité par collision pour les espèces forestières et pour les espèces en transit vers leurs zones d'alimentation. Les niveaux d'enjeux spécifiques sont faibles pour le Milan royal et le Tarin des aulnes, très faibles pour les autres espèces. Les niveaux d'impact attendus sont négligeables pour l'ensemble des espèces à cette période de l'année.

Focus sur le suivi mortalité du Parc de la Montagne Ardéchoise

Le projet de Pradelles constitue une extension de l'entité Nord du parc de la Montagne Ardéchoise Zone Nord, dont l'éolienne la plus proche est située à un peu plus de 1 100 m (voir Carte 20). Ce parc est composé de trois entités (Nord – 8 éoliennes, Est – 8 éoliennes, Sud – 13 éoliennes) qui ont fait l'objet d'un suivi de la mortalité post-implantation en 2017, 2018 et 2019.

Le suivi a été réalisé en 2017 sur les entités Nord et Est, en 2018 sur les entités Nord et Sud et en 2019 uniquement sur l'entité Sud. Le parc de la Montagne ardéchoise présente des caractéristiques proches du projet de Pradelles : contexte montagnard et implantation en grande partie forestière.

Le suivi a mis en évidence la découverte de 26 cadavres d'oiseaux sur ces trois années de suivi et sur l'ensemble des trois entités, dont 11 uniquement au niveau de l'entité Nord proche du projet de Pradelles.

Résultats de la recherche de cadavres sur le parc de la Montagne ardéchoise

Espèces	2017 (Nord & Est)	2018 (Nord et Sud)	2019 (Sud)	Total suivis
Gobemouche noir	5	1		6
Roitelet huppé	2			2
Hirondelle de fenêtre	1	4	1	6
Pouillot fitis	1		2	3
Fauvette à tête noire	1			1
Rousserolle effarvatte	1			1
Passereau ind.	1			1
Martinet noir		1		1
Merle noir		1		1
Mésange bleue		1		1
Rousserolle ind.			1	1
Fauvette grisette			1	1
Buse variable			1	1
Total cadavres	**12**	**8**	**6**	**26**

Résultats de la recherche de cadavres sur l'entité Nord

Espèces	2017	2018	Total suivis
Gobemouche noir	2		2
Roitelet huppé	2		2
Hirondelle de fenêtre		3	3
Pouillot fitis	1		1
Fauvette à tête noire	1		1
Rousserolle effarvatte	1		1
Passereau ind.	1		1
Total cadavres	**8**	**3**	**11**

La chronologie de découverte des cadavres varie en fonction des années et des entités, et concerne l'ensemble des périodes d'activités suivies : migration prénuptiale, période de nidification et d'émancipation

des jeunes, migration postnuptiale. Le point marquant de ce suivi est la surreprésentation des passereaux : seul un cadavre de rapace a été découvert (Buse variable) sur 26 cadavres. Ce dernier a été retrouvé en juillet 2019 au pied de l'éolienne S7, sur la partie Sud, positionnée entre lisière d'un bois de Pins bordé d'un taillis et d'une pâture (correspondant sans doute plus à une zone de chasse proche de milieux ouverts). Ces résultats confortent le risque réduit de mortalité pour les rapaces évalué dans le présent dossier de Pradelles, en lien avec l'implantation forestière. La présence d'espèces non nicheuses en migration active est à signaler (Gobemouche noir, Pouillot fitis, Rousserolle effarvatte).

Enfin, un bridage nocturne sera mis en place sur le projet éolien de Pradelles, de manière à préserver les espèces de chauve-souris en présence (voir partie suivante).

Ce bridage nocturne, sur le parc de la Montagne Ardéchoise Zone Nord, est apparu tout aussi efficace pour les passereaux avec l'absence de mortalité dès 2018 pour cette famille d'espèce (mortalité uniquement observée sur trois individus d'Hirondelle de fenêtre, espèce active en journée donc hors période de bridage).

En effet la majorité des passereaux migrateurs privilégie la migration nocturne. D'ailleurs, tous les individus d'espèces de passereaux avaient été retrouvés pour moitié en période de migration printanière (du 17 avril au 21 mai) et pour l'autre en période de migration automnale (du 28 septembre au 31 octobre). Ainsi le bridage nocturne appliqué sur l'entité Nord dès 2018 a permis de réduire de 100% les cas de mortalité sur le Gobemouche noir, le Roitelet huppé, le Pouillot fitis, la Fauvette à tête noire, la Rousserolle effarvatte et autres passereaux indéterminés, initialement impactés en 2017 (sans bridage) et considérés comme des individus migrateurs.

En plus d'avoir démontré son efficacité pour les espèces de chiroptères, cette mesure de bridage multicritères bénéficiera également aux autres espèces sensibles localement par l'éolien, et notamment les passereaux.

L'analyse des effets potentiels fait ressortir plusieurs impacts du projet :

<u>En phase travaux</u>

- une perte d'habitat de reproduction et d'alimentation de 2,6 ha (plus 0,6 ha de manière temporaire) sur des habitats de reproduction de l'avifaune des forêts matures (sapinières). La forte représentativité de ces milieux dans la ZIP et dans les environs du projet limite considérablement l'effet de cette perte. Le niveau d'impact brut attendu est faible pour la Chouette de Tengmalm, principale espèce à enjeu concernée.
- un risque de destruction d'individus peu mobiles fort en cas de démarrage des travaux de défrichement et génie civil en période de reproduction.
- une nuisance faible des travaux.

<u>En phase d'exploitation</u>

- des nuisances, un effet épouvantail et un effet barrière très faible à faibles pour les espèces locales et migratrices ;
- un risque de mortalité ponctuellement modéré en période de migration, lors des journées de leurs pics de passage. Le risque est peu marqué pour les autres espèces migratrices.
- un risque de mortalité jugé faible pour les espèces survolant le boisement en période de nidification et d'hivernage (rapaces notamment), très faible pour les autres espèces.

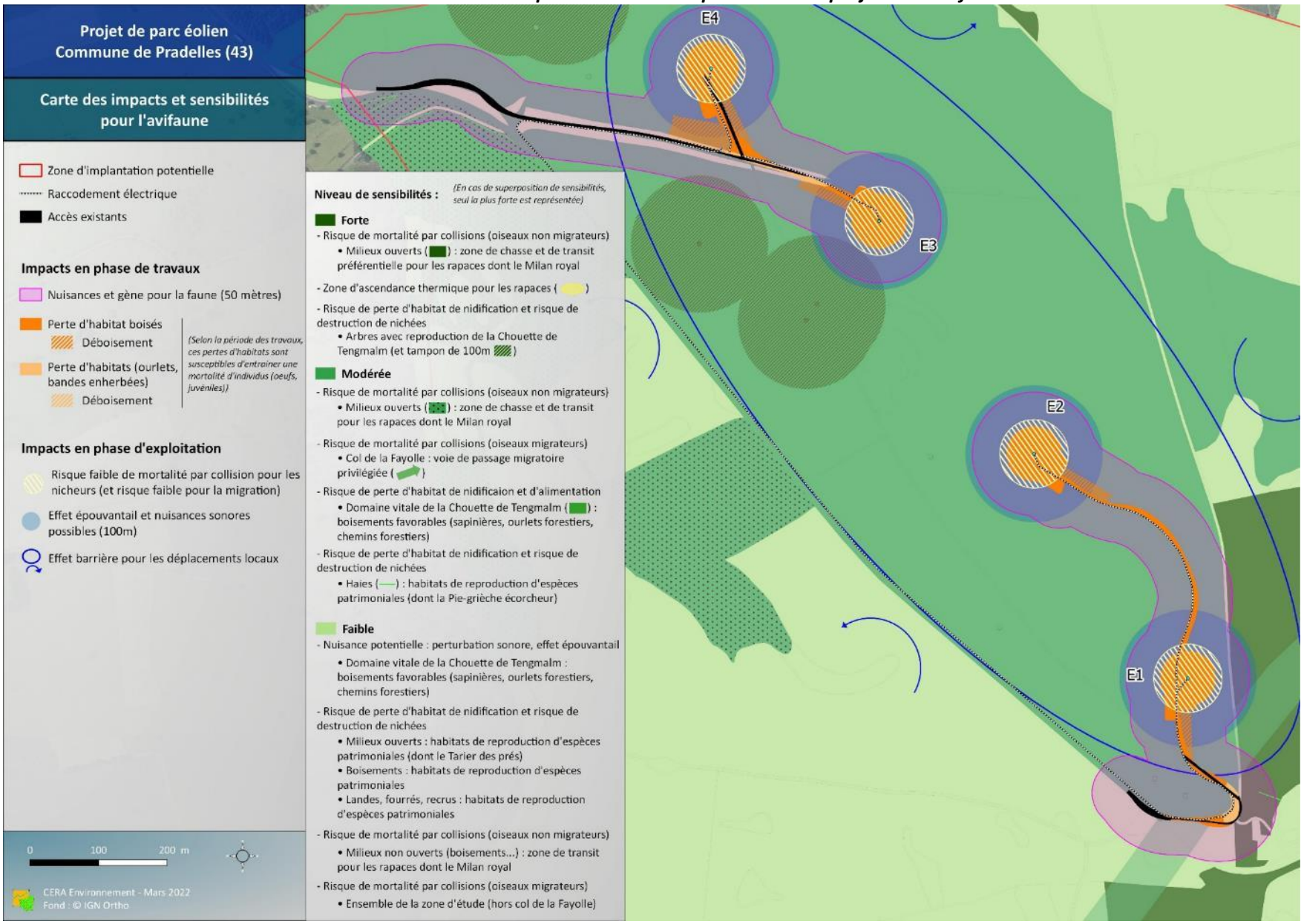
En phase d'exploitation, les niveaux d'impacts bruts attendus sont généralement très faibles à négligeable pour l'ensemble des espèces.

Plusieurs mesures sont proposées pour réduire ces effets.

Tableau 22 : Impacts bruts du projet en phase exploitation sur l'avifaune.

Effets		Espèces concernés	Niveau d'enjeu	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut
				Type	Temporalité				
Nuisances sonores		Chouette de Tengmalm	Fort	Direct	Permanent	Ensemble du parc	Ensemble du parc	Très faible	Très faible
		Cortège forestier à enjeu faible (période de nidification)	Faible						Négligeable
		Cortège forestier à enjeu très faible (période de nidification)	Très faible						Négligeable
Effet épouvantail		Chouette de Tengmalm	Fort	Direct	Permanent	Ensemble du parc	Ensemble du parc	Très faible	Très faible
		Espèces hivernantes et ou nicheuses	Négligeable à modéré						Négligeable
		Espèces en migration active	Très faible à modéré						Négligeable
Effet barrière		Chouette de Tengmalm	Fort	Direct	Permanent	Ensemble du parc	Ensemble du parc	Négligeable	Négligeable
		Espèces hivernantes et ou nicheuses	Négligeable à modéré					Faible	Négligeable à très faible
		Espèces en migration active	Très faible à modéré					Faible	Négligeable à très faible
Mortalité par collision (oiseaux nicheurs)	Espèces forestières en transit	Chouette de Tengmalm	Fort	Direct	Permanent	Ensemble du parc	Ensemble du parc	Très faible	Très faible
		Autour des palombes, Bondrée apivore, Buse variable, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Grand Corbeau, Corneille noire, Pigeon ramier, Pigeon colombin, Geai des chênes, Grive draine, Grive musicienne, Hibou Moyen-duc, Pic noir	Très faible à faible					Faible	Négligeable
		Autres espèces	Très faible à faible					Très faible	Négligeable
	Espèces non forestières en transit	Aigle royal, Alouette des champs, Alouette lulu, Bécasse des bois, Busard cendré, Choucas des tours, Circaète Jean-le-Blanc, Faucon pèlerin, Goéland leucophée, Grand-duc d'Europe, Héron cendré, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Milan noir, Milan royal, Vautour fauve	Très faible à modéré	Direct	Permanent	Ensemble du parc	Ensemble du parc	Faible	Négligeable à très faible
		Autres espèces	Très faible à modéré					Très faible	Négligeable
Mortalité par collision (oiseaux migrateurs)		Milan noir	Modéré	Direct	Permanent	Ensemble du parc	Ensemble du parc	Faible à modéré	Très faible à faible
		Alouette lulu, Milan royal, Bondrée apivore, Busard des roseaux, Cigogne blanche, Faucon émerillon, Hirondelle rustique	Faible					Faible à modéré	Négligeable à très faible
		Autres espèces	Très faible à faible					Très faible à modéré	Négligeable à très faible
Mortalité par collision (oiseaux hivernants)		Milan royal	Faible	Direct	Permanent	Ensemble du parc	Ensemble du parc	Faible	Négligeable
		Tarin des aulnes	Faible					Très faible	Négligeable
		Autres espèces	Très faible					Très faible à faible	Négligeable

Carte 21. Localisation des impacts bruts de l'implantation du projet sur l'avifaune.



F.3.4.e. *Chiroptères*

Rappel des espèces concernées :

Tableau 23 : Espèces de chiroptères concernées par le projet et niveau d'enjeu.

Espèces	*Nom latin*	Enjeu au sol	Enjeu en hauteur
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	Modéré	-
Grand Murin	*Myotis myotis*	Modéré	
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	Modéré	Modéré
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	Très faible	Très faible
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	Faible	Faible
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	Très faible	-
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	Modéré	
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	Modéré	
Murin de Brandt	*Myotis brandtii*	Faible	-
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Très faible	
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Très faible	-
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Modéré	Modéré
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Faible	Faible
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Très faible	-
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	Très faible	-
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Faible	Faible
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Très faible	Très faible
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Modéré	Modéré
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	Faible	Faible
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Faible	Faible
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	Faible	Faible

Impacts en phase chantier :

- **Perte d'habitat de chasse et de transit :**

Les impacts attendus en matière de perte d'habitat concernent les habitats de chasse et les couloirs de vol. Les habitats défrichés concernent des sapinières (dont certaines mixtes avec des ourlets forestiers), habitats en partie favorables à la chasse des chiroptères (intérieur des boisements, canopée). Les pertes en sapinières (3,2 ha en phase chantier, 1,88 % de perte de la surface totale de la ZIP) sont faibles, et engendrent un niveau d'impact brut négligeable à très faible sur cet habitat de chasse en général. Les autres habitats impactés pas les aménagements concernent des surfaces réduites d'Ourlet forestier et de Bande enherbée. Ces habitats ne sont pas spécifiquement intéressants pour la chasse des chiroptères, leur intérêt provient de leur proximité avec des lisières. L'intensité de l'effet est jugée négligeable pour les ourlets forestiers, bien représentés sur la ZIP, modéré pour les bandes enherbées, habitat moins fréquent sur la ZIP. Le niveau d'impact attendu est négligeable pour les ourlets forestiers, négligeable à faible au niveau des bandes enherbées.

- **Perte d'habitat à gîtes potentiels :**

Le projet n'induit aucune destruction de milieux bâtis pouvant héberger des gîtes. L'implantation forestière prévoit une perte en sapinière de 3,2 ha, habitat jugé à potentialités modérées pour les gîtes à chiroptères. La hauteur des arbres ainsi que la sempervirence des sapins rendent difficiles l'identification précises des cavités arboricoles. Quatre arbres gîtes potentiels ont cependant été identifiés dans l'emprise du projet : trois hêtres avec loges de pic (E1) et une chandelle de résineux avec décollements d'écorce et cavités

arboricoles (E4). Notons que ces arbres n'ont pu être évités par les aménagements du fait de diverses contraintes (topographie, distance inter-éoliennes).

La perte en gîte potentiel concerne une partie des espèces recensées lors des inventaires. Ces espèces, dîtes arboricoles, sont susceptibles d'occuper ces arbres à n'importe quelle période de l'année. Le caractère arboricole des espèces est variable et est résumé dans le tableau suivant. Le niveau de sensibilité pour la perte en gîte potentielle est corrélée avec ce caractère arboricole : plus l'espèce est susceptible de fréquenter ces cavités, plus le risque augmente.

Tableau 24. Espèces de chiroptères concernées par le projet et niveau de sensibilité à la perte de gîte arboricole.

Caractère arboricole	Espèces	Niveau de sensibilité pour la perte en gîte potentiel
Espèces arboricoles	Barbastelle d'Europe, Grande Noctule, Noctule commune, Noctule de Leisler, Murin de Bechstein, Murin de Brandt, Murin de Daubenton, Murin de Natterer	Fort
Espèces moyennement arboricoles	Murin à oreilles échancrées, Oreillard roux, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée	Modéré
Espèces peu arboricoles	Murin à moustaches, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl	Faible
Espèces non arboricoles	Grand Murin, Minioptère de Schreibers, Molosse de Cestoni, Sérotine commune, Vespère de Savi	Nul

Pour l'ensemble de ces espèces, l'absence de gîte utilisé de manière certaine ne permet pas de conclure avec certitude sur l'intensité de l'effet et donc l'impact brut. Pour cela, l'intensité de l'effet est définie comme potentielle.

Au final, **le niveau d'impact attendu pour la perte en gîte potentiel est définie comme modérée pour quatre espèces : la Barbastelle d'Europe, la Grande Noctule, la Noctule commune et le Murin de Bechstein.** Pour l'ensemble des autres espèces, le niveau d'impact est négligeable à faible, voire nul pour les espèces non arboricoles.

- **Risque de destruction d'individus peu mobiles :**

En cas de présence de gîte dans les zones à défricher, les chauves-souris arboricoles sont susceptibles d'occuper ces arbres à n'importe quelle période de l'année. L'intensité de l'effet peut donc être potentiellement fort en cas de présence de jeunes non volants ou d'individus en hivernage.

L'intensité de l'effet et le niveau d'impact sont les même que ceux décrits pour la perte en gîtes arboricoles potentiels.

Le niveau d'impact est potentiellement modéré pour la Barbastelle d'Europe, la Grande Noctule, la Noctule commune et le Murin de Bechstein. Il est défini comme négligeable à faible pour les autres espèces arboricoles, et nul pour les espèces non cavernicoles.

Des mesures spécifiques sont proposées : adaptation du planning des travaux (septembre, octobre, voir mesure R1 Adaptation de la période de travaux et de démantèlement), recherche précise des gîtes potentiels avec obturation des cavités arboricoles avant leur coupe (R4 Limitation de la mortalité chiroptérologique lors du déboisement).

❖ **Risque de destruction nuisance (phase travaux) :**

Le risque de nuisance concerne les espèces arboricoles pouvant gîter à proximité immédiate de l'emprise des travaux. Ces derniers sont réalisés en journée, la nuisance pouvant être produite par des émissions sonores ou des vibrations d'engins de chantier.

Le risque est jugé très faible, les chiroptères pouvant s'accommoder de ces perturbations. Le niveau d'impact attendu sur les espèces arboricoles est jugé négligeable.

Impacts en phase d'exploitation

❖ **Perturbations et baisse de qualité des habitats : nuisances, effet épouvantail, effet barrière :**

En phase d'exploitation, des perturbations liées à l'éclairage des éoliennes pourraient affecter quelques espèces (évitement du secteur par les espèces lucifuges, attrait des espèces chassant les insectes à proximité des éoliennes et donc augmentation du risque de mortalité). Il est donc déconseillé d'installer un éclairage à déclenchement automatique comme il en existe parfois au pied des mâts. Pour le balisage en hauteur, il est obligatoire et son fonctionnement intermittent limite fortement ses éventuels effets.

Pour ce qui est des effets barrières et épouvantail, ils sont encore moins connus chez les chiroptères que chez les oiseaux, mais ne sont pas à exclure. Ces effets ne sont pas létaux, mais peuvent diminuer la qualité du milieu de vie et engendrer un certain évitement.

L'intensité de l'effet de ces perturbations est définie comme très faible à faible, le niveau d'impact attendu est négligeable à très faible pour l'ensemble des espèces contactées.

❖ **Mortalité par collision ou par barotraumatisme :**

Le risque de mortalité concerne différents types d'individus : les individus en chasse à proximité des éoliennes (espèces de haut vol, espèces utilisant les lisières à proximité immédiate), les individus potentiellement attirés par l'éolienne, les individus en migration active. L'implantation des quatre éoliennes en milieu forestier a pour conséquence un survol des pales sur des surfaces boisées. De plus, le défrichement occasionne la création d'une lisière à proximité des machines. En conséquence, deux types de mortalité par collision ou barotraumatisme sont définis : en altitude et au niveau des lisières et canopées.

L'intensité de l'effet varie en fonction des espèces et du type de risque de mortalité. Le tableau suivant précise les cortèges d'espèces en fonction de leur habitude de vol.

Tableau 25. Cortège d'espèces en fonction du type de vol privilégié.

Cortège de vol	Espèces	Caractéristique du cortège
Groupe 1 : Espèces de haut vol	Grande Noctule	Vol haut privilégié (chasse, migration), présence plus ponctuelle au niveau des lisières/canopées (excepté Noctule de Leisler)
	Molosse de Cestoni	
	Noctule commune	
	Noctule de Leisler	
	Vespère de Savi	
Groupe 2 : Espèces des lisières / canopées	Minioptère de Schreibers	Chasse et transit à une vingtaine de mètres maximum des lisières et canopées ; présence ponctuelle en chasse en altitude ; migration potentielle en altitude
	Pipistrelle commune	
	Pipistrelle de Kuhl	
	Pipistrelle de Nathusius	
	Pipistrelle pygmée	
	Sérotine commune	
Groupe 3 : Espèces forestières et associées	Murins, Oreillards, Barbastelle	Présence en altitude rare ou exceptionnelle. Ne s'éloigne guère des lisières et canopées (moins d'une vingtaine de mètres)

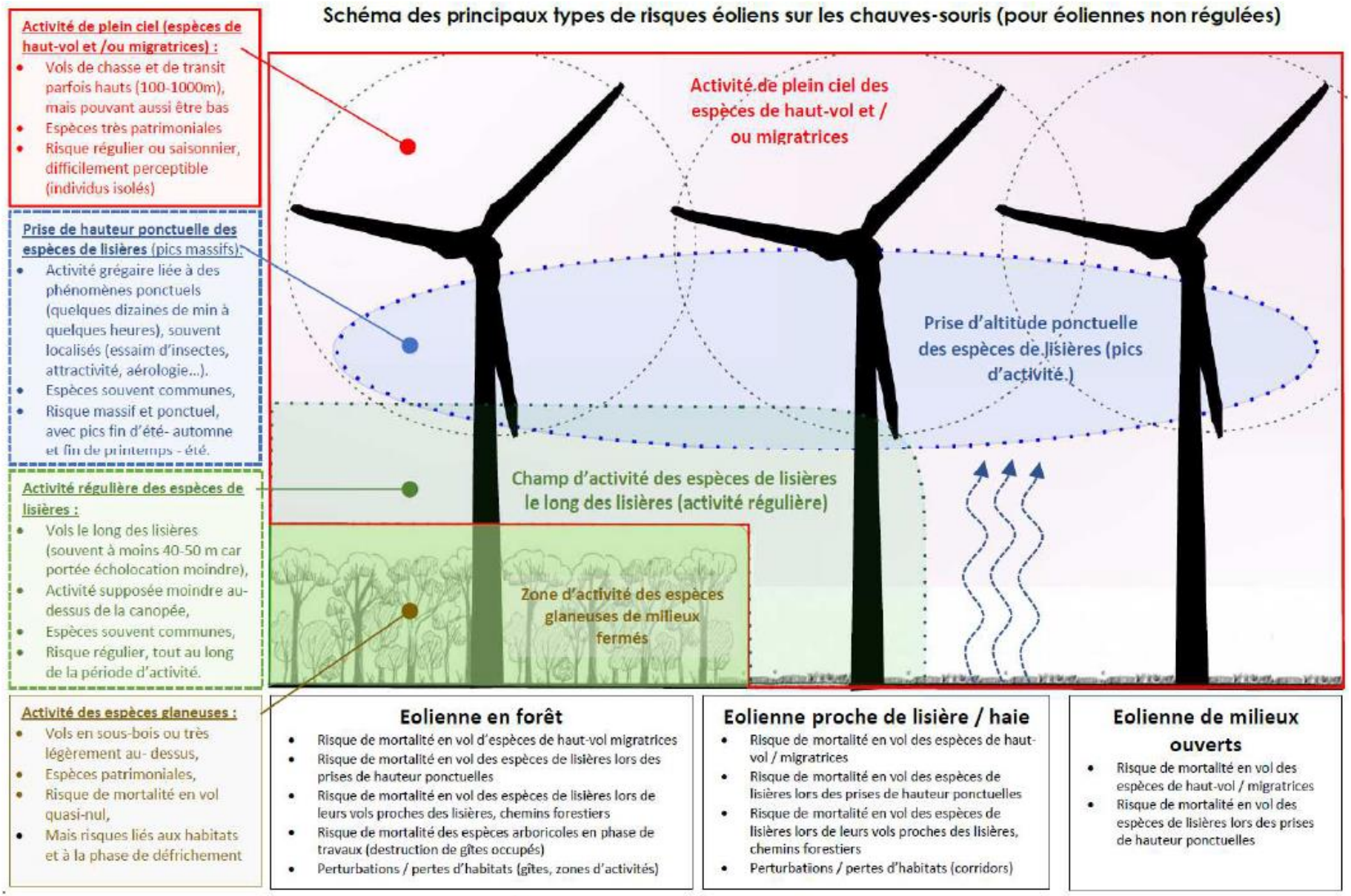


Figure 1. Schéma des principaux types de risques éoliens (dont la mortalité par collision) pour les chiroptères (BEUCHER et al., 2017)

- Cas du risque de mortalité par collision au niveau des lisières et canopées :

L'implantation de quatre éoliennes en boisement crée dans ce dernier quatre nouvelles lisières par défrichement et déboisement. Le risque de mortalité par collision est reconnu comme élevé lorsque que le rayon de rotation des pales intercepte les territoires de chasse et de transit des espèces de chiroptères. Certaines d'entre elles sont notamment spécialisées dans l'utilisation des lisières et canopées (voir Tableau 25), soit en restant très proche de ces dernières (Groupe 3 : Barbastelle, Murins, Oreillards), soit en pouvant s'en éloigner légèrement (Groupe 2 : Pipistrelles, Sérotine commune). A mesure que le rayon de rotation des pales s'éloigne des lisières, le risque de mortalité diminue. En effet, l'activité de ces espèces restent liées à la lisière même, en lien avec leur capacité d'écholocation.

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.

Nous pouvons admettre que l'essentiel de l'activité se fait à une distance inférieure à 20m des lisières pour les espèces du groupe 3, et à une distance inférieure à 50m pour les espèces du groupe 2. Les espèces du groupe 1 (Noctules, Molosse de Cestoni, Vespère de Savi) privilégient des hauteurs de vol plus importantes (supérieures à 30m) mais sont susceptibles de venir chasser en lisière, en particulier la Noctule de Leisler.

L'implantation forestière du projet engendre de fait la création de lisières en lien avec le défrichement occasionné par les travaux. Le défrichement minimal limité uniquement à ces travaux (plateforme) créerait une lisière parfois très proche des machines. La garde au sol étant de 40m, et la hauteur des arbres avoisinants les 25m, la distance minimale serait dans ce cas de 16m entre la canopée et la zone de rotation des pales. Un risque de mortalité accru serait occasionné, à la fois pour les espèces s'éloignant légèrement des lisières (pipistrelles…) mais également pour les espèces s'en éloignant guère (murins…). Ce risque est localisé au niveau des lisières mais également au niveau de la canopée, par essence plus proche de la zone de rotation des pales. De plus, la proximité des machines avec les lisières entrainerait un risque que les machines soient utilisées comme élément structurant le paysage. Les individus pourraient alors plus facilement s'élever en direction du moyeu, augmentant là aussi le risque de mortalité.

Dans le cas d'un défrichement limité au strict minium, en fonction de cette faible distance aux lisière/canopées et des habitudes de vol des espèces, un niveau de sensibilité au risque de collision a été estimé. Il est défini comme :

- fort pour la Noctule de Leisler et les espèces du groupe 2 (Pipistrelles, Sérotine commune, Minioptère) ;
- modéré pour les espèces du groupe 1 (Noctules, Molosse, Vespère, hors Noctule de Leisler) ;
- modéré pour les espèces du groupe 3 (Barbastelle, Murins, Oreillards).

Au final, le niveau d'impact brut attendu pour le risque de mortalité par collisions au niveau des lisières/canopées est jugé modéré pour la Pipistrelle de Nathusius ; faible pour la Grande Noctule, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle pygmée, la Sérotine commune, le Murin à oreilles échancrées et le Murin de Bechstein. Le niveau d'impact est défini comme très faible à négligeable pour les autres espèces.

Afin de réduire ce risque de mortalité, une mesure d'éloignement des lisières (mesure R10) et une mesure de régulation des éoliennes (mesure R10) sont proposées.

- Cas du risque de mortalité par collision en altitude :

Pour rappel, le modèle d'éolienne choisi présente les dimensions suivantes : longueur de pale 50,5m (soit un diamètre de rotor de 101 m), nacelle située à 91 m de haut, hauteur maximale en bout de pale de 142 m. La surface totale du rotor est de 8 011 m² (diamètre de 101 m).

L'utilisation de l'espace aérien varie en fonction des espèces et de leur phénologie. Pour les espèces du groupe 1 (Noctules, Molosse, Vespère de Savi), ce risque est permanent tout au long de la période d'activité et de présence. Un niveau d'intensité fort est défini pour ces espèces. Les espèces du groupe 2 (Pipistrelles, Sérotine commune, Minioptère) présentent une sensibilité au risque de collision faible en altitude de par leur habitude de vol. Cependant, leur activité de chasse les amène à ponctuellement s'élever en altitude (ascendance thermique, émergence de proie, utilisation de la structure de l'éolienne comme élément du paysage). De plus, lors de leur migration, elles sont également susceptibles de fréquenter des hauteurs. Le niveau d'intensité est défini comme ponctuellement fort pour ces espèces. Les espèces du groupe ne sont elles amenées à s'élever qu'exceptionnellement en altitude. Le niveau d'intensité est jugé très faible pour ce groupe.

Au final, le niveau d'impact attendu pour le risque de mortalité par collisions en altitude est jugé modéré pour la Grande Noctule, la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius ; faible pour le Molosse de Cestoni, le Vespère de Savi, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle pygmée et la Sérotine commune. Le niveau d'impact est défini comme très faible à négligeable pour les autres espèces.

Afin de réduire ce risque de mortalité, et suite aux inventaires réalisés en hauteur, une mesure de régulation des éoliennes (mesure R10) la nuit pendant les périodes d'activité de vol les plus à risque pour les chauves-souris est proposée.

Focus sur le suivi mortalité du Parc de la Montagne Ardéchoise

Le projet de Pradelles constitue une extension de l'entité Nord du parc de la Montagne Ardéchoise. Ce parc est composé de trois entités (Nord, Est, Sud) qui ont fait l'objet d'un suivi de la mortalité postimplantation en 2017, 2018 et 2019. Le suivi a été réalisé en 2017 sur les entités Nord et Est, en 2018 sur les entités Nord et Sud et en 2019 uniquement sur l'entité Sud. Le parc de la Montagne ardéchoise présente des caractéristiques proches du projet de Pradelles : contexte montagnard et implantation en grande partie forestière. Concernant les chiroptères, le suivi a mis en évidence la découverte de 48 cadavres sur ces trois années de suivi et sur l'ensemble des trois entités, dont 20 uniquement au niveau de l'entité Nord.

Tableau 26. Résultats de la recherche de cadavres sur le Parc de la Montagne ardéchoise

Espèces	2017 (Nord & Est)	2018 (Nord et Sud)	2019 (Sud)	Total suivis
Pipistrelle commune	8	5		13
Pipistrelle de Kuhl	2			2
Pipistrelle ind.	4	6	3	13
Vespère de Savi	1	1		2
Sérotine commune	1			1
Noctule de Leisler	2	5		7
Grande Noctule	1			1
Molosse de Cestoni	1			1
Chiro ind.	5	1		6
Noctule commune		2		2
Total cadavres	**25**	**20**	**3**	**48**

Tableau 27. Résultats de la recherche de cadavres sur l'entité Nord

Espèces	2017	2018	Total suivis
Pipistrelle commune	7		**7**
Pipistrelle de Kuhl	1		**1**
Pipistrelle ind.	4	2	**6**
Vespère de Savi	1		**1**
Sérotine commune			**0**
Noctule de Leisler	1	1	**2**
Grande Noctule	1		**1**
Molosse de Cestoni			**0**
Chiro ind.	2		**2**
Total cadavres	**17**	**3**	**20**

Le nombre de cadavres de chiroptère découvert apparait comme important. Il est cependant à relativiser par une baisse majeure des découvertes sur les dernières années de suivi. Cette baisse correspond à la mise en place progressive d'un bridage nocturne : en 2018 pour les entités Nord et Est, en 2019 pour l'entité Sud. **Ce constat met en évidence la nécessité de la mise en place d'un bridage dès la première année d'exploitation des parcs.**

Notons qu'entre 2017 et 2018, un bridage a été mis en œuvre de manière volontaire sur l'entité Nord pour arrêter les éoliennes lors des périodes d'activité des chiroptères sur la base de suivis d'activité des espèces à hauteur de nacelle (éolienne N5).

Le plan de bridage appliqué dès 2018 possède les caractéristiques suivantes :

- Du 1er juin au 31 octobre
- Nuit entière
- Pour des vitesses de vent inférieures à 4 m/s

Ce bridage a donc permis de passer de 17 cas de mortalité en 2017 (sans bridage) à 3 cas en 2018 (avec bridage), **soit une réduction de la mortalité de 82,4%.**

Sur ce constat, le plan de bridage a été qualifié d'efficace et a été pérennisé selon les caractéristiques décrites précédemment, pour les années suivantes.

Pour le **projet de Pradelles**, les études réalisées, et notamment la réalisation d'écoutes en hauteur sur le mât de mesure accompagnées de plusieurs sessions d'écoutes actives et passives au sol, ont permis de développer une connaissance fine de l'activité chiroptérologique au droit du projet. **Les mesures prévues (et notamment le plan de bridage) sont donc définies sur la base des données d'inventaires menés en 2019 dans la ZIP du projet éolien de Pradelles.**.

Fort de ces données, le plan de bridage prévu vise à éviter 95 % des contacts de chiroptères, toutes espèces confondues. Ce plan prévoit des paramètres multicritères tenant compte de la température et adaptés en fonction des saisons, avec des mesures complémentaires d'éloignement aux lisières, de maintien de plateformes non attractives et de garde au sol haute.

Enfin, EDF Renouvelables utilisera les données de suivis post-implantation prévus sur les 3 premières années suivant la mise en service, qui comprendront à la fois un suivi mortalité ainsi qu'un suivi acoustique en nacelle (en continu du 1er mars au 15 novembre), pour affiner le modèle de régulation du projet éolien de Pradelles et proposer à l'avenir une procédure de régulation encore plus performante adaptée aux enjeux constatés lors de ces suivis (et réduire les mortalités résiduelles le cas échéant) tout en réduisant au maximum les pertes de productible.

Retour d'expérience global – Etat de l'art

Une étude récente de Kévin Barré et al. de janvier 2023 ("*Drivers of bat activity at wind turbines advocate for mitigating bat exposure using multicriteria algorithm-based curtailment*") recommande en ce sens l'utilisation d'algorithmes de réduction multicritères (seuil de vent, température…, décrit à une échelle fine saison par saison ou mois par mois, voire intra-nuits en fonction des heures d'activité) associés à des mesures d'évitement type éloignement des lisières ou évitement des milieux les plus riches écologiquement (c'est-à-dire où l'activité enregistrée localement est la plus forte), au lieu des réductions conventionnelles uniquement basées sur la vitesse du vent. Cette étude identifie dès lors clairement que la production d'électricité sera plus élevée et que le bénéfice pour les chauves-souris sera élevé dans la plupart des situations. A titre d'exemple, pour une même perte de production, l'utilisation d'un algorithme multicritères permet de préserver 13 à 45% (selon groupes de chauves-souris considérées) d'activité de chauves-souris à risque en plus par rapport à un bridage uniquement basé sur la vitesse du vent.

Il ressort également de cette étude que l'utilisation d'algorithmes multicritères détaillés finement permet de réduire de manière exponentielle l'occurrence à risque sur le groupe des espèces de haut vols (dont les noctules).

Les conclusions de cette étude sont corroborées par les résultats d'analyse du programme OPRECh (Beucher et al.), publiés en janvier 2023.

Ainsi, le plan de bridage multicritères proposé dans le cadre du projet de Pradelles apparait comme pertinent pour les espèces de haut vol (comme pour la Noctule de Leisler) et permet donc de réduire efficacement le risque de mortalité sur ces espèces.

D'un point de vue spécifique, les pipistrelles constituent plus de 50% des cadavres découverts. Pour les autres espèces, la Noctule de Leisler apparait comme la plus impactée. La phénologie de découverte est variable mais la période mi-août mi-octobre, correspondant à la période de migration automnale, semble la plus impactante pour les chiroptères.

Dans sa configuration actuelle, le principal impact identifié correspond au risque de mortalité par collision/barotraumatisme en phase de fonctionnement. Cet impact varie en fonction des espèces et de leur hauteur de vol. L'implantation forestière occasionne également un risque de perte de gîte arboricole ainsi qu'une potentielle destruction d'individus lors de la phase chantier.

Un niveau d'impact modéré est défini pour la Pipistrelle de Nathusius lors de ces vols en lisière ; le niveau d'impact est modéré pour la Grande Noctule, la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius pour leurs vols en altitude. Pour les autres espèces, le risque est faible à négligeable.

Le défrichement va entrainer une perte non négligeable de sapinières, potentiellement favorables à la présence de gîte à chiroptères. Un risque de mortalité est identifié en cas de gîte occupé par des individus peu mobiles lors de l'abattage de ces arbres, dont quatre présentent des potentialités en gîtes avérées. Des mesures de réduction sont proposées à cet égard.

Pour l'ensemble des espèces, les niveaux d'impact relatifs aux nuisances occasionnées en phases chantier et d'exploitation sont jugés tout au plus faibles et globalement très faibles.

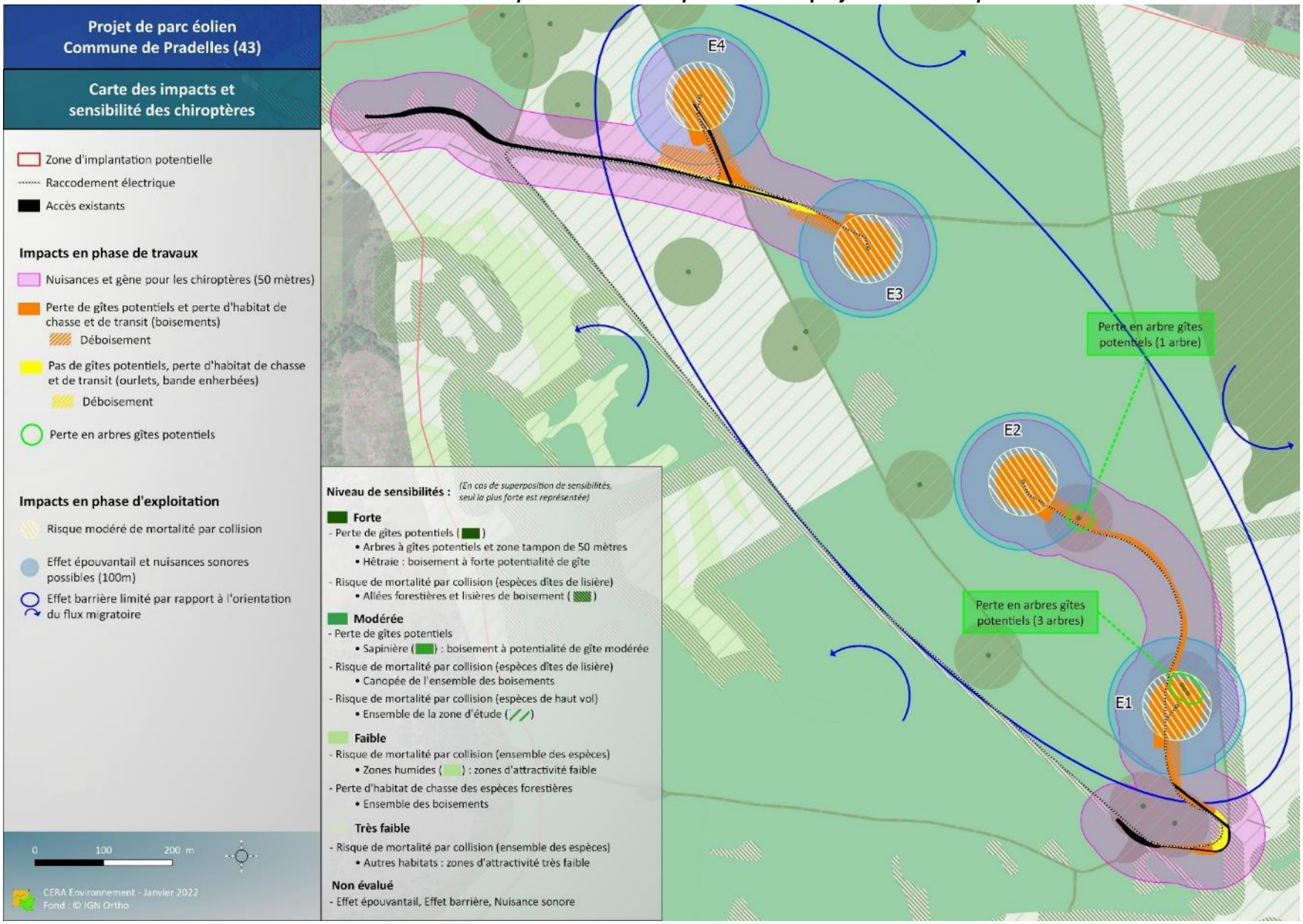
Tableau 28 : Impacts bruts du projet en phase chantier sur les chiroptères.

Effets	Habitats concernés	Espèces concernées		Niveau d'enjeu spécifique	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée	Surface sur la ZIP	Surface impactés à l'échelle de la ZIP (en %)	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut
					Type	Temporalité						
Perte d'habitat de chasse et de transit	Sapinière	Toutes les espèces		Très faible à modéré	Direct	Permanent	Tout aménagement	31 839	1 690 306	1,88 %	Faible	Négligeable à très faible
	Ourlet forestier			Très faible à modéré	Direct	Permanent	Tout aménagement	836	220 281	0,38 %	Négligeable	Négligeable
	Bande enherbée			Très faible à modéré	Direct	Permanent	Tout aménagement	1 966	13 626	14,43 %	Modéré	Négligeable à faible
Risque de destruction gîte	Sapinière	Espèces arboricoles	Barbastelle d'Europe, Grande Noctule, Noctule commune, Murin de Bechstein	Modéré	Direct	Permanent	Tout aménagement	31 839	1 690 306	1,88 %	Fort (potentiel)	Modéré
			Murin de Brandt, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Noctule de Leisler	Très faible à faible							Fort (potentiel)	Très faible à faible
		Espèces moyennement arboricoles	Murin à oreilles échancrées, Oreillard roux, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée	Très faible à modéré							Modéré (potentiel)	Négligeable à faible
		Espèces peu arboricoles	Murin à moustaches, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl	Très faible à faible							Faible (potentiel)	Négligeable
		Espèces non arboricoles	Grand Murin, Minioptère de Schreibers, Molosse de Cestoni, Sérotine commune, Vespère de Savi	Très faible à modéré							Nul	Nul
Risque de destruction d'individus peu mobiles	Sapinière	Espèces arboricoles	Barbastelle d'Europe, Grande Noctule, Noctule commune, Murin de Bechstein	Modéré	Direct	Permanent	Tout aménagement	31 839	1 690 306	1,88 %	Fort (potentiel)	Modéré
			Murin de Brandt, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Noctule de Leisler	Très faible à faible							Fort (potentiel)	Très faible à faible
		Espèces moyennement arboricoles	Murin à oreilles échancrées, Oreillard roux, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée	Très faible à modéré							Modéré (potentiel)	Négligeable à faible
		Espèces peu arboricoles	Murin à moustaches, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl	Très faible à faible							Faible (potentiel)	Négligeable
		Espèces non arboricoles	Grand Murin, Minioptère de Schreibers, Molosse de Cestoni, Sérotine commune, Vespère de Savi	Très faible à modéré							Nul	Nul
Nuisance	Sapinière	Espèces arboricoles		Très faible à modéré	Indirect	Temporaire	Tout aménagement	-	-	-	Très faible	Négligeable

Tableau 29 : Impacts bruts du projet en phase exploitation sur les chiroptères.

Effets	Espèces concernées		Niveau d'enjeu spécifique	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut
				Type	Temporalité			
Dérangement : nuisances sonores	Toutes espèces		Très faible à modéré	Indirect	Permanent	Ensemble du parc	Très faible	Négligeable
Dérangement : effet épouvantail	Toutes espèces		Très faible à modéré	Indirect	Permanent	Ensemble du parc	Très faible à faible	Négligeable à très faible
Dérangement : effet barrière	Toutes espèces		Très faible à modéré	Indirect	Permanent	Ensemble du parc	Très faible	Négligeable
Mortalité par collision (lisière/canopée)	**Espèces de haut vol (groupe 1)**	Grande Noctule	Modéré	Direct	Permanent	Ensemble du parc	Modéré	Faible
		Molosse de Cestoni	Faible				Modéré	Très faible
		Noctule commune	Modéré				Modéré	Faible
		Noctule de Leisler	Faible				Fort	Faible
		Vespère de Savi	Faible				Modéré	Très faible
	Espèces des lisières / canopées (groupe 2)	Minioptère de Schreibers	Très faible				Fort	Très faible
		Pipistrelle commune	Faible				Fort	Faible
		Pipistrelle de Kuhl	Très faible				Fort	Très faible
		Pipistrelle de Nathusius	Modéré				Fort	Modéré
		Pipistrelle pygmée	Faible				Fort	Faible
		Sérotine commune	Faible				Fort	Faible
	Espèces forestières et associées (groupe 3)	Murin à oreilles échancrées	Modéré				Modéré	Faible
		Murin de Bechstein	Modéré				Modéré	Faible
		Autres murins, Oreillards, Barbastelle	Très faible à faible				Modéré	Négligeable à très faible
Mortalité par collision (altitude)	**Espèces de haut vol (groupe 1)**	Grande Noctule	Modéré				Modéré	Modéré
		Molosse de Cestoni	Faible				Modéré	Faible
		Noctule commune	Modéré				Modéré	Modéré
		Noctule de Leisler	Faible				Fort	Faible
		Vespère de Savi	Faible				Modéré	Faible
	Espèces des lisières / canopées (présence ponctuelle en altitude) (groupe 2)	Minioptère de Schreibers	Très faible				Fort (ponctuel)	Très faible
		Pipistrelle commune	Faible				Fort (ponctuel)	Faible
		Pipistrelle de Kuhl	Très faible				Fort (ponctuel)	Très faible
		Pipistrelle de Nathusius	Modéré				Fort (ponctuel)	Modéré
		Pipistrelle pygmée	Faible				Fort (ponctuel)	Faible
		Sérotine commune	Faible				Fort (ponctuel)	Faible
	Espèces forestières et associées (groupe 3)	Murins, Oreillards, Barbastelle	Très faible à modéré				Négligeable	Négligeable

Carte 22. Localisation des impacts bruts de l'implantation du projet sur les chiroptères.



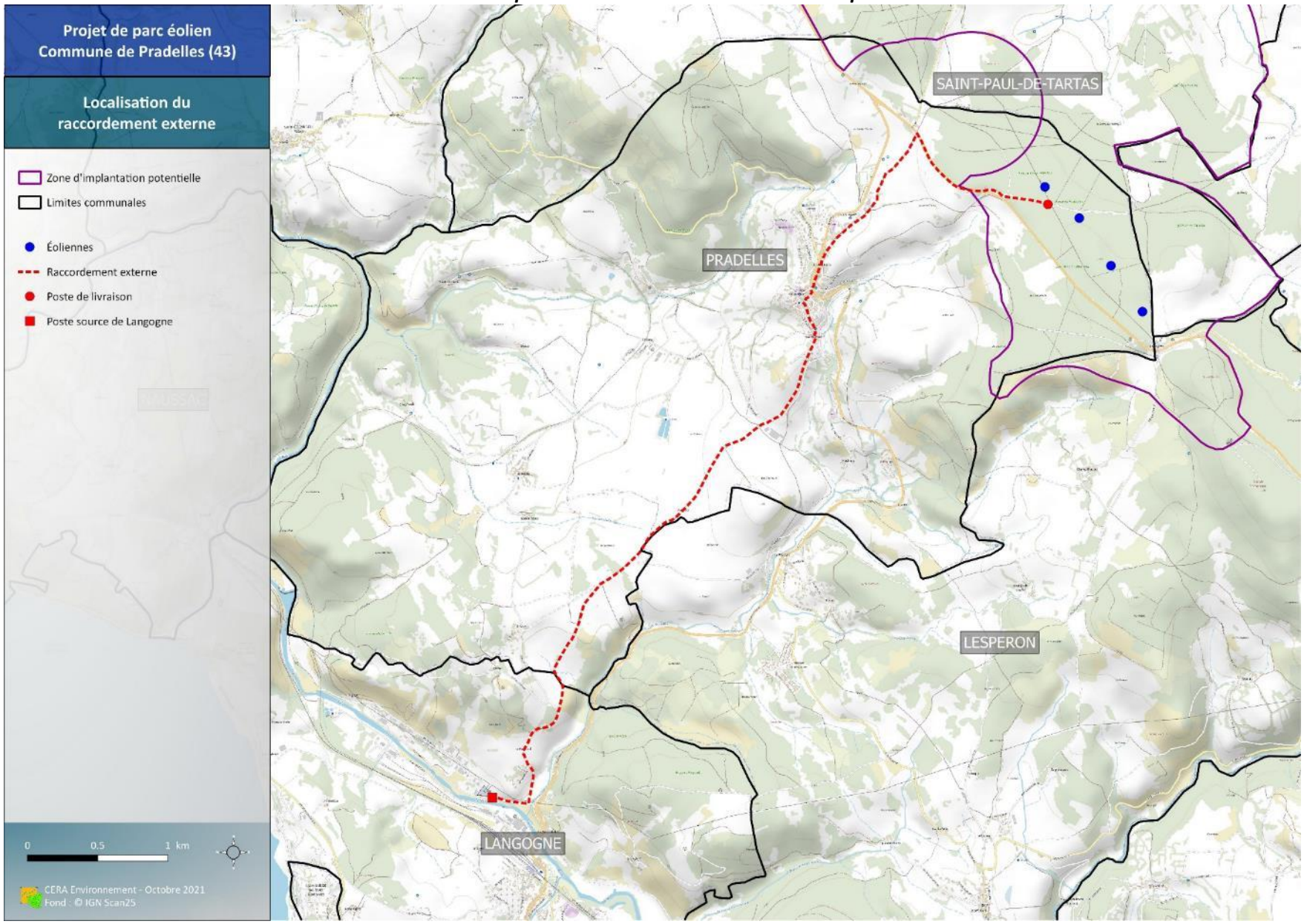
F.3.5. Impact du raccordement électrique externe

Une pré-étude simple a été établie, afin de proposer un projet de raccordement du parc éolien de Pradelles au réseau de transport d'électricité.

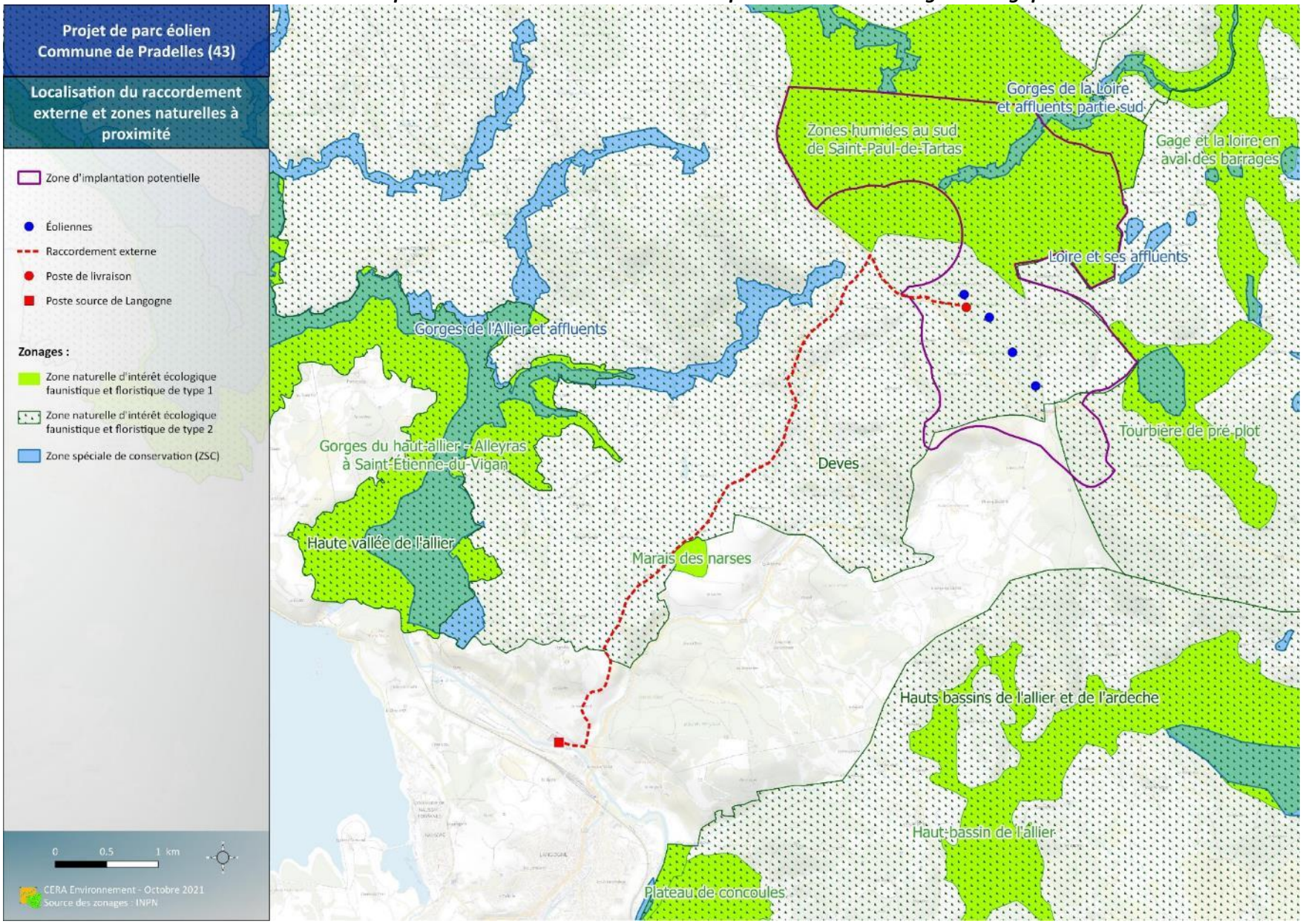
Le raccordement au réseau public de distribution se fait à partir du poste de livraison situé entre E4 et E3 jusqu'au poste source localisé sur la commune de Langogne (48), distant d'environ 7 km. Le tracé du raccordement utilise en partie le réseau routier actuel mais pour des contraintes techniques l'installation sera privilégiée le long de chemins, permettant un accès plus direct vers le poste source.

Le raccordement se fera par création de tranchées le long de ces accès, pour lequel en théorie aucun défrichement ou impact particulier n'est attendu. Un point d'attention doit cependant être porté au niveau du Marais des Narses (commune de Lesperon, Ardèche), inscrit en ZNIEFF de type I (ZNIEFF 820030928), longé par le tracé. Cette petite zone humide présente un fort intérêt pour la nidification d'espèces d'oiseaux rares en Ardèche. Des travaux hors périodes de reproduction sont préconisés, ainsi qu'un passage de la tranchée à l'opposé du marais. A noter qu'aucun impact n'est attendu sur les zonages Natura 2000 avoisinants.

Carte 23. Scénario prévisionnel du raccordement électrique externe.



Carte 24. Scénario prévisionnel du raccordement électrique externe avec zonages écologiques.



Partie G - Mesures proposées pour éviter, réduire ou compenser les incidences du projet

PREAMBULE

L'analyse de l'étude d'impact doit permettre de limiter au maximum les impacts du projet sur l'environnement. Quand l'évitement des effets n'est pas possible, leur réduction ainsi que leur compensation doivent être envisagées, proportionnellement aux impacts attendus lors du fonctionnement du parc. Dans le cas d'un parc éolien, il est recommandé de créer ces mesures de compensation dans des zones suffisamment éloignées, de façon à ne pas entraîner d'effets négatifs en augmentant l'attractivité dans un espace proche des éoliennes, présentant un risque de mortalité accru. En complément de ces mesures d'évitement, de réduction et de compensation, la définition d'un protocole de suivi du parc éolien est à envisager pour contrôler les impacts réels du parc sur la faune volante, conformément à la réglementation applicable. Dans les descriptions des mesures ci-dessous, la référence entre parenthèse dans l'intitulé renvoie vers la nomenclature du guide du Commissariat général au développement durable.

G.1. Mesures d'évitement des impacts

Elles sont intégrées dans la réflexion sur le choix du site, des variantes d'implantation et dans la configuration spatiale du projet, après prise en compte des différentes contraintes. **C'est l'étape qui permet le plus d'actions sur les impacts, et offre la meilleure garantie d'intégration du projet.**

G.1.1. Choix de l'implantation du parc – Evitement global (Action E1)

Le choix de l'implantation prend en considération l'ensemble des thématiques et constitue un compromis entre de nombreux types d'enjeux (paysage, usages, contraintes techniques et économiques, milieux naturels, etc.).

Dans ce projet, le positionnement retenu a pris en compte de nombreuses contraintes liées aux milieux naturels et évite plusieurs des milieux et situations sensibles. Une première phase d'évitement a concerné des choix d'implantation évitant des secteurs d'intérêt généraux (voir ci-après). Ceci passe notamment par le choix d'implantation d'un nombre limité (4) d'éoliennes et leur positionnement, ainsi que des aménagements connexes, de façon à limiter au maximum les impacts.

La principale mesure d'évitement concerne **l'absence d'aménagement dans les zones humides du site**. Ces habitats, favorables à la présence d'une flore à forte patrimonialité et aux sites de reproduction des amphibiens et des reptiles, présentent une fonctionnalité spécifique qui vise à être préservée au maximum. **En conséquence, ce choix a également permis un évitement des zonages Natura 2000 identifiés dans la ZIP, qui sont liées ici aux zones humides.**

Le second choix s'est porté sur l'évitement des milieux ouverts (prairies en particulier), où se situent l'essentiel des habitats d'intérêt communautaires et considérés comme des territoires privilégiés de chasse pour les rapaces, en particulier le Milan royal. Afin de limiter considérablement les risques de mortalité par collision pour ces espèces, le choix s'est porté sur les milieux forestiers, bien représentés dans la ZIP. Les secteurs forestiers ne sont pas utilisés pour la chasse pour de nombreuses espèces de rapaces, dont notamment le Milan royal. Les habitats forestiers d'intérêt communautaire ont également été évités (hêtraie-sapinière).

Enfin, l'implantation d'une éolienne à l'est du col de la Fayette (suc de Mauras) n'a pas été retenue, pour notamment éviter cette voie de passage privilégiée et pour une meilleure traversée de l'avifaune volante entre le projet et le parc de la Montagne Ardéchoise - Nord.

Coût estimatif **:** intégré au projet.

G.1.2. Choix de l'implantation du parc – Micro-évitements (Action E2)

Après prise en compte des mesures d'évitement global (voir mesure précédente) et des différentes contraintes paysagères et techniques, l'implantation a été définie à une échelle plus fine.

Le raccordement électrique interne a été étudié, et le tracé initial prévoyant une utilisation d'un chemin forestier de faible largeur a été modifié pour un trajet plus long mais moins impactant au niveau de la route nationale.

Pour les accès aux éoliennes, l'utilisation préférentielle des chemins existants a également permis de limiter l'ouverture d'autres voies de communication dans le site.

Des inventaires complémentaires ont également été réalisés sur l'emprise prévue, vis-à-vis des zones humides et pour la flore patrimoniale (dont la Buxbaumie verte).

Enfin, divers travaux et couches cartographiques, mis à disposition par l'Office National des Forêts (ONF) qui a en charge de la gestion du massif, ont été utilisées pour maximaliser l'évitement des arbres biologiques (présentant des loges ou autres éléments susceptibles de constituer en particulier des gîtes pour les chiroptères et l'avifaune).

Ainsi, des ajustements supplémentaires ont été motivés au regard de ces éléments complémentaires consultés, et donc de la présence de stations de flore patrimoniale et/ou d'arbres à loges. L'évitement n'a toutefois pu être maximal en raison des contraintes techniques du projet. Cependant, le nombre de stations botaniques patrimoniales et d'arbres à loges impactés est limité. Les espèces végétales concernées sont transplantables ; concernant les arbres à loges, d'importantes mesures de compensation et d'accompagnement autour de la gestion forestière seront mises en œuvre.

Coût estimatif : intégré au projet.

G.1.3. Balisage de chantier : emprises et zones à préserver (Action E3)

Contexte/objectif de la mesure : Délimiter le chantier au niveau de l'emprise des travaux afin d'éviter tout impact supplémentaire.

Habitats naturels et espèces ciblées : différents habitats, flore (en particulier la Buxbaumie verte).

Descriptif de la mesure : Le but de cette mesure est de délimiter le chantier afin de garantir qu'aucun impact supplémentaire ne se produise hors des zones définies. La pose d'un balisage de signalisation est prévue dès le début du chantier. Le linéaire total est de 2 200 m.

Coût estimatif : 1,5 €/ml, soit 3 300 €, vérification incluse dans le suivi environnemental du chantier par un écologue.

Mise en défens des stations périphériques de Buxbaumie verte

Plusieurs stations de Buxbaumie verte (*Buxbaumia viridis*) se trouvent en périphérie immédiate de la zone de travaux. La mise en défens, consiste à baliser les stations de plantes afin d'interdire les perturbations du sol durant le chantier (circulation d'engins, dépôt de matériaux, défrichement, terrassement). Ce dispositif comprendra une délimitation close du périmètre des stations au moyen d'un grillage orange de chantier soutenu au moyen de fers à béton plantés dans le sol. Chaque station sera équipée d'un balisage tel que

présenté ci-dessous à raison de 2 panneaux par station. Le dispositif doit être mis en œuvre avant toute intervention sur le chantier, quelle qu'elle soit. Ces mises en défens seront réalisées en présence d'un écologue.

Figure 2 : Dispositif de mise en défens

Figure 3 : Balisage de mise en défens pour la flore

Le personnel du chantier sera mis au courant de ces mesures afin de le sensibiliser aux enjeux environnementaux du site et d'éviter toute dégradation. Un contrôle quotidien de l'ensemble des zones concernées devra être effectué par le responsable du chantier. En cas de brèche, d'affaissement ou de toute autre détérioration du dispositif, celui-ci devra être remis en conformité immédiatement.

Enfin, cette mesure sera complétée d'un contrôle réalisé toutes les quinzaines par un écologue afin de s'assurer du respect de la mesure. La carte suivante localise en détail les stations qui seront mises en défens lors des travaux.

Figure 4 : Localisation des stations de Buxbaumie verte mises en défens

Coût estimatif : 500 euros

Coût estimatif global de la mesure : environ 3 800 euros.

G.2. Mesures de réduction des impacts

Plusieurs des effets n'ayant pas été évités dans la conception peuvent être limités par l'adoption de certaines dispositions. Certaines de ces mesures sont communes pour la flore, les habitats et les différents groupes faunistiques.

G.2.1. Adaptation de la période de travaux et de démantèlement (Action R1)

Contexte/objectif de la mesure :

Limiter le dérangement de la faune durant les périodes les plus critiques de leur cycle biologique.

Habitats naturels et espèces ciblées : toutes les espèces animales.

Descriptif de la mesure :

Le choix d'une période de démarrage des travaux ne coïncidant pas avec les périodes les plus sensibles des espèces a été fait. Ainsi, la période de reproduction et/ou d'hivernage de la faune a été évitée, permettant de réduire fortement les risques de destruction directe. Les travaux les plus impactant sont les opérations

préparatoires touchant la végétation arborée et arbustive (déboisement, élagage), ainsi que les sols (nivellements, décapage), au niveau des plateformes et des pistes d'accès principalement. **Ces travaux démarreront obligatoirement entre le 1er septembre et le 31 octobre avec les travaux préparatoires, de déboisement/élagage et de VRD. Les travaux suivants (creusement et coulage des fondations, assemblage et levage des éoliennes…) devront suivre. En cas d'interruption prolongée des travaux, le passage d'un coordinateur environnemental sera nécessaire.**

Le choix de cette période de lancement des travaux est également calqué sur les préconisations appliquées par l'ONF pour les travaux sylvicoles à proximité de sites de nidification de la Chouette de Tengmalm, à savoir :

- Evitement des travaux de coupe ou élagage dans les massifs accueillant l'espèce entre le 1er février et le 31 juillet ;
- Respect d'une distance minimale de 50 mètres d'éloignement pour les autres travaux tels que le débardage par exemple.

Les autres travaux prévus sur les surfaces préalablement dégagées de toute végétation et nivelées (et donc rendues défavorables), tel que le creusement des fondations, leur coulage, puis la construction elle-même, **n'auront qu'un impact limité sur la faune et les habitats,** sous réserve que l'ensemble des mesures de ce dossier soient correctement appliquées. Cette seconde étape devra dans la mesure du possible avoir lieu dans la continuité de la première, ou commencer avant le début de la reproduction de l'avifaune, en particulier de la Chouette de Tengmalm (avant le début du mois de février). Cette pratique permet de ne pas favoriser l'installation de l'avifaune nicheuse dans un milieu devant souffrir de nouvelles perturbations en cas de retard de mise en œuvre et risquant ainsi d'entrainer un échec de la reproduction voire la mortalité des couvées. En cas d'interruption prolongée des travaux et de reprise en période de reproduction des oiseaux (début février pour la Chouette de Tengmalm, à partir de mi-mars pour le reste de l'avifaune), la visite d'un coordinateur environnemental sera nécessaire pour prospecter le périmètre du chantier, et vérifier en particulier l'éventuelle présence de loges occupées.

Tableau 30 : Calendrier des périodes sensibles pour la faune pour le parc éolien de Pradelles

Groupes faunistiques	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Reptiles	Hivernage[1]			Activité reproductrice[2]		Incubation des œufs[1]			Emancipation[2]		Hivernage[1]	
Amphibiens	Hivernage[1]		Activité reproductrice				Estive			Transit[2]	Hivernage[1]	
Mammifères	Hivernage[1]		Activité reproductrice[1]						Emancipation		Hivernage[1]	
Insectes	Stade œuf + larve				Emergence et reproduction				Stade œuf + larve			
Oiseaux	Migration et hivernage			Période de reproduction				Migration et hivernage				
Chiroptères	Hivernage		Période de transit			Période de mise bas et d'élevage des jeunes			Période de transit et d'accouplement		Hivernage	

Période d'intervention favorable
Période d'intervention peu propice
Période d'intervention défavorable

1- à éviter pour l'arrachage des haies et le terrassement
2- à éviter pour la réalisation des pistes d'accès ; excavation et minéralisation nécessaire (sinon mise en défend de ces zones de travaux)

Coût estimatif :
Complication et décalage du chantier dans le temps, perte non quantifiable (monopolisation d'engins sur une durée plus longue…).

En respectant ces différentes contraintes environnementales, le calendrier suivant se dégage :

- Les travaux préparatoires et de déboisement/élagage et VRD (voirie et réseaux divers) sont proscrits entre avril et juillet, ainsi qu'en période hivernale, la période idéale étant septembre/octobre. Si une

loge occupée par la Chouette de Tengmalm est présente, aucune action n'aura lieu entre le 1er février et le 31 juillet dans un rayon de 50 m autour de cet arbre ;

- Les travaux suivants (creusement et coulage des fondations, assemblage et levage des éoliennes) pourront se dérouler à la suite de ces travaux, de manière ininterrompue ;

- S'ils sont interrompus et qu'ils reprennent dans la période d'avril à juillet, un ingénieur environnemental viendra donner les instructions sur la marche à suivre pour reprendre les travaux en fonction des enjeux relevés sur site.

G.2.2. Transplantation des stations de Buxbaumie verte (Action R2)

Contexte/objectif de la mesure :

Les choix d'implantation des aménagements ont visé à éviter au maximum les stations botaniques d'intérêt. Cependant, des contraintes techniques n'ont pu assurer un évitement total des stations. Au final, une espèce protégée nationalement (la Buxbaumie verte) est concernée par l'emprise du projet. Dans le détail, neuf stations de Buxbaumie verte (E2, E3, E4) sont concernées.

L'objectif de la mesure est de transplanter les stations concernées afin d'éviter leur destruction. La transplantation de la Buxbaumie verte, espèce protégée, ajoute de facto une demande de dérogation au titre des espèces protégées (DDEP), jointe au dossier.

Habitats naturels et espèces ciblées : Buxbaumie verte (*Buxbaumia viridis*)

Descriptif de la mesure :
La mesure est composée de quatre sous-parties :

- 1 : Inventaire complémentaire et balisage des stations de Buxbaumie verte présentes sur l'emprise du projet ;
- 2 : Mise en défens des stations périphériques de Buxbaumie verte (cf. Mesure E3) ;
- 3 : Transplantation des stations de Buxbaumie verte et des supports potentiels ;
- 4 : Suivi d'efficacité de la transplantation des stations de Buxbaumie verte et Pyrole verdâtre.

1 : Inventaire complémentaire et balisage des stations de Buxbaumie verte présentes sur l'emprise du projet :
Plusieurs stations de plantes patrimoniales protégées (Buxbaumie verte) se trouvent dans l'emprise des aménagements. Leur localisation est connue suite à la réalisation d'inventaire spécifique durant l'été 2021. L'été (entre juin et aout) précédant le début des travaux, un passage sera effectué sur l'emprise des travaux par un écologue, afin de baliser les stations concernées par les aménagements. Les stations de plantes protégées seront localisées par l'intermédiaire de 4 piquets en bois, entourées de grillage orange de chantier.

Compte tenu de la biologie de la Buxbaumie verte et de l'attractivité de l'habitat pour l'espèce, une recherche de nouvelles stations sera également réalisée durant ce même passage. Toute nouvelle station sera prise en compte et balisée afin d'être déplacée.

Coût estimatif : 1 000 euros

2 : Mise en défens des stations périphériques de Buxbaumie verte
Voir mesure E3

3 : Transplantation des stations de Buxbaumie verte (*Buxbaumia viridis*) présentes dans l'emprise du projet et des supports potentiels

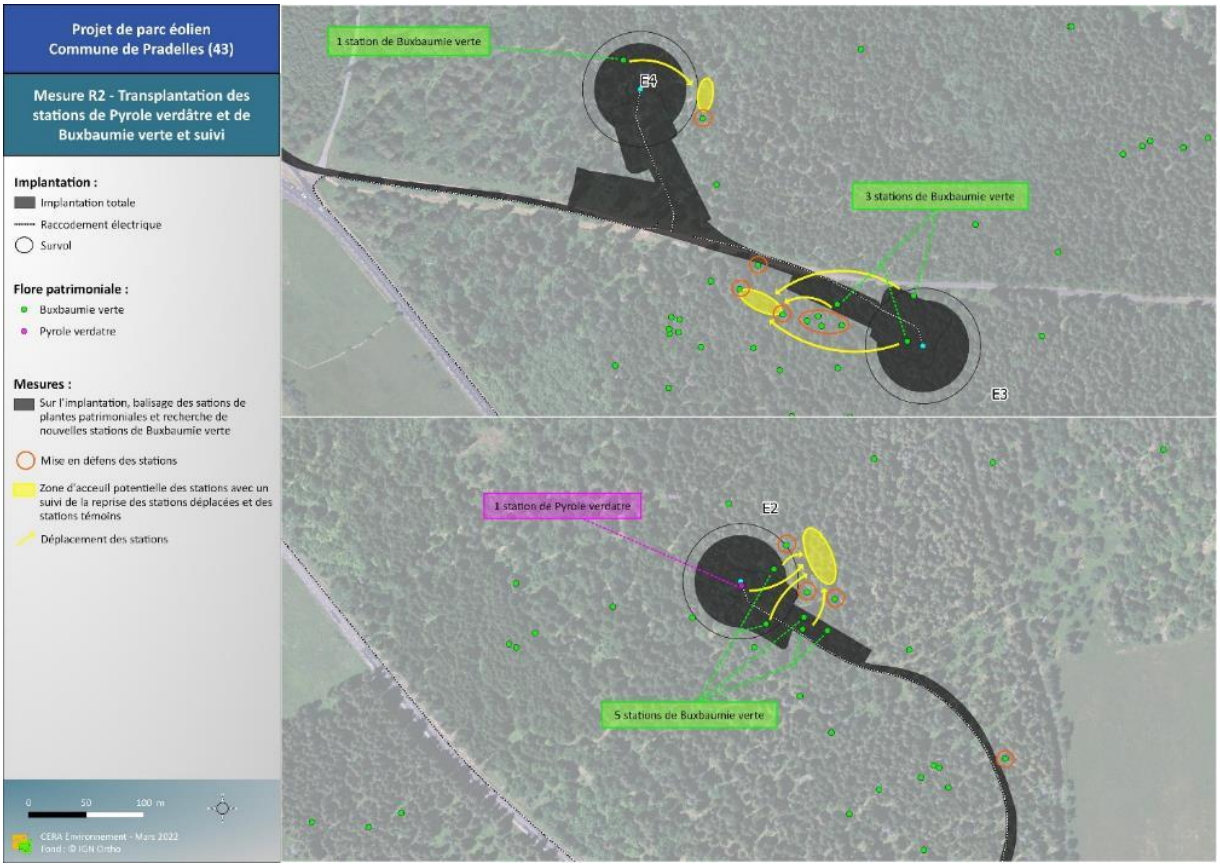
Afin de réduire au maximum l'impact du projet sur l'espèce **9 stations, contenant 19 pieds de Buxbaumie verte (*Buxbaumia viridis*) seront déplacés.** Compte tenu de la fragilité des supports, les stations seront déplacées à la main dans la mesure du possible. Dans le cas de bois mort de taille importante, le support de la station sera alors désolidarisé délicatement du sol par l'intermédiaire d'une pelle mécanique munie d'une pince. Le déplacement s'opérera en disposant une bâche autour du tronc ou de la souche permettant de ne pas déliter le support. Il sera ensuite déplacé avec un engin qui évolue à faible vitesse, jusqu'à son lieu d'accueil. Il est impératif de conserver le sens d'enlèvement des stations durant la dépose sur le lieu d'accueil. Les stations seront déplacées simplement au sol, à proximité du site donneur (carte suivante), dans un habitat identique au biotope initial et présentant des stations de l'espèce. Les zones d'accueils seront balisées afin connaître le taux de réussite de cette mesure et suivre l'évolution des stations. Les déplacements des supports des stations seront effectués en dehors de la période de floraison de l'espèce, le support des stations ayant été balisés l'été avant le début des travaux. Pour s'assurer du respect du protocole de mise en œuvre, les phases de déplacement se feront sous le contrôle d'un écologue.

Afin de réduire au maximum l'impact du projet sur l'espèce, tous les supports existants (bois morts au sol, branches, etc.), favorables ou non, situés sur l'emprise du projet seront également déplacés par le même principe. Ces supports seront déplacés à proximité du site donneur, dans un habitat identique au biotope initial. **Les emplacements seront définis avec l'ONF, de manière à ce qu'ils soient pertinents écologiquement et ne soient pas une contrainte pour l'exploitation forestière. Ils devront notamment se situer dans des espaces garantis sans passages d'engins, et offrir des conditions écologiques proches de celles des stations impactées**

Coût estimatif : 3 000 euros

Coût estimatif total de la mesure : 4 000 €

Carte 25 : Localisation prévisionnelle des secteurs de mise en œuvre de la mesure de transplantation.



G.2.3. Limitation de la mortalité de la petite faune liée à la phase travaux (Action R3)

Contexte/objectif de la mesure :

D'une manière générale, la circulation des engins de chantier est une source de mortalité pour la faune terrestre. Cette mesure vise à interdire l'accès des zones de chantier (plateforme, zone de stockage) à la petite faune.

Habitats naturels et espèces ciblées : amphibiens, reptiles, petits mammifères et habitats de reproduction.

Descriptif de la mesure :
La mise en place d'une bâche ou filet visant à stopper les individus errant vers le chantier limitera les risques d'écrasement au niveau des plateformes et des zones de stockage.

Les plateformes autour des quatre éoliennes et leurs aménagements associés, ainsi que le chemin d'accès entre E1 et E2 et E3 et E4 comprendront un linéaire de bâche amovible permettant l'accès aux plateformes lors du chantier, et sa fermeture à chaque fin de journée de travail. Ce dispositif est à mettre en place, manuellement, avant le début des travaux, et ne sera enlevé qu'une fois le chantier terminé. Il ne devra pas entrainer de défrichement supplémentaire. Un maximum de 1 750 m sera nécessaire pour protéger les plateformes et fondations de quatre éoliennes ainsi que la base de vie.

Un contrôle quotidien du dispositif par le chef de chantier devra être effectué, afin de s'assurer qu'aucune brèche n'est apparue. Dans le cas contraire, celles-ci devront être comblées immédiatement.

Cette bâche de soixante-dix centimètres de haut sera plaquée et brochée au sol sur une longueur de trente centimètres et sera posée de sorte à créer un rabat sur le haut du filet (photo ci-contre). La clôture aura les caractéristiques suivantes :

- 0,70 m hors sol ;
- 0,30 m plaqué et broché au sol ;
- Grillage semi-rigide avec une maille de 6 mm x 6 mm ou géotextile bidim.

Cette clôture sera soit inclinée vers l'extérieur de la zone de chantier (pour permettre une échappatoire aux animaux depuis la zone de chantier tout en leur interdisant l'accès), soit en cas d'impossibilité de disposer la clôture inclinée, elle présentera un bavelot vers l'extérieur de la zone de chantier pour interdire l'accès aux animaux. Les figures suivantes illustrent la géométrie de la clôture.

Figure 5 : Principe et caractéristiques des clôtures contre l'intrusion des amphibiens.

Délai de la mise en place du dispositif *:* 3 à 5 jours.

Période d'application de la mesure : les dispositifs seront mis en place sur toute la durée des travaux dans la continuité de la période d'abattage des arbres/décapage.

Prestataires impliqués : entreprise effectuant les travaux après le décapage, écologue.

Coût estimatif : environ 6 €/ml, soit 10 500 € pour le linéaire à couvrir (1 750 m environ), vérification incluse dans le suivi environnemental du chantier par un écologue.

G.2.4. Limitation de la mortalité chiroptérologique lors du déboisement (Action R4)

Contexte/objectif de la mesure : certaines espèces de chiroptères arboricoles sont potentiellement présentes toute l'année au sein d'arbres gîtes. L'abattage d'arbres peut donc entrainer un risque de mortalité.

Habitats naturels et espèces ciblées : arbres d'essence feuillue, de plus de 20 cm de diamètre (au niveau d'accès à créer/élargir et de l'emprise des travaux des quatre éoliennes). Les espèces recensées lors des inventaires et fréquentant potentiellement les cavités arboricoles sont : la Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Murin à moustaches, Murin à oreilles échancrées, Murin de Brandt, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Noctule commune, Grande Noctule, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée, Oreillard roux.

Descriptif de la mesure : Le projet de parc éolien de Pradelles prévoit une implantation des plateformes éoliennes en sapinière. Ces boisements présentent des potentialités modérées en gîtes à chiroptères, en lien notamment avec la présence ponctuelle d'hêtres, arbres favorables à la présence de gîtes (trous de pics, écorces décollées).

En période de mise-bas (de juin à mi-août), la présence de jeunes non volants empêche toute fuite de ces individus en cas de danger. En hiver, ces espèces sont susceptibles d'utiliser les arbres comme gîte d'hivernation. A cette période, les chauves-souris entrent en léthargie et tout dérangement peut leur être fatal (forte consommation d'énergie qui ne leur permet pas de finir l'hiver avec leurs réserves). Toute intervention sur des potentiels arbres gîte est donc à proscrire pendant ces périodes. Les périodes les moins impactantes sont donc septembre/octobre.

Un balisage des arbres à abattre favorables à la présence de gites pour les chiroptères sera effectué par un écologue détenteur d'une autorisation de transport des chiroptères (espèces protégées soumises à autorisation) qui visitera chacun d'eux afin d'établir un diagnostic précis des possibilités de gîte sur les différents arbres voués à être abattus (examen aux jumelles/longue-vue de présence de cavités favorables). Cette évaluation aura lieu à la fin du mois d'août.

L'abattage des arbres identifiés comme favorables aura lieu début septembre, avant la phase de défrichement classique, en présence d'un écologue. Celui-ci effectuera le contrôle au sol et vérifiera l'absence ou la présence d'individus dans les cavités identifiées. En cas de présence avérée, il sera alors en mesure d'évaluer l'état physique des chauves-souris, pour un relâché immédiat, ou leur rapatriement dans un centre de soins de la faune sauvage.

Si aucun arbre n'est identifié comme favorable, un simple examen au sol une fois l'arbre tombé permettra de vérifier l'absence de cavité. Dans les deux cas, les troncs seront laissés au sol quelques jours avant d'être évacués.

Période d'application de la mesure : décembre à mars pour le repérage des arbres favorables et début septembre pour l'abattage de ces arbres (avant la phase de défrichement classique du reste de la plateforme).

Prestataires impliqués : chiroptérologue détenteur de l'autorisation de transport des chauves-souris, entreprise intervenant pour le défrichement.

Coût prévisionnel : Au moins une journée pour l'évaluation depuis le sol, puis le nombre de jours d'interventions est à évaluer en fonction de la quantité d'arbres favorables et de la durée d'abattage ; un écologue devant être présent chaque jour d'abattage d'arbres favorables. Environ 1 000 €.

G.2.5. Limitation du risque de pollution (Action R5)

Contexte/objectif de la mesure :
Limiter les risques d'apports polluants au milieu naturel durant la phase chantier.

Habitats naturels et espèces ciblées : tous les habitats naturels et toutes les espèces présentes sur la zone d'implantation et ses abords.

Descriptif de la mesure :
Les installations de chantier (dépôts de matériaux, zones de stockage des engins, zones de stockage d'hydrocarbures, sanitaires…) seront localisées hors des zones humides et sensibles : ensemble des habitats d'intérêt communautaire et des zones humides. L'emprise de ces installations devra être la plus réduite et concentrée dans l'espace possible. Ces localisations ne sont aujourd'hui pas définies.

Ces installations seront localisées sur des emplacements prédéfinis en concertation avec le maître d'ouvrage et aménagés (aire étanche pour le stockage et le ravitaillement des véhicules, WC chimiques…) afin de recueillir les éventuels écoulements polluants et éviter leur dispersion dans le milieu.

Aucun déversement de produit ou matière (hydrocarbures, eaux usées, laitances…) ne devra avoir lieu dans le milieu naturel, et en particulier dans les différents milieux aquatiques/humides concernés. Ils seront collectés et entreposés dans des conditions ne permettant aucun écoulement dans le milieu naturel et exportés pour être éliminés selon la réglementation en vigueur.

Aucun déchet quel qu'il soit ne sera laissé ou enfoui sur place durant ou après la fin des travaux, ils seront collectés et exportés selon la réglementation en vigueur sur les déchets inertes, banaux et spéciaux.

La valorisation et le recyclage des déchets seront favorisés (terre, béton…) et le maître d'ouvrage (ou l'AMO) fera en sorte de sensibiliser les intervenants du chantier à cette démarche.

Les déchets verts issus des travaux de défrichement seront collectés et exportés.

Ces différentes préconisations seront intégrées au cahier des charges des entreprises intervenant sur le chantier.

Période d'application de la mesure : toute la durée du chantier.

Prestataires impliqués : entreprises réalisant les différents chantiers, écologue.

Coût estimatif : Intégré au coût des travaux.

G.2.6. Limitation de l'éclairage du parc éolien (Action R6)

Contexte/objectif de la mesure :
Eviter/limiter les perturbations lumineuses de la faune nocturne durant la phase de travaux et d'exploitation.

Habitats naturels et espèces ciblées : faune nocturne, en premier lieu les chauves-souris et les oiseaux nocturnes.

Descriptif de la mesure :
L'éclairage mis en place sera limité au balisage aérien réglementaire. Dans le cas où des interventions nocturnes devraient avoir lieu, l'éclairage nécessaire à la porte des éoliennes et du poste de livraison ne devra pas être équipé de détecteur de mouvement afin de ne pas créer d'allumages intempestifs. Ces dispositifs permettront de rendre le mât visible pour l'avifaune, tout en évitant un phénomène de désorientation possible des oiseaux nocturnes et d'attractivité de l'avifaune que pourrait générer un éclairage fixe, notamment lorsque les conditions météorologiques limitent la visibilité. Un éclairage fixe est également susceptible d'attirer les insectes nocturnes et par conséquent peut amener les chauves-souris à venir chasser dans la zone de rotation des pales, accroissant alors fortement le risque de mortalité par collision ou barotraumatisme. Ce type d'éclairage est donc à proscrire. Le balisage réglementaire consistant en des flashs lumineux permettra d'éviter cet effet.

Prestataires impliqués : entreprise chargée du montage des éoliennes.

Coût estimatif : inclus dans le coût du projet

G.2.7. Contrôler la dissémination des plantes exotiques invasives (Action R7)

Contexte/objectif de la mesure :

La propagation des espèces allochtones est une des principales menaces pour la biodiversité à l'échelle mondiale. Cette mesure a pour objectif de contrôler la dissémination d'espèces exotiques envahissantes sur le chantier pour empêcher leur installation.

Descriptif de la mesure :

Un repérage des invasives sur la base de la cartographie existante sera effectuée avant le démarrage des travaux, en période favorable (printemps/été), afin de localiser précisément les secteurs éventuellement contaminés. La terre importée devra faire l'objet d'un contrôle concernant sa provenance et son éventuelle contamination. Les engins et véhicules intervenant sur le chantier passeront dans un lave-roues avant leur départ du chantier afin de limiter le risque de dissémination de graines ou résidus végétaux. Cela permettra également de diminuer les apports de boues sur les voiries adjacentes au chantier. Pour les surfaces remaniées, un couvert herbacé (mélange de graminées prairiales) sera systématiquement semé pour éviter de laisser les terrains nus, dès la fin des terrassements. Les plates-formes et autres zones de travaux ou de stockage de matériaux seront contrôlées régulièrement, afin de détecter rapidement la présence d'espèces problématiques (Robinier faux-acacia, Ambroisie…).

Le personnel de chantier sera sensibilisé à cette problématique et un ingénieur écologue s'assurera, au moins deux fois par mois pendant la durée des travaux, de la non-propagation d'espèces exotiques envahissantes. En cas de développement de nouveaux foyers, l'ingénieur écologue en informera la maîtrise d'ouvrage et des mesures seront immédiatement mises en place sur le chantier (suppression de la station par l'entreprise selon des protocoles adaptés aux espèces, évacuation des résidus en sac fermé...).

Le volet « plantes invasives » de l'état initial sera utilisé pour comparer et mettre en place des mesures de correction si nécessaire. Rappelons qu'à ce jour, quatre espèces exotiques envahissante ont été recensées : l'Amarante réfléchie (Amaranthus retroflexus), la Collomie à grandes fleurs (Collomia grandiflora), l'Epilobe d'automne (Epilobium brachycarpum) et la Matricaire odorante (Matricaria discoidea). Aucune ne présente de caractère invasif avéré ou de risque phytosanitaire.

Les précautions à prendre devront faire l'objet de mesures précises dans la notice de respect de l'environnement.

Les marchés passés avec les entrepreneurs intégreront également les clauses nécessaires pour maîtriser le risque d'extension de l'Ambroisie, comme par exemple :

- Contrôle des matériaux importés et refus de ceux qui pourraient venir d'une zone infestée ;
- Lutte contre les ambroisies qui pourraient apparaître durant le chantier (fauchage, désherbage mécanique avant la floraison soit entre les mois d'avril et juin) ;
- Soin particulier apporté à l'engazonnement préventif de toutes les terres dès la fin des terrassements.

Période d'application de la mesure : applicable à toute la période de travaux et d'exploitation du parc.

Prestataires impliqués : Entreprises, paysagistes, techniciens, écologue.

Coût estimatif : 1 000 € pour le chantier, puis 500 €/année de suivi, soit 14 500 € sur la durée d'exploitation. Coût éventuel de l'évacuation des invasives et du désherbage non évalué.

G.2.8. Eloignement des lisières aux abords des éoliennes (Action R8)

Contexte/objectif de la mesure :

Eloigner artificiellement les lisières situées à proximité des éoliennes par un défrichement supplémentaire afin de réduire les risques de mortalité par collision pour les chiroptères.

Habitats naturels et espèces ciblées : chiroptères.

Descriptif de la mesure :

Pour rappel, le modèle d'éolienne choisi présente les dimensions suivantes : longueur de pale 50,5 m (soit un diamètre de rotor de 101 m), nacelle située à 91 m de haut, pour une garde au sol de 40 m.

L'implantation forestière du projet engendre de fait la création de lisières en lien avec le défrichement occasionné par les travaux. Or une partie des espèces de chiroptères utilisent les lisières et les canopées comme territoire de chasse, soit directement au niveau des lisières (murins, Barbastelle d'Europe notamment) soit en s'en éloignant plus ou moins (en général à moins de trente mètres mais pouvant aller jusqu'à une cinquantaine de mètres pour les pipistrelles et la Sérotine commune). Le défrichement minimal lié à ces travaux créerait une lisière parfois très proche des machines. La garde au sol étant de 40 m, et la hauteur des arbres avoisinants les 25 m, la distance minimale serait de 16 m entre la canopée et la zone de rotation des pales. Un fort risque de mortalité serait occasionné, à la fois pour les espèces s'éloignant légèrement des lisières (pipistrelles…) mais également pour les espèces s'en éloignant guère (murins…). Ce risque est localisé au niveau des lisières mais également au niveau de la canopée, par essence plus proche de la zone de rotation des pales. De plus, la proximité des machines avec les lisières entrainerait un risque que les machines soient utilisées comme élément structurant le paysage. Les individus pourraient alors plus facilement s'élever en direction du moyeu, augmentant là aussi le risque de mortalité.

Afin de limiter ce risque de mortalité, l'éloignement de la lisière par défrichement supplémentaire a été décidé. Une distance initiale de 50 m entre l'extrémité de rotation des pales et la canopée a été visée, soit la distance maximale d'éloignement aux lisières généralement utilisées en chasse ou transit par les espèces liées aux lisières. Cette distance entrainant un défrichement trop important, un compromis a été trouvé pour un éloignement de 40 m entre les machines et les lisières. A la suite, la distance minimale entre l'extrémité de rotation des pales a été calculé pour chaque éolienne, en prenant en compte les hauteurs des arbres (obtenue via la technologie Lidar, voir figure ci-dessous) les plus contraignantes et la topographie. Finalement, la distance minimale entre le bout de pale et la canopée des lisières les plus proches est estimée à 22 m pour E2, 23 m pour E4, 24 m pour E3 et 27 m pour E1. Pour rappel, ces distances correspondent à la distance minimale : sur un rayon de 360° autour de chaque éolienne, la distance bout de pale – canopée peut être largement supérieure.

Afin de conserver une distance minimale de 25 m entre le bout de pale et les canopées, un abatage spécifique d'arbre est proposé : il concerne uniquement les arbres situés en lisière et engendrant une distance bout de pale – canopée inférieure à 25 m. Il s'agit de conifères de grande hauteur, mâtures pour la coupe. La mesure revient donc à anticiper la coupe de ces arbres qui doivent de toute façon l'être dans le cadre de l'exploitation de la forêt. Moins d'une dizaine d'arbre est concernée par cet abattage spécifique.

Au final, bien que non optimale au vu de l'écologie des espèces, cette distance permet une réduction partielle mais importante du risque de mortalité par collision pour les espèces dîtes de lisière (groupe 2). Elle exclue par ailleurs théoriquement les espèces du groupe 3 (distance supérieure à 20 m).

Cet éloignement des lisières à plusieurs conséquences :

- Une forte réduction du risque de mortalité par collision pour les espèces de chiroptères utilisant les lisières. Cette réduction reste partielle, le risque de mortalité n'a pu être réduit à son maximum.
- Une surface défrichée supplémentaire, occasionnant des pertes en habitat plus importantes, notamment pour la sapinière. Ces pertes additionnelles en habitat ont été prises en compte dans l'ensemble des calculs de surface impactée.
- L'espace créé autour des éoliennes sera mis à profit pour réaliser un suivi de mortalité post implantation plus efficient (surface prospectable bien supérieure).

Des coupes ont été réalisées pour chaque éolienne à partir des données topographiques et des hauteurs d'arbres précises obtenues 60 m autour de chaque éolienne, en étudiant le scénario maximisant (cas où la distance bout de pale – canopée) est la plus faible. Les coupes sont présentées ci-après.

Période d'application de la mesure : au moment du chantier.

Prestataires impliqués : entreprise réalisant le défrichement, écologue. EDF Renouvelables, entité adjudicatrice, étudiera la possibilité de faire réaliser le défrichement par l'ONF, de manière à ce que le bois prélevé puisse être valorisé directement par ses services, déjà en charge de la gestion de la Chabassole.

Coût estimatif *:* intégré au coût du défrichement.

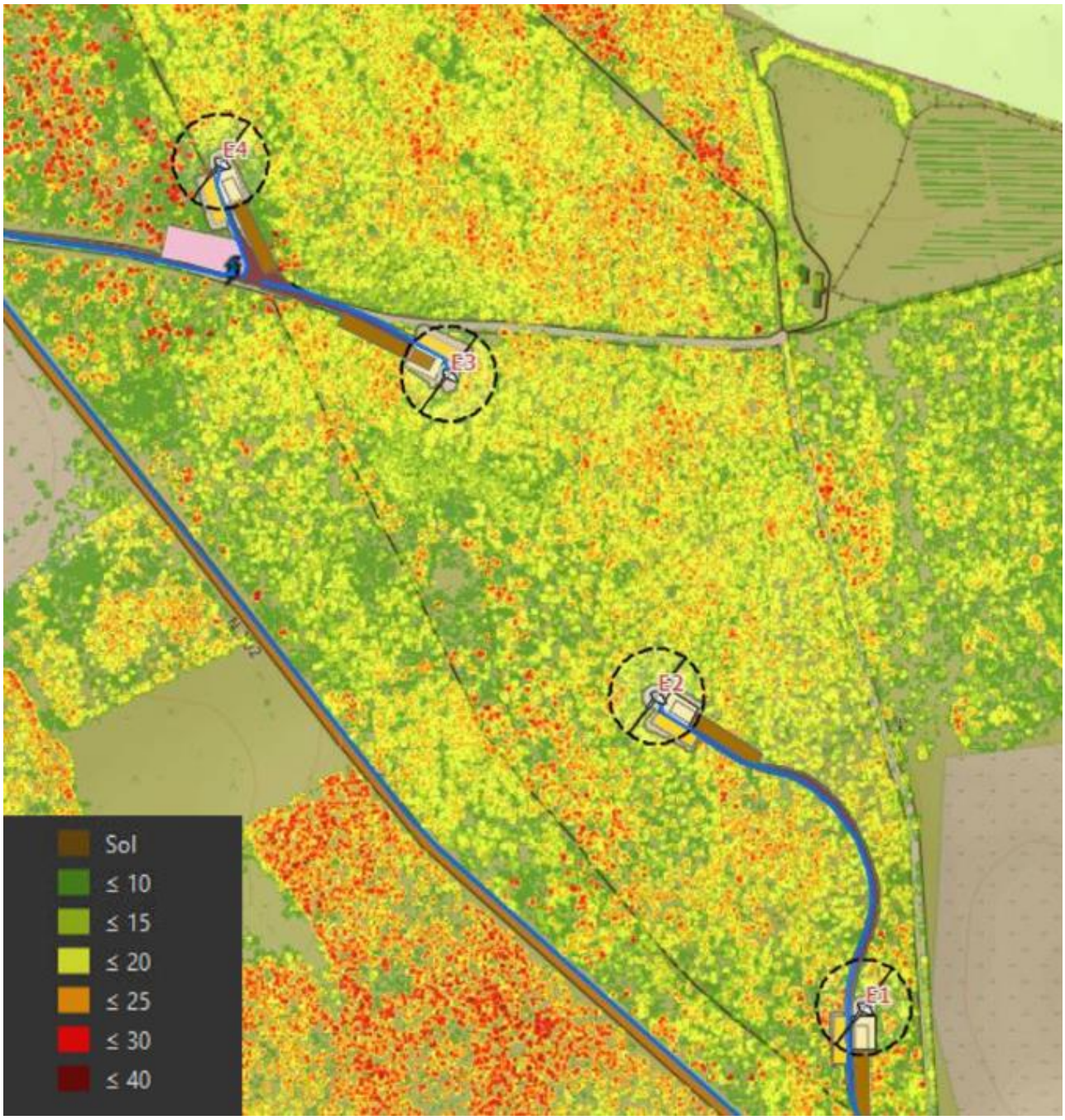


Figure 6. Hauteur d'arbres précises et implantation (hauteur en mètre)

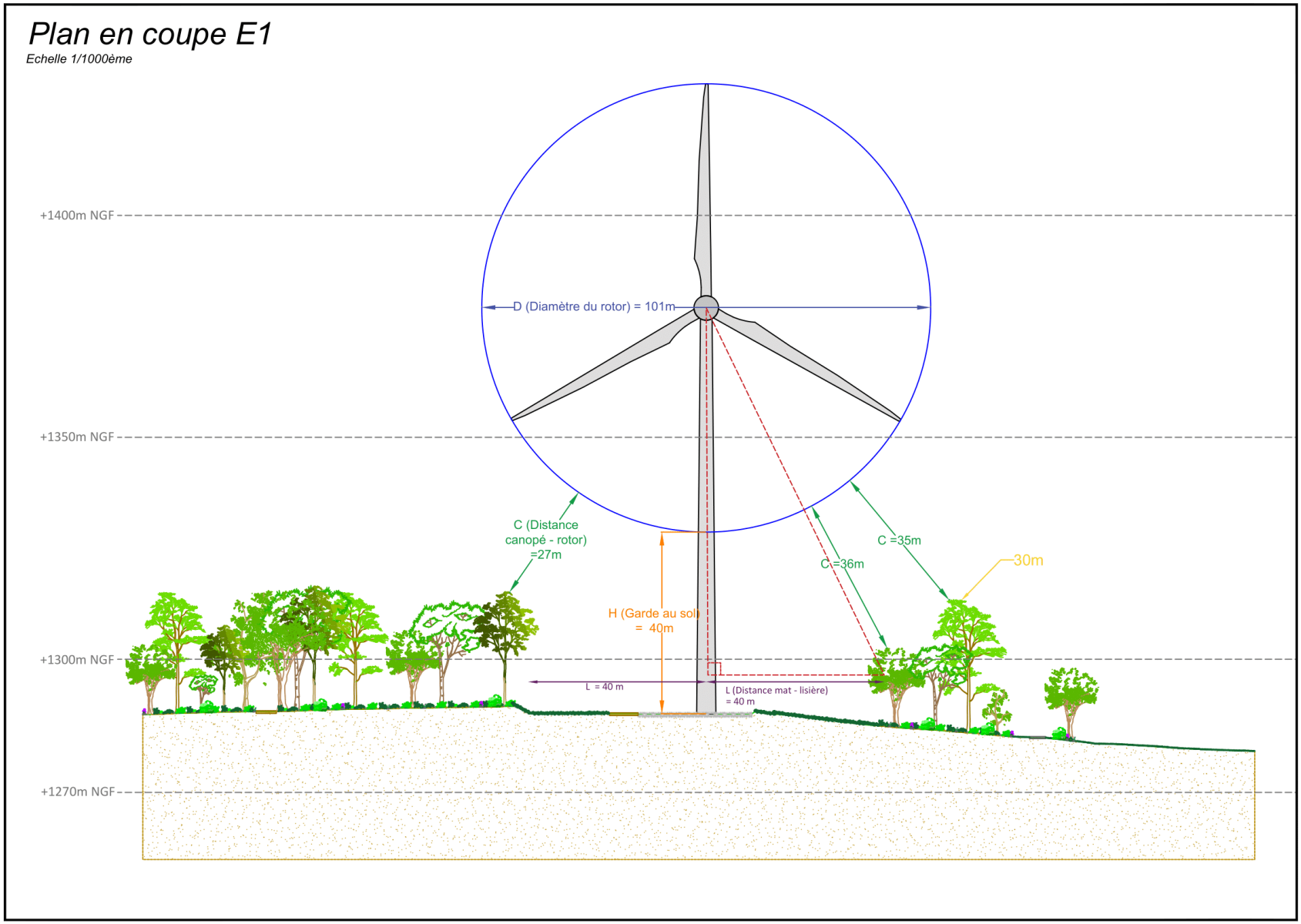


Figure 7. Plan de coupe et distance aux lisières (éolienne E1)

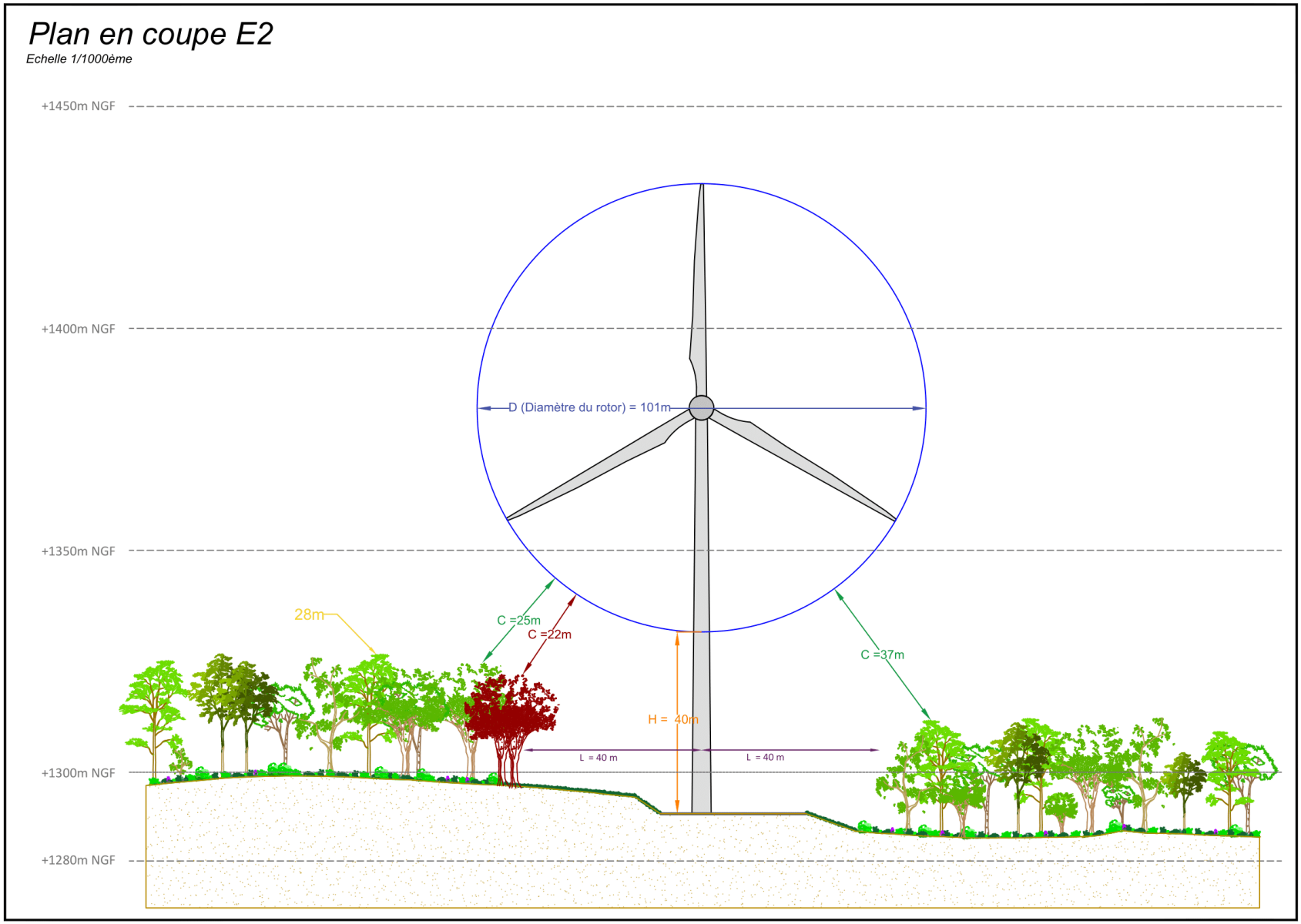


Figure 8. Plan de coupe et distance aux lisières (éolienne E2)

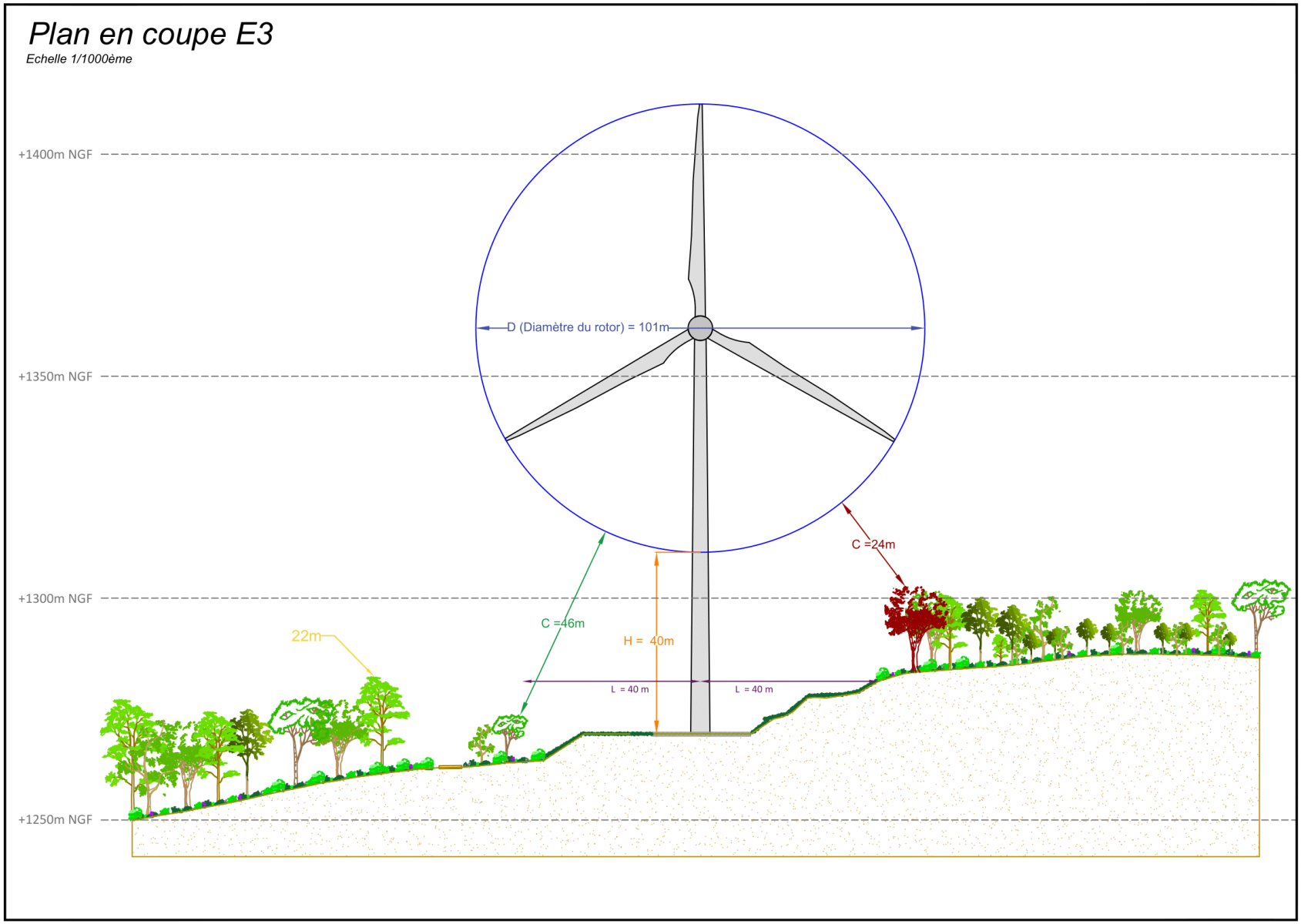


Figure 9. Plan de coupe et distance aux lisières (éolienne E3)

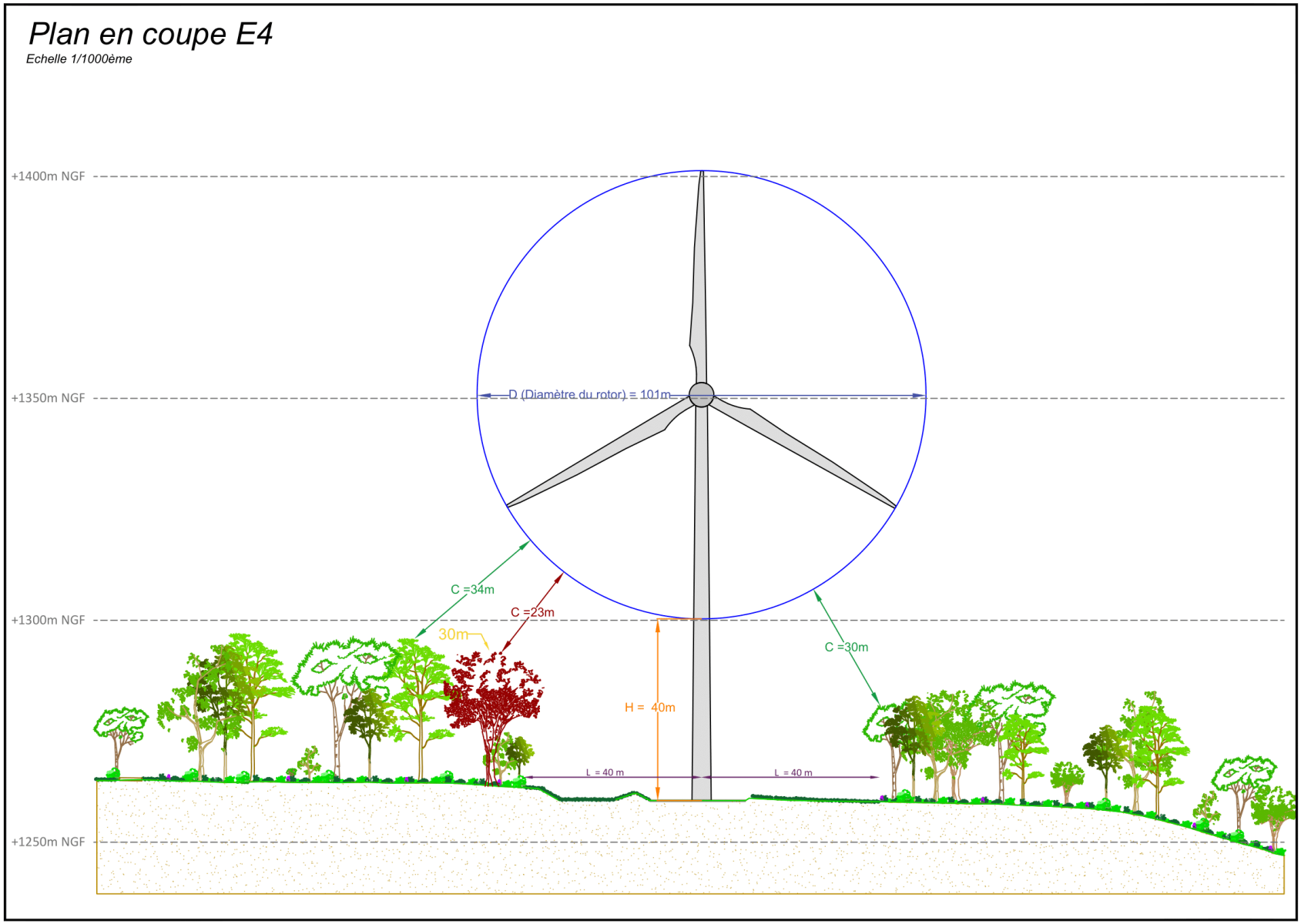


Figure 10.Plan de coupe et distance aux lisières (éolienne E4)

G.2.9. Maintien d'un couvert non attractif sous les éoliennes (Action R9)

Contexte/objectif de la mesure :

Eviter l'attrait des zones au pied des éoliennes en fonctionnement pour ne pas provoquer de mortalité par collision.

Habitats naturels et espèces ciblées : faune volante.

Descriptif de la mesure :

Les plateformes et chemins d'accès minéralisés (gravillonnées) ne présenteront pas d'intérêt comme zone de chasse pour les rapaces et les chiroptères. La plateforme sera minéralisée sur un rayon de 30 mètres autour des éoliennes.

Cette mesure de minéralisation permet de réduire l'attractivité, et donc le risque de collision, mais également, comme il s'agit de matériaux inertes, d'éviter le risque de pollution chimique des cours d'eau et milieux humides pour les éoliennes qui en sont les plus proches. Afin de maintenir un milieu non attractif, un entretien sera effectué en cas de végétalisation naturelle et spontanée de ces structures (accès et plateformes), et consistera en une fauche mécanique et/ou un désherbage thermique. Le traitement chimique est à proscrire impérativement puisqu'il entrainerait une pollution des milieux adjacents et notamment des zones humides et les milieux aquatiques.

Les plateformes et chemins étant gravillonnés, la colonisation par la végétation sera lente, aussi l'intervention ne sera pas forcément nécessaire chaque année. Néanmoins, il sera contrôlé chaque année si les plateformes et chemins d'accès ont subi une végétalisation ; si cela est le cas l'opération d'entretien devra avoir lieu entre septembre et octobre. Cette période permet de limiter le dérangement pour l'avifaune nicheuse, en intervenant en dehors de la période de reproduction. Concernant les amphibiens et les petits mammifères, les plateformes et chemins d'accès ne représentent pas des milieux favorables, aussi ne devraient-ils être présents que de façon ponctuelle. En revanche, certains reptiles ubiquistes pourraient fréquenter plus régulièrement les plateformes.

Une mesure d'accompagnement (mise en place d'une strate herbacée) est définie sur les dix derniers mètres de la plateforme (entre 30 et 40 m depuis la machine) pour une gestion apportant un gain de biodiversité par rapport aux zones minéralisées. Cette action sera également complément par le maintien de souches sur pied (hauteur d'environ 1/1,5 m) pour créer des zones à fort intérêt écologique pour certains groupes d'espèces forestières (Lézard des souches, Rosalie des Alpes). Elle sera suffisamment éloignée des machines pour ne pas nuire à la présente mesure.

Période d'application de la mesure : au moment du chantier, puis entretien annuel.

Prestataires impliqués : entreprises réalisant l'entretien du parc, écologue.

Coût estimatif : intégré dans le projet.

G.2.10. Bridage nocturne des éoliennes (Action R10)

Contexte/objectif de la mesure :

Limiter la mortalité chiroptérologique en arrêtant les éoliennes lors des périodes et conditions favorables au vol des chauves-souris en hauteur sur ce site.

Habitats naturels et espèces ciblées : chiroptères, oiseaux migrateurs nocturnes

Descriptif de la mesure :

Il s'agit de mettre en place un système d'arrêt nocturne des éoliennes lorsque le risque de collision est maximal pour les chiroptères. Ce bridage est réalisé en fonction des conditions météorologiques tel que le vent et la température. Les inventaires réalisés sur le mât de mesure ont permis de déterminer l'activité chiroptérologique en fonction de la vitesse du vent et de la température, à une hauteur similaire au bas de pale (45 m). Différents scénarios ont été étudiés, en essayant de concilier pourcentage de protection et perte de rentabilité de façon acceptable. Les modalités de bridage suivantes sont proposées afin de sauvegarder environ 95% des contacts obtenus en hauteur. Elles permettent de réduire considérablement l'impact le risque de mortalité par collision et barotraumatisme des chiroptères. Le bridage s'applique à l'ensemble des éoliennes du projet, qui seront mises en drapeau à l'arrêt.

Le scénario est décrit dans le tableau suivant. Il est construit sur trois saisons distinctes (printemps, été, automne), afin d'affiner les trois variables utilisées : vitesse de vent, température et heure de la nuit.

Tableau 31. Critères et variables proposés pour la mesure de bridage nocturne des éoliennes.

Période	**Avril - Mai**	**Juin - Juillet - Août**	**Septembre - Octobre**
Saison	**Printemps**	**Eté**	**Automne**
Température	> 4°C	> 8°C	> 5,5°C
Vitesse de vent	< 5,5 m/s	< 6,5 m/s	< 6,5 m/s
Heure	Toute la nuit	Toute la nuit	Toute la nuit
Précipitations (critère optionnel)	*5mm/h pendant plus de 15 minutes*	*5mm/h pendant plus de 15 minutes*	*5mm/h pendant plus de 15 minutes*

La mise en place de cette mesure vise à sauvegarder 95 % des contacts enregistrés en hauteur lors des inventaires réalisés sur mât de mesures. Le pourcentage de contacts sauvegardés est variable entre les espèces, ces dernières présentant des capacités de vol et des phénologies différentes. Le pourcentage de contacts sauvegardés est d'au minimum 78 % pour chaque espèce, et 80% pour les espèces présentes de manière significative sur site.

Par ailleurs, l'ajout d'un autre critère discriminant, en l'occurrence la présence ou non de précipitation pourrait également être ajouté, en particulier si les évolutions techniques des éoliennes permettent de mesurer ce critère et de le prendre en compte. Ce critère optionnel permettrait ainsi de ne pas lancer le bridage s'il pleut plus de 5 mm/h pendant plus de 15 minutes.

Le suivi de la mortalité sur le parc voisin de la Montagne ardéchoise montre que la grande partie de la mortalité est attribuée au groupe des Pipistrelles. Une mortalité notable a également été mise en avant pour la Noctule de Leisler. Le plan de bridage qui sera mis en place sur le parc éolien de Pradelles permettra de protéger 98 % des contacts de Pipistrelle commune, espèce la plus touchée par la mortalité dans le secteur. Pour les trois autres espèces de Pipistrelles, ce taux est également très élevé (plus de 98 %). Le Vespère de Savi est également noté en mortalité brute. Pour lui aussi, plus de 98 % des contacts sont protégés grâce au plan de bridage. La Noctule de Leisler bénéficie grâce au plan de bridage d'un taux de protection de 80,4 %.

Tableau 32. Pourcentage de contacts protégés estimés suite à la mise en place de la mesure de bridage nocturne des éoliennes.

	Période	**Avril - Mai**	**Juin - Juillet - Août**	**Septembre - Octobre**	
	Saison	Printemps	Eté	Automne	Total
Toutes espèces	Total des contacts	68,74	663,49	1249,88	1982,11
	Pourcentage de contacts protégés	**95**	**94,7**	**95,8**	**95,4**
Pipistrelle commune	Total des contacts	35	433	940	1408

	Période	Avril - Mai	Juin - Juillet - Août	Septembre - Octobre	
	Saison	Printemps	Eté	Automne	Total
	Pourcentage de contacts protégés	**100**	**96,5**	**98,6**	**98**
Pipistrelle de Kuhl	Total des contacts	1	14	111	126
	Pourcentage de contacts protégés	**100**	**100**	**98,2**	**98,4**
Pipistrelle de Nathusius	Total des contacts			8	8
	Pourcentage de contacts protégés			**100**	**100**
Pipistrelle pygmée	Total des contacts		3	4	7
	Pourcentage de contacts protégés		**100**	**100**	**100**
Vespère de Savi	Total des contacts		48,51	18,27	66,78
	Pourcentage de contacts protégés		**97,4**	**100**	**98,1**
Noctule de Leisler	Total des contacts	13,33	62,31	127,1	202,74
	Pourcentage de contacts protégés	**97,7**	**86,1**	**75,9**	**80,4**
Noctule commune	Total des contacts	2,5	1,75	2,5	6,75
	Pourcentage de contacts protégés	**100**	**71,4**	**100**	**92,6**
Grande Noctule	Total des contacts	8,84	11,05	1,7	21,59
	Pourcentage de contacts protégés	**100**	**70,8**	**80**	**83,5**
Molosse de Cestoni	Total des contacts	1,53	0,51	1,19	3,23
	Pourcentage de contacts protégés	**55,6**	**100**	**100**	**78,9**
Sérotine commune	Total des contacts	3,78	24,57	5,04	33,39
	Pourcentage de contacts protégés	**66,7**	**94,9**	**75**	**88,7**

En janvier, février, mars, novembre et décembre, aucun bridage nocturne spécifique aux chiroptères ne sera appliqué, en raison de la phénologie des chiroptères et des faibles températures relevées à cette altitude.

L'efficacité des plans de bridage multicritères, comme il est prévu de le mettre en place sur le projet éolien de Pradelles, a été démontrée à de nombreuses reprises et dernièrement grâce au programme OPRECh (Optimisation des Processus de Régulation des Eoliennes en faveur des Chiroptères). **Ce programme, mené par un partenariat EXEN/TotalEnergies/CNRS, conclut notamment qu'à partir d'environ 80 % de l'activité protégée, le risque de mortalité est traité de manière efficace pour les espèces sensibles.**

Le suivi mortalité qui sera mené lors de l'exploitation du parc, et conformément à la réglementation en vigueur, permettra d'affiner le plan de bridage à posteriori en lien avec les services de l'Etat, si un besoin est constaté.

Le bridage nocturne des éoliennes bénéficiera de manière générale à l'ensemble des cortèges, et notamment aux rapaces nocturnes tels que la Chouette de Tengmalm.

Période d'application de la mesure : avril à octobre inclus

Prestataires impliqués : EDF Renouvelables

Coût prévisionnel : Perte de production électrique de l'ordre de 2 % par an.

G.3. Mesures compensatoires

L'ensemble du travail autour de la compensation des impacts résiduels du projet a été réalisé conjointement entre le porteur de projet, le bureau d'étude CERA Environnement et l'Office National des Forêts (ONF). Les remarques de l'administration ont également été prises en considération.

Cet ensemble de mesures est articulée de la manière suivante :

- La mise en place d'ilots forestiers de sénescence comme mesure compensatoire ;

- La mise en œuvre de sous-mesures complémentaires à cette compensation, et ce afin de rendre l'efficience de l'ensemble plus nette et d'intégrer ceci dans une politique forestière globale (plan de gestion).

Ainsi, les échanges et le travail menés avec l'ONF a pour intérêt majeur d'envisager et de développer ces mesures au sein d'une vision globale des massifs forestiers locaux, de leur gestion actuelle mais surtout future, et d'intégrer en particulier les ilots de sénescence dans une durabilité officielle dans le cadre des plans de gestion futurs, validés par arrêté préfectoral.

La complémentarité des mesures, leur pérennité dans le temps et une vision globale recherchant du gain écologique futur ont ainsi guidé l'intégralité de cette démarche.

G.3.1. Mise en place d'ilots de sénescence (Action C1)

Contexte/objectif de la mesure :

L'installation des éoliennes se fait au sein de sapinières, un habitat forestier d'intérêt environnemental. Les surfaces défrichées s'élèvent à 3,16 ha.

La mise en place d'ilots de sénescence est mise en œuvre en compensation de la perte de cet habitat. Cette mesure permettra de maintenir durablement des habitats adaptés aux cortèges d'oiseaux forestiers, en particulier la Chouette de Tengmalm mais également l'intégralité du cortège des espèces végétales typiques de ce genre d'habitat, dont la Buxbaumie verte.

Comme ceci sera préciser par ailleurs, cette mesure sera complétée par plusieurs mesures l'accompagnant, permettant d'obtenir un « package » complet de mesures, visant à une préservation de peuplements forestiers matures, typiques de la zone, susceptibles d'accueillir les espèces patrimoniales visées, et durablement préservés car intégrés au plan de gestion du massif forestier concerné, en lien avec le gestionnaire, l'Office National des Forêts (ONF).

Dimensionnement de la mesure :

Le guide de mise en œuvre d'une approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique, publié en 2021 par l'Office Français de la Biodiversité (OFB) et le Cerema, sous l'égide du Ministère de la Transition écologique, a été utilisé pour dimensionner cette mesure.

L'application de la méthode de dimensionnement, dite d'équivalence par pondération, a été retenue, et elle prend en compte les éléments suivants :

- Coefficient de pertes = 2 – Habitat d'intérêt d'un point de vue biodiversité ;
- Coefficient de gain = 1 – Habitat d'intérêt d'un point de vue biodiversité mais plus-value écologique prendra du temps.
- Surface à compenser : (3,16*2) /1 = 6,3 ha.

Ainsi, **la surface minimale de compensation sera de 6,3 ha, soit deux fois supérieure à la surface impactée.**

Mise en œuvre de la mesure :

La mise en place de la mesure passe par la création d'îlots de sénescence, des zones boisées « laissées en évolution libre sans aucune intervention humaine. L'intégralité des arbres de ces zones sont conservés jusqu'à leur terme physique, c'est-à-dire jusqu'à leur effondrement ». L'objectif est le maintien et le développement des caractéristiques de boisements anciens et matures et du cortège d'espèces associés, en atteignant en particulier des degrés de maturité écologique élevés, rarement rencontrés y compris dans des

boisements assez anciens mais exploités en raison d'une maturité sylvicole (et donc de récolte des arbres) plus précoce que la maturité écologique.

Le gain écologique de ce genre de mesure a déjà été largement étudié et démontré.

Les ilots créés dans le cadre de ce dossier intégreront le réseau FRENE de l'ONF, et participeront ainsi à une politique globale de préservation de forêts matures écologiquement.

Les ilots seront mis en place sur des parcelles maitrisées par EDF Renouvelable car incluses dans la promesse de bail conclue avec la commune de Pradelles pour l'implantation du parc éolien. Ceci permet de renforcer plus encore les garanties et la pérennité de la mesure.

Concrètement, le choix des zones sera réalisé avec l'ONF dans l'objectif de créer plusieurs ilots au sein de la forêt de la Chabassole afin de créer un réseau d'ilots plutôt qu'un seul bloc compact, plus favorable encore à la Chouette de Tengmalm en particulier. La mise en œuvre de sous-mesures complémentaires (cf. ci-dessous) entre ces ilots, proches et connectés écologiquement, viendra ainsi renforcer l'efficience de cette compensation, en particulier en raison d'une gestion globalement favorable à la biodiversité autour des ilots de sénescence par l'ONF.

Alternatives

Les boisements situés au sud de la RN 102, également gérés par l'ONF pour le compte de la commune de Pradelles, pourraient également être utilisés pour la création de ces îlots de sénescence. Cependant, l'absence de loges identifiées, une potentialité de gîtes inférieure et une densité moindre en pieds de Buxbaumie verte amènent à penser que les boisements sont moins matures que ceux de la Chabassole. La mise en sénescence de surfaces aux emplacements indiqués précédemment permettra probablement d'atteindre une maturité forestière de manière plus rapide et ainsi un gain écologique sur une durée plus longue.

Cette pré-identification de secteurs favorables pourra être amenée à être modifiée, suite aux discussions qui auront lieu avec l'ONF et la commune de Pradelles. Si d'autres surfaces devaient être identifiées, les critères de choix décrits seront conservés pour guider la recherche. L'analyse du gain écologique sera de nouveau conduite pour assurer que l'objectif fixé à cette mesure, à savoir le maintien et le développement des caractéristiques de boisements anciens et matures pour bénéficier à l'ensemble du cortège des forêts matures, soit bien atteint.

Un élargissement de la recherche, dans un rayon autour du projet cohérent avec le domaine vital des espèces présentes dans la forêt de la Chabassole (notamment la Chouette de Tengmalm), pourra également être réalisé. Des discussions avec l'ONF ont été entamées, pour une recherche parmi les forêts publiques en gestion de surfaces pertinentes.

Dans tous les cas, un suivi sera réalisé sur les îlots, tous les cinq ans (mesure prévue dans les suivis proposés).

Période d'application de la mesure : au moins 50 ans.

Prestataires impliqués : gestionnaire forestier (ONF), bureau d'études.

Coût prévisionnel : environ 30 000 € (compensation financière de la perte d'exploitation associée et suivi).

G.4. Mesures complémentaires aux ilots de sénescence

G.4.1. Valorisation de la gestion forestière favorable aux espèces du cortège des forêts matures (Action C1-1)

Contexte/objectif de la mesure :

Adopter un mode de gestion forestière favorable aux espèces du cortège des forêts matures sur des boisements où la Chouette de Tengmalm niche actuellement.

Habitats naturels et espèces ciblées : Sapinières, cortèges des forêts matures, Chouette de Tengmalm

Descriptif de la mesure :

Les enjeux environnementaux identifiés dans le cadre des inventaires menés pour le projet seront transmis au gestionnaire forestier (ONF) pour intégration, dans la mesure du possible, au plan de gestion forestier. Le partage des contraintes respectives (parc éolien et gestion forestière) permettra d'articuler les actions menées dans la forêt de la Chabassole (forêt de Pradelles), de manière à favoriser autant que possible l'installation et le développement des espèces concernées.

Ce partage de données environnementales aura lieu rapidement, et pendant l'exploitation du parc éolien suite aux différents suivis post-implantation.

Période d'application de la mesure : durée d'exploitation du parc

Prestataires impliqués : gestionnaire forestier (ONF), EDF Renouvelables, bureau d'études

Coût prévisionnel : A déterminer.

G.4.2. Valorisation de boisements favorables aux espèces du cortège des forêts matures (Action C1-2)

Contexte/objectif de la mesure :

Favoriser l'utilisation des loges de Pic noir par la Chouette de Tengmalm.

Habitats naturels et espèces ciblées : Chouette de Tengmalm et espèces du cortège des forêts matures.

Descriptif de la mesure :

Les loges de Pic noir sont utilisées par plusieurs espèces, dont la Chouette de Tengmalm. L'un des facteurs limitant le succès reproducteur des Chouettes de Tengmalm est la prédation par la Martre des pins (*Martes martes*). Ce mustélidé peut grimper aux arbres et accéder aux loges, pouvant s'attaquer aux œufs, poussins voire adultes.

Dans la forêt de Pradelles, les arbres à loges utilisés pour la nidification de la Chouette de Tengmalm ont en commun l'absence de branches situées directement en dessous des loges utilisées. La martre pourrait en effet plus facilement accéder aux loges via les branches basses ou attendre les individus à leur sortie de loge. La présence de branches basses à proximité pourrait être un facteur de sélection des loges et donc un potentiel effet limitant leur exploitation par l'espèce. Notons que le forage des loges par le Pic noir se fait en général sur des secteurs dénués de branche bien que cela ne soit pas systématique.

La mesure consiste à sélectionner des arbres à loges de Pic noir non utilisés pour la nidification et d'élaguer les branches en cas de présence de ces dernières en dessous de la loge. Les résidus de coupe seront laissés à proximité.

Un état des lieux des loges de Pic noir a été réalisé lors des inventaires relatifs à l'étude d'impact.

Cette mesure n'a à notre connaissance jamais été testée, elle présente donc un caractère expérimental.

Son suivi sera incorporé dans la mesure générale de suivi de l'activité et du comportement de l'avifaune (S5).

Période d'application de la mesure : à partir de la fin des travaux

Prestataires impliqués : gestionnaire forestier (ONF), bureau d'études.

Coût prévisionnel : environ 3 000 €

G.4.3. Pose de nichoirs pour la Chouette de Tengmalm (Action C1-3)

Contexte/objectif de la mesure :

Mise en place de nichoirs artificiels pour le maintien ou le développement de la population locale. Pour rappel, une petite population de Chouette de Tengmalm est présente dans la forêt de Pradelles. Les arbres à loges utilisés pour la nidification de l'espèce ont été évités et ne sont pas concernés par les travaux. L'un des éléments limitant la présence de l'espèce est la disponibilité en arbres à loges. Cette mesure vise à pallier une éventuelle pénurie locale d'arbres à cavités, sur la durée de vie des nichoirs. Elle permet également une sécurisation des sites de nidification en cas d'utilisation. Elle va de pair avec un maintien des pratiques sylvicoles favorables à l'espèce.

Habitats naturels et espèces ciblées : Chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*)

Descriptif de la mesure :
Deux secteurs de pose de nichoirs sont envisagés, dans des logiques distinctes :

- Le secteur de la forêt de Pradelles, dans un but de renforcement et de sécurisation de l'offre actuelle en arbres à cavités. Deux à trois nichoirs seront disposés à proximité des quatre secteurs de nidification connus actuellement.
- Le secteur du bois de la forêt de Montchamp (commune de Saint-Paul-de-Tartas). Cette vaste sapinière a été inventoriée spécifiquement, avec notamment une recherche des arbres à loges, sans qu'aucun contact de Chouette de Tengmalm n'ait été obtenu. Le suivi spécifique réalisé sur plusieurs années par un naturaliste local conforte ce constat. Dans le boisement, un petit ensemble d'arbres à loges a été identifié sur la partie nord du bois. L'objectif est de pallier le manque d'arbre à loge sur une partie du bois pour favoriser l'installation de l'espèce. Un secteur d'installation est privilégié, au sud-ouest du bois, en lien avec la présence de sapins disposant de troncs élagués. La pose de cinq nichoirs est proposée sur ce secteur.

Le modèle de nichoir à utiliser n'est pas défini mais sera équivalent au modèle défini par Michel Beaud. Ce modèle en bois dispose d'une protection anti-prédation contre la Martre des bois (*Martes martes*), principale prédatrice de la Chouette de Tengmalm au niveau de ses loges de nidification. Les nichoirs doivent être disposés sur des troncs ébranchés, entre 5 et 8m du sol.

Pour les deux secteurs, une discussion en amont sera engagée avec les gestionnaires forestiers afin d'évaluer la faisabilité de la mesure (disponibilité foncière, pertinence environnementale des secteurs après passage

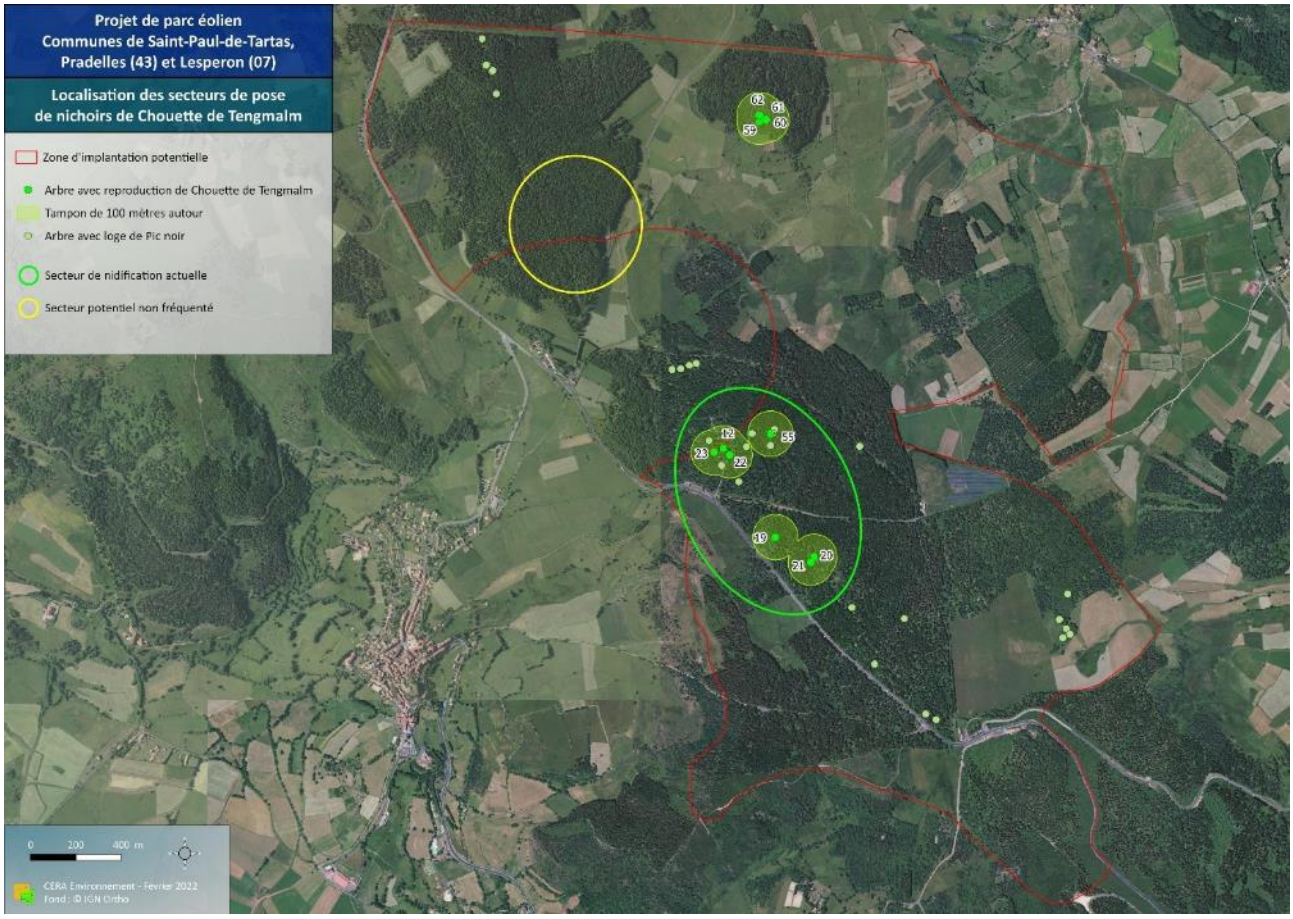
d'un écologue, faisabilité technique…). La forêt de Pradelles constitue une forêt communale, la forêt de Montchamp est une forêt sectionale.

L'utilisation ou non de ces nichoirs sera étudiée dans le cadre de la mesure de suivi de l'activité et du comportement de l'avifaune (mesure S5).

Période d'application de la mesure : durée d'exploitation du parc à minima

Prestataires impliqués : bureau d'études, gestionnaire forestier.

Coût prévisionnel : environ 3 000 € pour l'achat et la pose des nichoirs. Le coût d'entretien des nichoirs reste à déterminer ainsi que le coût de conventionnement éventuel.



Carte 26 : Localisation des secteurs de pose de nichoirs à Chouette de Tengmalm.

G.4.4. Sécurisation de boisements favorables pour les espèces patrimoniales (Action C1-4)

Contexte/objectif de la mesure : sécuriser les secteurs de nidification de la Chouette de Tengmalm dans la forêt de Pradelles, et en conséquence, les espèces du cortège lié aux forêts matures.

Habitats naturels et espèces ciblées : Chouette de Tengmalm, cortège des espèces des boisements matures.

Descriptif de la mesure :
A l'heure actuelle, quatre secteurs de nidification de la Chouette de Tengmalm sont connus dans la forêt de Pradelles, comprenant chacune entre une et trois loges de Pic noir utilisées pour la nidification. La mesure consiste à conventionner avec le gestionnaire :

- Le maintien de l'ensemble des arbres à loges utilisées par la Chouette de Tengmalm dans les quatre secteurs de nidification connus ;
- Garantir l'absence d'abattage d'arbres dans un rayon de 50 m autour de chacune de ces loges afin de maintenir une ambiance forestière favorable à l'espèce ;
- Hors de ce rayon de 50 m, maintenir l'ensemble des arbres présentant des loges de Pic noirs mais non utilisés par la Chouette de Tengmalm, situés à proximité (voir carte ci-dessous). L'objectif est de maintenir une disponibilité maximale en loges sur les secteurs préservés.

Dans le plan d'Aménagement Forestier de la forêt de Pradelles en cours (2013 – 2032), géré par l'ONF, la présence de la Chouette de Tengmalm n'est pas signifiée, aucune action particulière lui est dédiée. Cependant, les connaissances de l'espèce ayant évolué, sa prise en compte est depuis effective, avec notamment la désignation en « arbre biologique » des sites de nidification connus, ainsi que d'une partie des arbres présentant des loges de Pic noir non utilisés par la Chouette de Tengmalm. Ce plan d'Aménagement doit être mis à jour.

L'objectif visé est d'intégré cette mesure de sécurisation dans le futur plan d'Aménagement forestier.

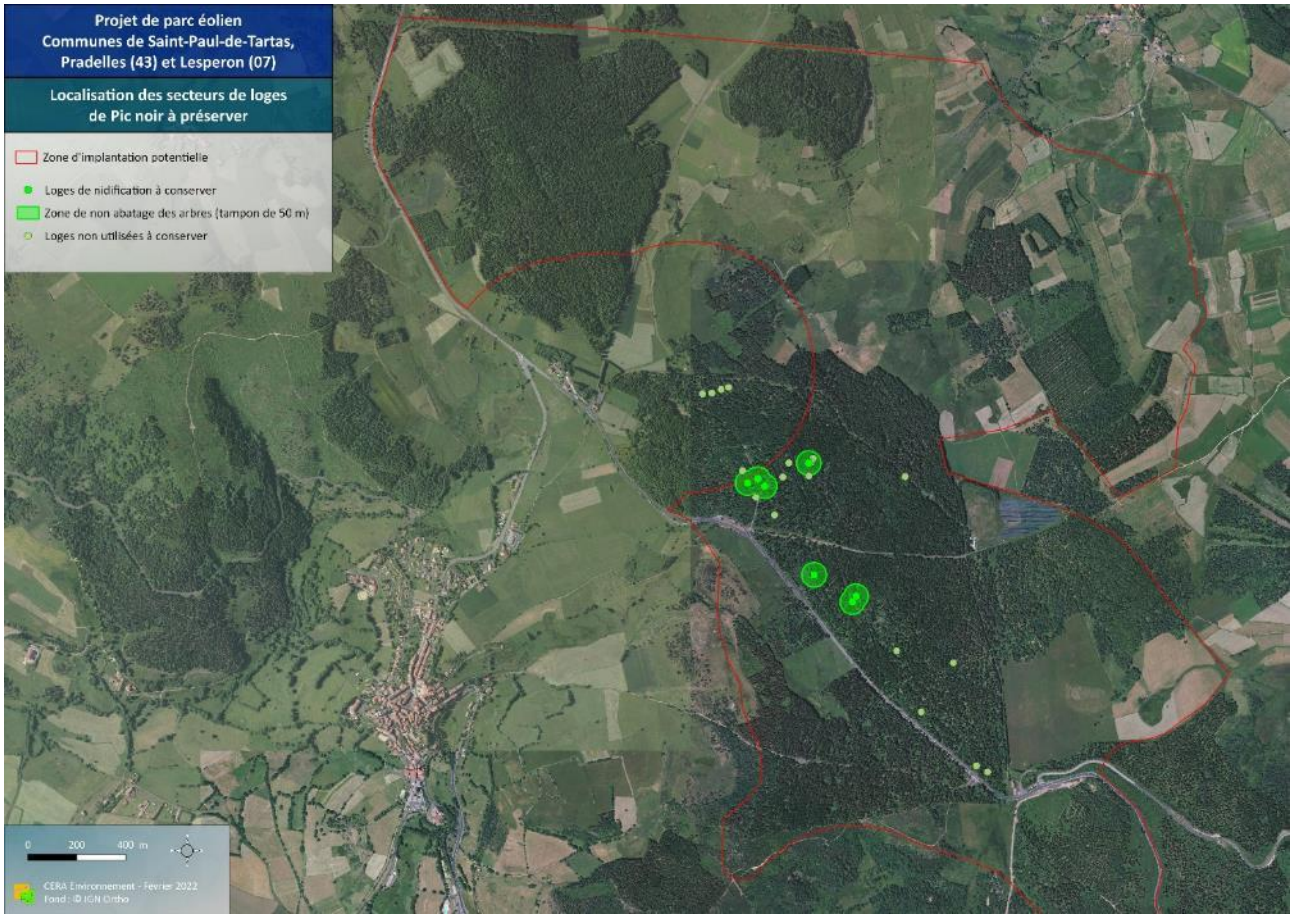
La mesure sera bénéfique à la population de Chouette de Tengmalm, mais également à une partie des espèces du cortège des bois matures.

Période d'application de la mesure : durée du futur plan d'Aménagement forestier

Prestataires impliqués : gestionnaire forestier (ONF)

Coût prévisionnel : A déterminer

Carte 27 : Localisation des secteurs de loges de Pic noir à préserver.



G.4.5. Mise en place des mesures forestières (Action C1-5)

La mise en œuvre de l'intégralité des mesures relatives à la compensation des impacts résiduels du projet entre dans un cadre contraint réglementairement, en lien avec le futur plan d'aménagement forestier des forêts soumises au régime forestier de la commune de Pradelles.

Le plan d'aménagement forestier intègre l'ensemble des composantes entrant en jeu pour une gestion durable des forêts publiques. Il peut donc « graver dans le marbre » certaines mesures environnementales, au même titre que la production de bois ou l'accueil du public par exemple. Ce document constitue un véritable plan de gestion durable des massifs forestiers concernés.

Ce cadre, même s'il est de nature à légèrement allonger les délais de mise en œuvre, est par contre un outil fort de pérennité dans le temps puisque ces mesures seront alors inscrites dans l'arrêté préfectoral validant le plan d'aménagement forestier de la forêt de la Chabassole. Par ailleurs, cette démarche permet également l'association de la commune de Pradelles, renforçant plus encore l'intégration locale des mesures et du projet.

Ainsi, le calendrier prévisionnel suivant est retenu :

1. Autorisation administrative du projet éolien ;
2. Délibération de la commune de Pradelles, autorisant la modification du plan de gestion (intégration de la mesure des ilots de sénescence et des sous-mesures de compensation) ;
3. Rédaction du nouveau plan de gestion par le gestionnaire (ONF), et présentation de celui-ci à la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DRAAF) ;
4. Instruction du plan de gestion par la DRAAF ;
5. Approbation du nouveau plan de gestion de la Chabassole par le Préfet de région.

Coût prévisionnel d'intégration des mesures au plan de gestion : de 7 000 à 10 000 € pour une révision anticipée

G.5. Mesures d'accompagnement

G.5.1. Valorisation de boisements pour la Buxbaumie verte (Action A1)

Contexte/objectif de la mesure :

Le secteur d'implantation des éoliennes (forêt de Pradelles) est marqué par la présence d'une importante population de Buxbaumie verte, plante protégée nationalement. Cette mousse se développe sur le bois pourrissant de conifères et dans une moindre mesure de feuillus. L'emprise du projet de Pradelles étant majoritairement forestière, un défrichement est rendu nécessaire. L'objectif de cette mesure est d'utiliser une partie des résidus de coupes forestières du défrichement afin de créer de nouveaux supports d'installation favorables à la Buxbaumie verte.

Habitats naturels et espèces ciblées : Buxbaumie verte (Buxbaumia viridis) et sapinières.

Descriptif de la mesure :

Pendant le chantier de défrichement, lors de la coupe des arbres, il est prévu que le gestionnaire forestier récolte les grumes (troncs coupés ébranchés). La mesure se concentre sur les résidus de coupe non récoltés, c'est-à-dire le houppier. Une petite partie du houppier abattu sera disposé au sol dans les environs du projet, soit dans des secteurs de présence avérée, soit dans des secteurs de présence potentielle. Les secteurs de lisières et les clairières seront évités, un excès de luminosité étant un frein l'installation de la mousse. Le déplacement des branches du houppier se fera manuellement dans les boisements et/ou en utilisant les voies de circulation déjà existantes afin d'éviter tout impact supplémentaire. Chaque nouvelle station potentielle sera localisée par un relevé GPS.

Le suivi d'efficacité de cette mesure sera réalisé et incorporé au suivi de la mesure de transplantation des stations de Buxbaumie verte.

Période d'application de la mesure : chantier de défrichement

Prestataires impliqués : gestionnaire forestier.

Coût prévisionnel : intégré au coût des travaux et à la mesure de transplantation des stations de Buxbaumie verte.

G.5.2. Création d'habitats favorables au Lézard des souches (Action A2)

Contexte/objectif de la mesure :

Créer des habitats potentiellement favorables aux Lézard des souches. L'espèce, « quasi menacée » à l'échelle nationale, a été contactée non loin des emprises du projet.

Habitats naturels et espèces ciblées : Lézard des souches (*Lacerta agilis*)

Descriptif de la mesure :

Il s'agit de disposer des résidus de souches issus du défrichement sur des secteurs potentiellement favorables à l'espèce. Le défrichement va engendrer la création de lisières dans le boisement qui pourraient être exploitées par l'espèce. Les souches et débris forestiers sont souvent recherchés par l'espèce en contexte de lisière forestière. La zone défrichée pour la base de vie du chantier sera également mise à profit, une fois le chantier terminé.

Pour chacun de ces secteurs (les quatre éoliennes et la base de vie), trois souches seront disposées en limite des lisières orientées sud, là où l'ensoleillement est maximum. Aucune action supplémentaire ou entretien n'est préconisé, en vue de laisser s'installer une végétation de lisière (broussaille, fourré) également favorable à l'espèce.

Période d'application de la mesure : chantier de défrichement

Prestataires impliqués : gestionnaire forestier.

Coût prévisionnel : Intégré au coût des travaux.

G.5.3. Maintien d'un environnement favorable à la biodiversité en bordure des plateformes (Action A3)

Contexte/objectif de la mesure :

Naturaliser en partie les plateformes pour apporter un gain de biodiversité

Habitats naturels et espèces ciblées : flore, petite faune (invertébrés principalement).

Descriptif de la mesure :

Un défrichement de 40m est prévu autour de chaque éolienne (mesure R10), afin d'éloigner les lisières des machines et limiter le risque de collision pour les chiroptères. La surface défrichée sera en partie naturalisée plutôt qu'intégralement minéralisée. L'objectif est le développement d'une strate herbacée, potentiellement favorable à la petite faune commune, en particulier les insectes (lépidoptères, orthoptères).

La surface concernée correspond à une dizaine de mètres autour de la nouvelle lisière (c'est-à-dire de 30 à 40m autour de chaque éolienne). Le développement de la végétation se fera naturellement, sans ensemencement.

Le maintien d'une strate herbacée et le non développement d'une strate arbustive est préconisée, afin de maintenir une surface facilement prospectable pour les suivis de mortalité post implantation, et de ne pas créer de conditions favorables aux développements d'une nouvelle lisière, plus proche des éoliennes.

L'entretien se fera une fois par an, par fauche de la strate herbacée, sur la période septembre-octobre. Il sera réalisé en même temps que l'entretien des plateformes.

Période d'application de la mesure : après la fin des travaux.

Prestataires impliqués : EDF Renouvelables

Coût prévisionnel : 1000 € par année d'exploitation, environ 26 000 € sur la durée d'exploitation

G.5.4. Transplantation de la station de Pyrole verdâtre (Action A4)

Contexte/objectif de la mesure :

Les choix d'implantation des aménagements ont visé à éviter au maximum les stations botaniques d'intérêt. Cependant, des contraintes techniques n'ont pu assurer un évitement total des stations. Au final, une espèce menacée régionalement (la Pyrole verdâtre, « vulnérable » en Auvergne) est concernée par l'emprise du projet. Dans le détail, une station est concernée.

L'objectif de la mesure est de transplanter cette station afin d'éviter sa destruction.

Habitats naturels et espèces ciblées : Pyrole verdâtre (*Pyrola chlorantha*)

Descriptif de la mesure :
La mesure est composée de trois sous-parties :

- 1 : Inventaire complémentaire et balisage des stations de Pyrole verdâtre présentes sur l'emprise du projet ;
- 2 : Transplantation de la station de Pyrole verdâtre ;
- 3 : Suivi d'efficacité de la transplantation de la station de Pyrole verdâtre.

1 : Inventaire complémentaire et balisage des stations de Pyrole verdâtre présentes sur l'emprise du projet :
Une station de plante patrimoniale protégée (Pyrole verdâtre) se trouve dans l'emprise des aménagements. Sa localisation est connue suite à la réalisation d'inventaire spécifique durant l'été 2021. L'été (entre juin et aout) précédant le début des travaux, un passage sera effectué sur l'emprise des travaux par un écologue, afin de baliser les stations concernées par les aménagements. Les stations de plantes protégées seront localisées par l'intermédiaire de 4 piquets en bois, entourées de grillage orange de chantier.

Coût estimatif : inclus dans les inventaires complémentaires menés pour la transplantation des stations de Buxbaumie verte (mesure R2).

2 : Transplantation de la station de Pyrole verdâtre (*Pyrola chlorantha*) présente dans l'emprise du projet

L'espèce vit obligatoirement en symbiose avec un champignon mycorhizien, faute de quoi elle ne peut ni germer ni se développer. La prise en compte des arbres environnant, qui lui fournissent ces champignons, sera un facteur clé de la réussite de l'opération.

Afin de réduire au maximum l'impact du projet sur l'espèce, **1 station de Pyrole verdâtre sera déplacée.** La méthode de transfert comprend quatre phases.

→ **Phase 1 :** Création de la zone d'accueil de la station de Pyrole verdâtre dans un habitat identique au biotope initial.

→ **Phase 2 :** Extraction de la station de Pyrole verdâtre. Cette phase consiste à désolidariser la station de plante de son milieu. Cette extraction sera réalisée manuellement à l'aide d'une pelle, au vu de la surface de la station à déplacer. Afin de maximiser les chances de reprise de l'espèce il faudra extraire la station avec son support. Pour cela un cube d'environ 40 cm de côté sera extrait du sol au niveau du balisage de la station. Le bloc extrait doit immédiatement être installé sur le trou d'accueil. En cas d'impossibilité, il devra être stocké le plus temporairement possible dans un périmètre mis en défens.

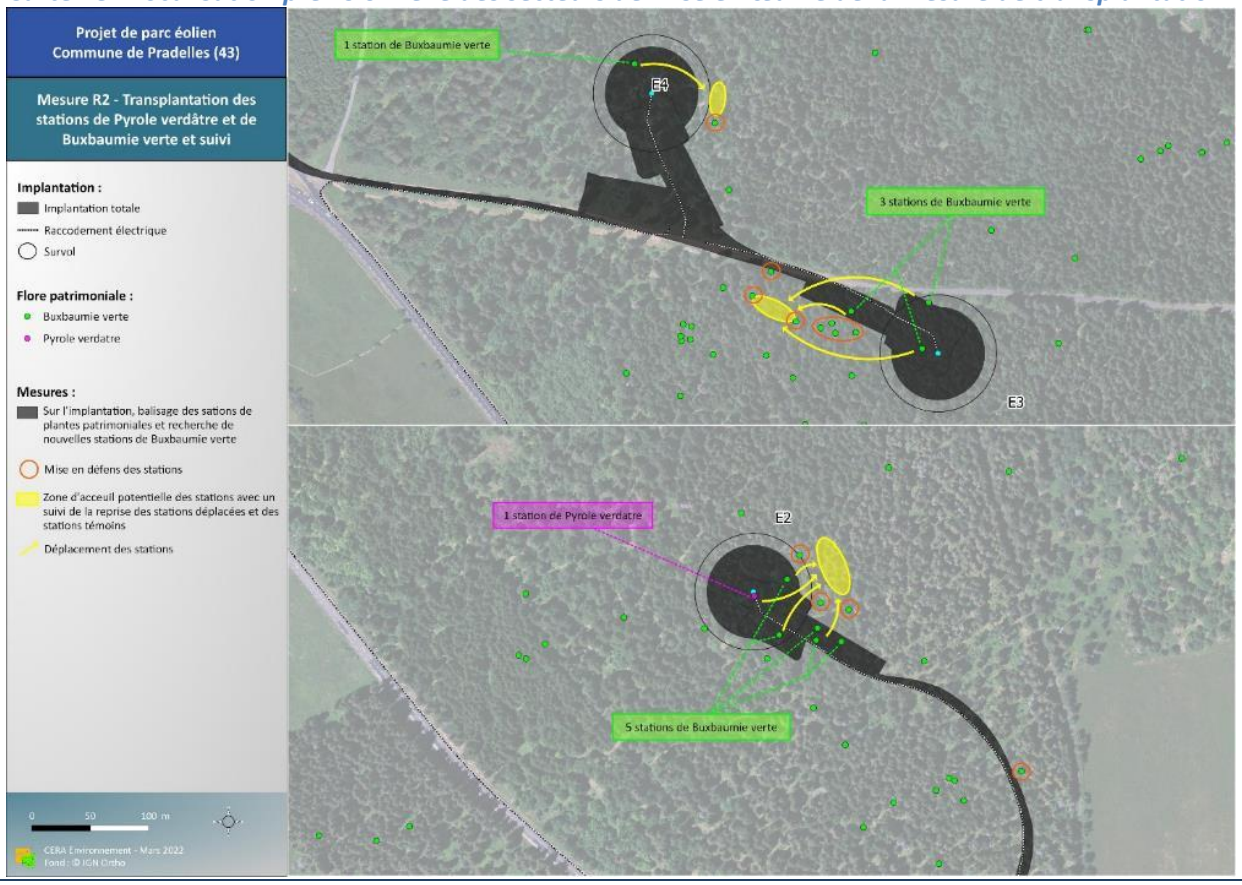
→ **Phase 3 :** Transplantation de la station de Pyrole verdâtre sur sa zone d'accueil. Pour cela, il faudra creuser une placette d'accueil d'une profondeur égale à la hauteur de la station à transférer. La station sera alors apportée depuis la zone d'extraction et déposée au sein de la placette creusée.

→ **Phase 4 :** La station d'accueil sera balisée afin vérifier la réussite de cette mesure et suivre l'évolution de la station.

La station d'accueil sera choisie à proximité d'un arbre identique à celui présent à proximité du biotope de départ pour maximiser les chances de succès de l'opération.

Coût estimatif *:* inclus dans la transplantation Buxbaumie verte (R2)

Carte 28 : Localisation prévisionnelle des secteurs de mise en œuvre de la mesure de transplantation.



G.6. Mesure de suivis

G.6.1. Réalisation d'un suivi environnemental du chantier (Action S1)

Contexte/objectif de la mesure et description :

Il s'agit de mettre en place un contrôle indépendant lors de la phase travaux, avec un balisage des zones sensibles, des aires de stockage, du tracé des pistes, par un ingénieur écologue. Ce dernier veillera à la bonne mise en œuvre de l'ensemble des mesures environnementales de chantier. Il aura aussi un rôle d'explications et de contrôles auprès des entreprises de travaux et d'informations du développeur et des services de l'état.

Il sera prévu un passage aux différentes étapes clés des travaux : une visite avant le début des travaux (balisage des zones sensibles, contrôle des zones d'aménagements…) ; une visite après la réalisation des accès et des plateformes et une après réalisation des fondations (pour vérification de conformité, mise en défens) ; et enfin une visite de chantier (après le montage des éoliennes). La première visite de chantier, avant le début des travaux, permettra entre autres de vérifier qu'aucun abattage d'arbre mâture ne sera nécessaire et que la mise en défens des zones de chantiers est correctement réalisée.

En cas d'interruption prolongée des travaux et de reprise nécessaire en période de reproduction de l'avifaune, une visite supplémentaire du coordinateur environnemental sera réalisée afin d'identifier les potentielles espèces impactées et évaluer le niveau d'impact sur celles-ci. Des mesures complémentaires à mettre en place afin de réduire autant que possible les impacts identifiés pourront alors être proposées et mises en place. De manière générale, ce coordinateur environnemental sera consulté dans le cas où certaines phases de travaux devraient être décalées par rapport au calendrier prévisionnel. Ainsi, il pourra juger de l'impact réel du démarrage d'une phase de travaux sur la flore et la faune locale ; en effet, le calendrier proposé présente des dates moyennes (d'activité et d'hivernage pour les différents groupes) pouvant varier d'une année à l'autre en fonction des conditions météorologiques. Cela permettra une certaine adaptation des différentes phases de chantier en fonction de la réalité de terrain.

D'autres mesures de bonnes pratiques environnementales sont également mises en place par EDF Renouvelables lors de la phase de chantier, comme :

- La mise en place des « Prescriptions générales de sécurité et d'environnement sur le chantier » (rédigé par le coordinateur environnemental) que la totalité des prestataires et des sous-traitants doivent signer et respecter (vérification lors des suivis de chantiers réalisés par le coordinateur environnemental) ;

- La gestion des déchets qui est encadrée et suit le principe de « chantier vert » ;

- Le stockage différencié de la couche superficielle du sol (terre végétale), qui est réutilisée et répartie en fin de chantier afin de favoriser la reprise de la végétation herbacée locale grâce à la présence de la banque de graines naturelles.

Période d'application de la mesure : période de travaux

Prestataires impliqués : Entreprise de travaux, EDF Renouvelables

Suivi envisageable : Tableau de suivi des actions engagées, Comptes-rendus des réunions de chantier et suivis menés par l'ingénieur écologue

Coût prévisionnel : Environ 10 000 €

Afin de prévenir les risques d'impacts sur l'environnement et les nuisances sur l'homme, **l'ensemble des intervenants doit s'engager à respecter les prescriptions d'EDF Renouvelables France en matière de protection de l'environnement durant toute la durée des travaux.**

Concrètement, lors de la consultation des entreprises, un **cahier des charges environnemental spécifique et adapté au chantier** est annexé. Il constitue une des pièces contractuelles du marché de travaux.

Ce document contractuel est rédigé par le Bureau d'études environnement mandaté pour assurer le suivi du chantier, selon une trame type transmise par EDF Renouvelables. Sur la base de l'étude d'impact, ce cahier des charges rappelle les principales caractéristiques environnementales du site, les impacts liés aux travaux, et l'ensemble des mesures prises, concernant le milieu physique, le milieu naturel, le milieu humain et les paysages.

Il rassemble donc l'ensemble des précautions, restrictions, interdictions et obligations que le prestataire doit s'engager à respecter. Il reprend les risques et enjeux environnementaux du chantier sur lesquels l'entreprise doit être vigilante. Il précise également les procédures à suivre en cas d'incident ou d'accident.

En plus de la rédaction du cahier des charges environnement, **le Bureau d'études a pour mission d'effectuer le contrôle des exigences contenues dans ce cahier des charges** de façon régulière et ajuste la fréquence de ses visites si nécessaire en fonction des enjeux et des constats déjà établis.

Le Bureau d'études environnement veillera tout particulièrement au respect des textes réglementaires liés à la gestion des déchets, à la protection du milieu naturel, aux installations classées et à la gestion des produits dangereux. Il consigne dans un rapport ou une note les écarts des entreprises vis-à-vis de leurs engagements en matière d'environnement. Afin d'assurer un vrai suivi des plans d'actions pouvant découler des visites de site, les remarques faites par le Bureau d'études environnement sont également reprises par le Maitre d'œuvre dans le compte-rendu des réunions de chantier dans le paragraphe environnement.

De son côté, **l'Entreprise de travaux doit désigner un référent environnement** chargé d'être présent lors des réunions de chantier et de servir de relai vis-à-vis des personnes intervenant sur site.

Par ailleurs, **le personnel intervenant sur le site**, qu'il soit interne ou externe, **est formé et sensibilisé par le Maître d'Ouvrage aux enjeux particuliers** que recèle le site (exemple : présence d'une espèce protégée, secteurs à préserver et éviter).

Pour cela, un **Livret d'Accueil HSE** (Hygiène, Sécurité, Environnement) est distribué au début des travaux à chacun des intervenants. Il résume les principes généraux de prévention en matière HSE ainsi que les mesures spécifiques à appliquer pour garantir le respect des politiques Santé-Sécurité et Environnement d'EDF Renouvelables. Il constitue un complément aux documents réglementaires et prescriptions internes que sont le Plan Général de Coordination pour la Sécurité et la Protection de la Santé (PGCSPS) du chantier, les Plans Particuliers pour la Sécurité et la Protection de la Santé des entreprises intervenantes, et le Cahier des Charges Environnemental, et auxquels toute personne intervenant sur le chantier doit se conformer.

Ce Livret d'Accueil précise notamment les **règles à respecter** relatives :

- Aux accès et à la circulation : respect des balisages, des limitations de vitesse, des zones de stationnement, etc. ;
- À l'organisation générale du chantier : équipements de protection, équipements d'urgence (extincteurs, kits anti-pollution, etc.), nettoyage et propreté du site (humidifications des zones poussiéreuses, stockage des produits chimiques sur bacs de rétention couverts, stockage trié des déchets) etc. ;
- Aux risques liés aux activités : indication des précautions minimales à prendre pour limiter les risques pour chaque nature de travaux (rétention adaptée pour les produits potentiellement polluants, etc.

De plus, ce livret précise **les procédures à suivre en situation d'urgence** :

- En cas de situation dangereuse pour l'homme ou l'environnement ;
- En cas d'incident corporel ou environnemental ;

- En cas d'incendie.

Enfin, EDF Renouvelables s'investit dans la **qualité environnementale de ses chantiers.** Pour cela un focus spécifique environnement est réalisé lors de la réunion de lancement de chantier par la Responsable environnement corporate ou par le Correspondant environnement de la Direction Industrie. De plus, le Maitre d'œuvre doit également réaliser un point environnement lors de chaque réunion de chantier.

Par ailleurs, des visites de chantier environnementales sont réalisées par EDF Renouvelables. Elles sont conduites par la Responsable environnement Corporate ou bien par le Correspondant environnement de la Direction Industrie. Elles permettent notamment à EDF Renouvelables de contrôler le respect des différents engagements contractuels des entreprises d'un point de vue environnemental et de s'assurer de la bonne tenue du chantier.

Le **non-respect des préconisations environnementales lors du chantier est sanctionné d'une pénalité**. Le Maître d'Œuvre, le Maître d'Ouvrage ou le Responsable Environnement, lorsqu'il met en évidence un défaut, peut dresser immédiatement un constat précisant :

- La date ;
- L'emplacement de la non-conformité ;
- La nature de la non-conformité ;
- Le montant de la pénalité ;
- Le délai laissé à l'Entrepreneur pour remédier au défaut.

Le tableau suivant présente les différentes infractions possibles du règlement environnemental de chantier, et pour lesquelles un montant en euros (€) est appliqué :

Propreté générale du site
Non-respect des zones de stationnement autorisées
Non-respect des itinéraires à emprunter
Non-respect des signalisations et des balisages
Non nettoyage de la voie publique
Nettoyage des engins de chantier avant usage des voies publiques
Non-respect du nettoyage
Entretien des véhicules et du matériel
Nettoyage interdit dans les cours d'eau
Non-respect des conditions d'entretien
Non-respect des conditions de nettoyage (par véhicule)
Centrale à béton
Nettoyage et vidange des bétonneuses hors des bacs prévus à cet effet
Protection des eaux superficielles
Non-respect des interdictions (déversements sauvages)
Non remplacement des dispositifs anti-pollution (kits d'absorption) à proximité des zones de travaux
Gestion des déchets
Non-respect des interdictions (abandon, brûlage, enfouissement, dépôts sauvages)
Collecte et tri des déchets
Non-respect des conditions de stockage
Traitement et valorisation des déchets
Non présentation des bordereaux de suivi des déchets
Gestion des volumes de déblais
Non-respect des aires de stockage
Non-respect des itinéraires de transport
Stockage de produits dangereux
Non-respect des règles relatives aux produits dangereux (lieu, bacs de rétention, étiquetage, ravitaillement et conditions d'évacuation)
Régulation des vitesses de circulation
Non-respect des limitations de vitesse de circulation

Tableau 33 : Infractions possibles au règlement environnemental de chantier pouvant faire l'objet de pénalités.

G.6.2. Suivi d'efficacité des stations de Buxbaumie verte et Pyrole verdâtre (Action S2)

Afin de s'assurer de l'efficacité des actions réalisées, un suivi scientifique de la Buxbaumie verte et de la Pyrole verdâtre sera réalisé par un écologue sur stations faisant l'objet de la mesure de transplantation. Ce suivi s'effectuera pendant toute la période d'exploitation du site permettant au besoin d'ajuster la gestion de l'espèce.

Des stations témoins au nombre de 5 (supports présentant des individus de Buxbaumie verte) à proximité et non impactées par les travaux seront identifiées et suivi en parallèle des stations déplacées pour comparaison. Ces stations seront localisées par l'intermédiaire d'un piquet en bois et localisé grâce à un GPS.

L'état initial se fera l'été avant le début des travaux puis le suivi s'enchaînera chaque année durant les trois premières années (n+1, n+2 et n+3). Il sera ensuite limité à un passage à mi exploitation (n+12) et en fin d'exploitation théorique (n+25) permettant un état des lieux à long terme de la mesure. Les suivis seront effectués à la même période chaque année afin de pouvoir comparer les résultats. Chaque année de suivi fera l'objet d'un rapport pour rendre compte de l'évolution année après année de cette mesure.

Ce suivi consistera en une vérification de la présence des espèces au sein des secteurs préservés et receveurs. Pour cela un comptage des plants et une cartographie détaillée des stations sera réalisé. L'utilisation d'un GPS est recommandée.

A l'issue de chaque campagne de terrain, un bilan annuel sera établi indiquant les résultats des suivis réalisés et les interprétations qui en découlent, notamment les comparaisons interannuelles de l'évolution des populations et des habitats. Des mesures pourront être adoptées en fonctions des résultats du suivi.

Coût estimatif : environ 2 000 € par année de suivi (10 000 € sur l'ensemble de la période d'exploitation)**.**

G.6.3. Suivi du développement des plantes invasives (Action S3)

Contexte/objectif de la mesure :

Lors de la phase d'exploitation du parc, et malgré la mesure de réduction mis en place durant la phase travaux, la propagation d'espèces allochtones est possible sur l'emprise du parc. Les différents accès et les plateformes sont particulièrement concernés.

Habitats naturels et espèces ciblées : tous les habitats (avec une attention particulière aux terrains remaniés par l'installation du parc). La liste des espèces concernées est répertoriée sur le site du centre de ressources Espèces exotiques envahissantes. A ce jour, quatre espèces invasives ont été détectées ; l'Amarante réfléchie (*Amaranthus retroflexus*), la Collomie à grandes fleurs (*Collomia grandiflora*), l'Epilobe d'automne (*Epilobium brachycarpum*) et la Matricaire odorante (*Matricaria discoidea*). Aucune ne présence de caractère invasif avéré ou de risque phytosanitaire.

Descriptif de la mesure :

Cette mesure vise à contrôler la présence ou non d'espèces allochtones sur l'emprise du projet (plateformes en particulier). En cas de présence avérée, une mesure curative devra être mise en place avec éradication des espèces concernées.

Période d'application de la mesure : une visite l'année suivant la fin des travaux, puis une visite tous les 5 ans en parallèle du suivi environnemental.

Prestataires impliqués : bureau d'étude spécialisé, association naturaliste.

Coût prévisionnel : 500 € par année de suivi, plus coût de l'éventuelle éradication. Ce suivi peut être réalisé par le personnel réalisant l'entretien des plateformes, qui devra alors être formé à la problématique des plantes invasives.

G.6.4. Suivi de mortalité avifaune et chiroptères (Action S4)

Cette mesure de suivi intègre deux composantes, le suivi de la mortalité au sol et le suivi d'activité chiroptérologique en nacelle.

Contexte/objectif de la mesure : Mesurer la mortalité de la faune volante du parc éolien ; mesurer l'activité chiroptérologique en nacelle, confondre les résultats avec le suivi mortalité.

Habitats naturels et espèces ciblées : Chiroptères et oiseaux.

Descriptif de la mesure :

- **Suivi de mortalité avifaune et chiroptères**

Le suivi de mortalité des oiseaux et chiroptères suit les préconisations du protocole de suivi des parcs éoliens terrestres révisés en 2018. Il doit débuter dans les douze mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Selon ce protocole, à l'issu de ce premier suivi :

- ⇨ Si le suivi mis en œuvre conclut à l'absence d'impact significatif sur les chiroptères et sur les oiseaux alors le prochain suivi sera effectué dans les 10 ans ;
- ⇨ Si le suivi met en évidence un impact significatif sur les chiroptères et sur les oiseaux alors des mesures correctives de réduction doivent être mises en place et un nouveau suivi doit être réalisé l'année suivante pour s'assurer de leur efficacité.

Le suivi mortalité, qui sera mené sur les trois premières années suivant la mise en service du parc, permettra de confirmer l'absence ou non d'impact. Accompagné d'une étude des chiroptères en nacelle, ces suivis permettront de corriger d'éventuels impacts (adaptation du bridage en particulier). De plus, une fois ces trois premières années de suivis réalisées, le suivi sera effectué aux dixième année et vingtième année d'exploitation.

Le suivi sera constitué d'au minimum une prospection hebdomadaire de la semaine 14 à la semaine 44 (début avril à fin octobre). La pression de suivi sera intensifiée en période automnale afin de mieux prendre en compte les risques de mortalité accrus pour les chiroptères (migration, transit) à cette période de l'année. La répartition des passages se fait de la manière suivante :

- Prospections hebdomadaires de la semaine 14 à la semaine 32, soit 19 passages ;
- Prospections bihebdomadaires de la semaine 33 à la semaine 44, soit 24 passages.

Ce suivi est similaire aux suivis réalisés sur les parcs de la Montagne Ardéchoise.

En cas de reconduction du suivi, la ou les période(s), le nombre de prospections et la fréquence des prospections de l'année n+1 pourront être modifiées (par exemple afin de cibler le suivi sur une espèce spécifique).

La mortalité peut être hétérogène au sein d'un parc. Aussi, au minimum, il convient de contrôler toutes les éoliennes pour les parcs de 8 éoliennes et moins. Pour les parcs de plus de 8 éoliennes, le protocole prévoit le calcul suivant pour déterminer le nombre d'éoliennes devant être contrôlées. Dans le cadre du projet de Pradelles, les 4 éoliennes seront systématiquement contrôlées à chaque passage.

Surface-échantillon à prospecter : un carré de 100 m de côté (ou deux fois la longueur des pales pour les éoliennes présentant des pales de longueur supérieure à 50 m) ou un cercle de rayon égal à la longueur des pales avec un minimum de 50 m.

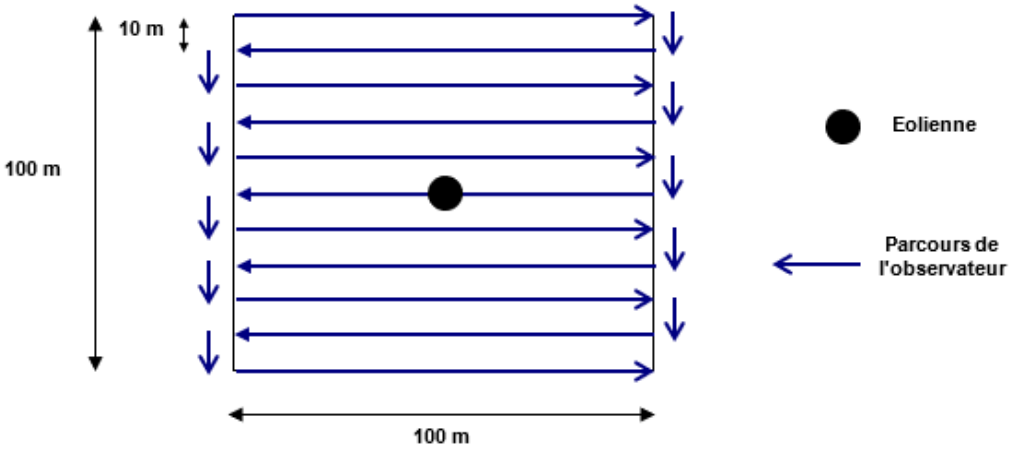
Mode de recherche : transects à pied espacés d'une distance dépendante du couvert végétal (de 5 à 10 m en fonction du terrain et de la végétation). Cette distance devra être mesurée et tracée. Les surfaces prospectées feront l'objet d'une typologie préalable des secteurs homogènes de végétation et d'une cartographie des habitats selon la typologie Corine Land Cover ou Eunis. L'évolution de la taille de végétation sera alors prise en compte tout au long du suivi et intégrée aux calculs de mortalité (distinction de l'efficacité de recherche et de la persistance des cadavres en fonction des différents types de végétation).

Temps de recherche : entre 30 et 45 minutes par turbine (durée indicative qui pourra être réduite pour les éoliennes concernées par des zones non prospectables (boisements, cultures…), ou augmentée pour les éoliennes équipées de pales de longueur supérieure à 50 m).

Recherche à débuter dès le lever du jour.

L'estimation de la mortalité permettra des comparaisons objectives et de détecter les parcs à impacts significatifs pour la faune volante.

- ⇨ Intégrer un coefficient surfacique lorsque l'intégralité de la zone de prospection définie n'a pas pu être prospectée ;
- ⇨ Utiliser au moins 3 formules de calcul des estimateurs standardisés à l'échelle internationale pour faciliter les comparaisons : la formule d'Huso (2010), deux formules aux choix parmi : Erickson, 2000 ; Jones, 2009 ; Korner-Nievergelt, 2015 ; Limpens et al, 2013 ; Bastos et al, 2013, Dalthorp et Al 2017… ;
- ⇨ Préciser l'incertitude de l'estimation de la mortalité ;
- ⇨ Comparer lorsque c'est possible avec des notions de populations (effets cumulés) et dynamiques de populations en fonction des connaissances disponibles.



Période d'application de la mesure : 43 passages de la semaine 14 à la semaine 44 ; années n+1, n+2, n+3, n+8, n+13, n+18, n+23.

- ❖ **Suivi de l'activité chiroptérologique en nacelle**

Descriptif de la mesure :
Seul un suivi de l'activité en altitude, en continu et sans aucun échantillonnage de durée sur l'ensemble de la période d'activité des chiroptères peut permettre d'appréhender finement les modalités de fréquentation du site en phase d'exploitation, et ainsi mettre en évidence les conditions de risques de référence localement. Le suivi de l'activité sera réalisé sur l'ensemble de la période d'activité des chauves-souris, allant d'avril à la fin octobre. L'installation d'un système d'enregistrement est prévue.

Le choix de l'éolienne suivie se porte préférentiellement sur E1. Le risque de mortalité général, notamment vis-à-vis des chiroptères, est estimé comme équivalent pour les quatre éoliennes. Le choix de la localisation de pose du dispositif se porte sur E1 pour sa proximité avec le col de la Fayette, élément du paysage potentiellement favorable pour la concentration des flux migratoires des chiroptères.

En cas de surmortalité constatée lors du suivi de mortalité, les données issues du suivi d'activité en nacelle pourront être utilisées pour la définition d'un bridage nocturne plus adapté.

Période d'application de la mesure : d'avril à octobre, durant les années de suivi de mortalité au sol, soit durant les trois premières années de suivi puis une fois tous les cinq ans.

Prestataires impliqués : bureau d'étude spécialisé, association naturaliste.

Coût prévisionnel : Environ 22 500 € par année de suivi, soit 157 500 € pour 7 années de suivi (n+1, n+2, n+3, n+8, n+13, n+18, n+23)

G.6.5. Suivi de l'activité et du comportement de l'avifaune (Action S5)

Ce suivi général de l'avifaune intègre trois composantes : un suivi comportemental en période de migration, un suivi générique des espèces nicheuses à proximité des éoliennes, un suivi de la population locale de Chouette de Tengmalm et des mesures de compensation associées.

- **Suivi de l'activité et du comportement en période de migration**

Afin d'observer la réaction de l'avifaune face à la présence d'un parc éolien, des suivis seront réalisés aux périodes clés identifiées. Ces suivis permettront d'observer si les oiseaux contournent le parc, le traversent… ; et si c'est le cas, s'ils le font à bonne distance des éoliennes ou non.

5 passages seront réalisés en migration prénuptiale, et 5 en période de migration postnuptiale. Les dates de passages en période de migration seront à adapter en fonction des observations réalisées plus en amont/aval du site dans le reste de la France, afin de cibler le passage des espèces à enjeux (Milans notamment). La disposition du ou des points fixes d'observation se fera en prenant en compte la topographie et la hauteur des boisements afin de suivre de manière complète le comportement de l'avifaune migratrice sur l'ensemble du parc. L'espèce, le comportement (franchissement, contournement, demi-tour) et la hauteur de vol seront relevés pour chaque vol.

Ces suivis seront réalisés lors de la première et deuxième année et lors de la cinquième année d'existence du parc, puis tous les 10 ans. Ce calendrier est conforme au protocole de suivi écologique des parcs éoliens terrestres.

- **Suivi de l'activité et du comportement en période de nidification**

A cette période, deux suivis sont prévus :

- la nidification de l'avifaune dans les environs immédiats des éoliennes. Des points d'écoute de 10 minutes de type IPA seront réalisés au niveau de l'emprise du projet et dans les abords immédiats. **Pour un meilleur suivi de l'évolution de la nidification, les inventaires débuteront la saison de nidification précédant le commencement des travaux.** Trois points d'écoute seront disposés par éolienne : un au niveau de la future éolienne, et deux hors emprise des travaux (à environ 100m chacun de la future éolienne). Deux sessions d'écoutes seront réalisées, une en mai et une en juin.
- l'activité des rapaces diurnes. Afin de suivre le comportement des espèces à grand rayon d'action, notamment les rapaces diurnes, un ou des points d'observation seront réalisés. Leur localisation pourra être similaire à celle des points de suivi en période de migration. Le comportement et les hauteurs de vols seront détaillés. Six journées d'observations sont prévues.

Ces suivis seront réalisés lors de la première et deuxième année et lors de la cinquième année d'existence du parc, puis tous les 10 ans. Un inventaire initial sera en plus réalisé la saison de nidification précédent les travaux pour le suivi de l'avifaune nicheuse. Ce calendrier est conforme au protocole de suivi écologique des parcs éoliens terrestres.

- **Suivi de la population locale de Chouette de Tengmalm et des mesures de compensation associées**

L'un des principaux points d'intérêt naturaliste de la forêt de Pradelles, dans laquelle s'implante le projet éolien, est la présence d'une petite population de Chouette de Tengmalm, rapace nocturne menacé à l'échelle national. L'implantation a pris en compte les enjeux relatifs à la nidification de l'espèce, et des mesures spécifiques de maintien voire de développement de la population locale sont proposées (mesures C1, C1-1, C1-2, C1-3, C1-4 et C1-5). La population locale est estimée à l'heure actuelle à environ deux couples sur la forêt de Pradelles.

La mesure de suivi de la population se décompose en plusieurs parties :

- Des prospections nocturnes d'écoutes des mâles chanteurs en période de nidification. Sur quatre sessions, plusieurs points d'écoute seront réalisés sur la période février-avril, au niveau de la forêt de Pradelles et des massifs attenants (forêt de Montchamp). L'objectif est d'estimer les effectifs en mâle chanteur de la population locale, et éventuellement de découvrir de nouveaux secteurs d'occupation par l'espèce. **Les inventaires débuteront la saison de nidification précédent le début des travaux.** Cette mesure permet notamment un contrôle d'efficacité des mesures de compensation C1, C1-1 et C1-2, qui concernent des mesures de gestion surfacique ;
- Le contrôle d'occupation des loges de Pic noir. A partir des loges référencées dans l'état initial (une quarantaine), un contrôle sera effectué sur chacune d'entre elles, par la méthode du « grattage de tronc ». Les éventuelles nouvelles loges découvertes dans le secteur seront intégrées au suivi. Pour les loges où des indices de nidification sont obtenus ou ayant déjà fait l'objet d'une nidification antérieure, une perche télescopique équipée d'une caméra pourra être utilisé. Il est important de souligner que ce contrôle à l'aide d'une perche ne doit pas être réalisé en doublon avec d'éventuel suivi bénévole. Pour cela, un contact devra être pris avec le ou les naturalistes locaux spécialisés dans le suivi de l'espèce ou avec la Ligue de Protection des Oiseaux, coordinatrice du réseau de suivis.
- Le contrôle des nichoirs (mesure C1-3), réalisé une fois la période de nidification passée. La présence de plumes, relief de repas, et pelotes permettra de confirmer ou non leur occupation.
- Le contrôle de l'efficacité de la mesure d'élagage partiel des arbres (mesure C1-2). En cas d'apparition de nouvelles loges de Pic noir, ces dernières seront intégrées dans le suivi d'occupation par la Chouette de Tengmalm.

Le suivi spécifique de la population locale de Chouette de Tengmalm sera réalisé six années à n+0 (avant réalisation des travaux), n+1, n+2, n+5, n+15 et n+25.

Prestataires impliqués : bureau d'étude spécialisé, association naturaliste.

Coût prévisionnel :

- environ 6 000 € par année de suivi pour le suivi de l'avifaune migratrice (30 000 € sur l'ensemble de l'exploitation) ;
- environ 6 000 € par année de suivi pour le suivi de l'avifaune nicheuse (30 000 € sur l'ensemble de l'exploitation) ;
- environ 3 500 € par année de suivi pour le suivi de la population locale de Chouette de Tengmalm (21 000 € sur l'ensemble de l'exploitation).

Soit un total estimé de 81 000 € sur l'ensemble de la période d'exploitation.

G.6.6. Suivi des mesures de mise en place d'îlots de sénescence (Action S6)

Contexte/objectif de la mesure : S'assurer de la bonne mise en place de la mesure de compensation C1 Mise en place d'îlots de sénescence.

Habitats naturels et espèces ciblées : Boisements

Descriptif de la mesure :

Des îlots de sénescence (6,3 ha) ont été mis en place suite à une perte de boisements lors des travaux. La mesure vise à s'assurer de sa bonne mise en place sur la surface considérée.

Un suivi botanique et avifaunistique est proposé afin de suivre l'efficacité de la mesure, afin notamment de mettre en évidence une diversification spécifique ou non, et l'apparition ou non d'espèces d'intérêt.

Pour la botanique, le suivi inclura une mission d'inventaire en période vernale (mai) avec la réalisation de cinq relevés phytosociologiques. Les différents taxons relevés seront consignés sur des feuilles de relevés. Une recherche d'espèce patrimoniale sera également réalisée sur les îlots. A l'issue de chaque campagne de terrain, un bilan sera établi indiquant les résultats des suivis réalisés et les interprétations qui en découlent, notamment les comparaisons interannuelles de l'évolution (ou non) de l'ilot.

Pour l'avifaune, le suivi consistera en la réalisation de plusieurs points d'écoute de 20 minutes dans les îlots ainsi que dans des parcelles tests situées à proximité des îlots. Les modes de gestion pourront ainsi être comparé. Ce suivi permettra également de suivre l'évolution (ou non) de la diversité spécifique des îlots. Pour cela, deux inventaires seront réalisés par année de suivi, l'un début avril (nicheur précoce), l'autre à la mi-mai (nicheur tardif). A noter que ce suivi ne prend pas en compte la Chouette de Tengmalm, son étude étant intégrée à la mesure S5.

Période d'application de la mesure : Les suivis seront espacés dans le temps et se dérouleront à la récurrence suivante : une visite l'année précédent les travaux, puis une visite tous les cinq ans.

Prestataires impliqués : bureau d'études spécialisé.

Coût prévisionnel : environ 3 000 € par année de suivi (1 000 € pour la botanique, 2 000 € pour l'avifaune).

G.7. Bilan des mesures proposées

Afin de garantir la bonne intégration écologique du projet dans le milieu naturel, plusieurs mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivis sont proposées.

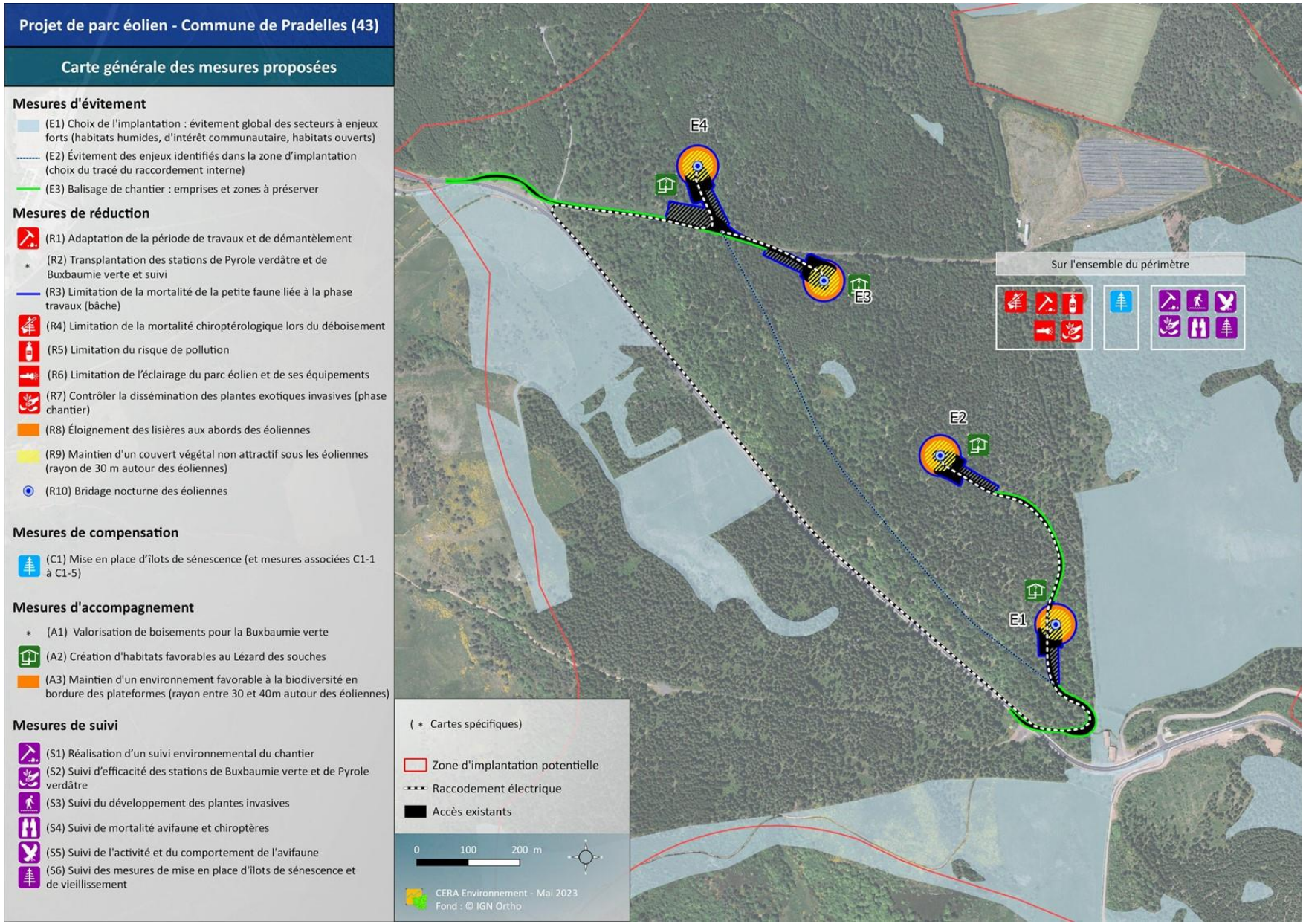
Le tableau et la carte suivi synthétisent l'ensemble des informations à leur sujet.

Tableau 34. Synthèse des mesures proposées.

Dénomination	Type de mesure	Détail des opérations envisagées	Coût approximatif en euro (HT) la première année	Coût approximatif en euro (HT) sur 25 ans
MESURES D'EVITEMENT				
E1	Choix de l'implantation du parc - évitement global	Evitement global des secteurs à enjeux pour l'implantation : zones humides, cours d'eau, secteurs de chasse du Milan royal, zones Natura 2000…	Intégré au projet	Intégré au projet
E2	Choix de l'implantation du parc – micro-évitements	Evitement fin des impacts lors du positionnement des aménagements (micro-setting) : éloignement des loges utilisées pour la nidification de la Chouette de Tengmalm, évitement des secteurs à forte densité de Buxbaumie verte, réalisation d'un raccordement interne de moindre impact...	Intégré au projet	Intégré au projet
E3	Balisage de chantier : emprises et zones à préserver	Délimiter le chantier au niveau des emprises afin d'éviter tout impact supplémentaire.	3 300 €	3 300 €
		Mise en défens des stations périphériques de Buxbaumie verte	500 €	500 €
Sous-total coût prévisionnel			**3 800 €**	**3 800 €**
MESURES DE REDUCTION				
R1	Adaptation de la période de travaux et de démantèlement	Adaptation de la période de travaux et de démantèlement en fonction de la phénologie des espèces	Intégré au coût des travaux	Intégré au coût des travaux
R2	Transplantation des stations de Buxbaumie verte	Déplacement d'une espèce de plante protégée en amont des travaux	4 000 €	4 000 €
R3	Limitation de la mortalité de la petite faune liée à la phase travaux (bâche)	Installation de bâches anti-intrusion, placées autours des zones de travaux (plateformes, zones de stockage, fondations)	10 500 €	10 500 €
R4	Limitation de la mortalité chiroptérologique lors du déboisement	Examen des arbres à abattre par un écologue, accompagnement éventuel lors de l'abattage.	~ 1 000 €	~ 1 000 €
R5	Limitation du risque de pollution	Encadrement de l'utilisation des produits polluants et prévention des phénomènes accidentels	Intégré au coût des travaux	Intégré au coût des travaux
R6	Limitation de l'éclairage du parc éolien et de ses équipements	Pas de lumière à détecteur de mouvements à l'entrée des éoliennes	Intégré au projet	Intégré au projet
R7	Contrôler la dissémination des plantes exotiques invasives (phase chantier)	Contrôler la dissémination des plantes exotiques invasives durant la phase chantier	1 000 €	2 000 € (2 ans de chantier)
R8	Eloignement des lisières aux abords des éoliennes	Défrichement sur une distance de 40 m autour de chaque éolienne pour limiter de risque d'attraction et de mortalité	Intégré au coût du défrichement	Intégré au coût du défrichement
R9	Maintien d'un couvert végétal non attractif sous les éoliennes	Entretien des plateformes gravillonnées	Intégré au projet	Intégré au projet
R10	Bridage nocturne des éoliennes	Mise en place d'une régulation dans le fonctionnement des éoliennes pour réduire la mortalité des chiroptères et de l'avifaune migratrice nocturne	Perte de productible (~ 2%/an)	Perte de productible (~ 2%/an)
Sous-total coût prévisionnel			**16 500 € + 2% de perte de productible par an**	**17 500 € + 2% de perte de productible par an**
MESURES DE COMPENSATION				
C1	Mise en place d'ilots de sénescence	Mise en place d'un réseau d'ilots de sénescence en compensation de la perte d'habitat d'espèces protégées pour le Pic noir et la Chouette de Tengmalm	-	30 000 €
C1-1	Valorisation de la gestion forestière favorables aux espèces du cortège des forêts matures	Adopter un mode de gestion forestière favorable aux espèces du cortège des forêts matures sur des boisements où la Chouette de Tengmalm niche actuellement.	A déterminer	A déterminer
C1-2	Valorisation de boisements favorables aux espèces du cortège des forêts matures	Favoriser l'utilisation des loges de Pic noir par la Chouette de Tengmalm.	~ 3 000 € (élagage des branches basses)	~ 3 000 € + coût éventuel d'entretien

Dénomination	Type de mesure	Détail des opérations envisagées	Coût approximatif en euro (HT) la première année	Coût approximatif en euro (HT) sur 25 ans
C1-3	Pose de nichoirs pour la Chouette de Tengmalm	Mise en place de nichoirs artificiels pour le maintien ou le développement de la population locale.	~ 3 000 € (achat et pose)	~ 3 000 € + coût d'entretien
C1-4	Sécurisation de boisements favorables pour les espèces patrimoniales	Sécuriser les secteurs de nidification de la Chouette de Tengmalm dans la forêt de Pradelles, et en conséquence, les espèces du cortège lié aux forêts matures.	-	-
C1-5	Mise en place des mesures forestières	Révision anticipée du plan d'aménagement forestier pour intégrer les mesures forestières prévues dans le cadre du projet de Pradelles.	~ 10 000 €	~ 10 000 €
Sous-total coût prévisionnel			**> 16 000 €**	**> 46 000 €**
MESURES D'ACCOMPAGNEMENT				
A1	Valorisation de boisements pour la Buxbaumie verte	Dépôt de résidus de coupe forestière favorable au développement de la Buxbaumie verte	Intégré au coût des travaux et à la mesure R2	Intégré au coût des travaux et à la mesure R2
A2	Création d'habitats favorables au Lézard des souches	Dépôt de résidus de coupe forestière favorable au Lézard des souches	Intégré au coût des travaux	Intégré au coût des travaux
A3	Maintien d'un environnement favorable à la biodiversité en bordure des plateformes	Une gestion favorable à la biodiversité (botanique, petite faune) est prévue sur les surfaces défrichées situées au-delà des 30m autour de chaque éolienne	1 000 €/an	26 000 €
A4	Transplantation de la station de Pyrole verdâtre	Déplacement d'une espèce de plante protégée en amont des travaux	Inclus dans le coût de la mesure R2	Inclus dans le coût de la mesure R2
Sous-total coût prévisionnel			**1 000 €**	**26 000 €**
MESURES DE SUIVI				
S1	Réalisation d'un suivi environnemental du chantier	Mise en place d'un contrôle indépendant, lors de la phase chantier, de l'ensemble des mesures de réduction de l'impact du chantier (balisage, gestion des déchets…).	10 000 €	10 000 €
S2	Suivi d'efficacité des stations de Buxbaumie verte et de Pyrole verdâtre	S'assurer de l'efficaicté des actions réalisées, en particulier le transfert des stations impactées par l'implantation.	2 000 €/année de suivi	10 000 €
S3	Suivi du développement des plantes invasives	Contrôler la présence ou non d'espèces allochtones sur l'emprise du projet	500 €/année d'exploitation	12 500 €
S4	Suivi de mortalité avifaune et chiroptères	Recherche des cadavres d'animaux volants (oiseaux et chiroptères) au sol sous la zone d'évolution des pales sur les trois premières années d'existence du parc, puis à +10 et n+20. Suivi de l'activité chiroptérologique en nacelle (E1)	22 500 €/année de suivi	157 500 €
S5	Suivi de l'activité et du comportement de l'avifaune	Suivi des populations nicheuses locales (dont Chouette de Tengmalm) et du comportement des oiseaux vis-à-vis des éoliennes	15 500 €/année de suivi	81 000 €
S6	Suivi des mesures de mise en place d'îlots de sénescence	Suivi biologique des îlots de sénescence	3 000 €/année de suivi	18 000 €
Sous-total coût prévisionnel			**53 500 €**	**289 000 €**
Total coût prévisionnel			**> 90 800 € + 2 % de perte de productible par an**	**382 300 € + 2 % de perte de productible par an**

Carte 29. Localisation des mesures proposées.



G.8. Impacts cumulés

L'impact cumulé résulte de l'action cumulée de deux effets pris séparément l'un de l'autre, engendrant un troisième effet à part entière. Mais, si les impacts d'un projet éolien sont parfois difficiles à évaluer, l'impact d'un groupe de projets l'est d'autant plus.

La réalisation du parc éolien de Pradelles va se traduire par l'élévation de nouvelles structures dans l'espace aérien (4 éoliennes), ainsi que par une perte de surface au sol en raison de l'emprise des accès, du poste de livraison et des mâts en eux-mêmes. Ces effets sont susceptibles de se combiner avec ceux de parcs déjà existant ou en projet dans les 25 km autour du projet.

Une distinction est faite entre les projets non construits mais autorisés et les aménagements existants (parcs éoliens en fonctionnement), présents dans l'aire d'étude éloignée et susceptibles d'avoir des effets en particulier sur la faune volante (avifaune, chiroptères).

Tableau 35 : Liste des parcs autorisés ou construits dans les 25 kilomètres autour de la ZIP.

Projet	Étape	Caractéristiques	Distance à la ZIP	Aire d'études
Parc de la Montagne Ardéchoise - Zone Nord	Construit	8 éoliennes	1,1 km au sud-est	Rapprochée
Parc de la Montagne Ardéchoise - Zone Nord - Extension Lavillatte	Autorisé	4 éoliennes	3,4 km au sud-est	Rapprochée
Parc de la Montagne Ardéchoise - Zone Est	Construit	8 éoliennes	9,0 km au sud-est	Eloignée
Parc de la Montagne Ardéchoise - Zone Sud	Construit	10 éoliennes	11,3 km au sud	Eloignée
Parc des Sources de la Loire	Construit	9 éoliennes	11,3 km à l'est	Eloignée
Parc de Cham Longe	Construit	17 éoliennes	11,6 km au sud-est	Eloignée
Parc du Cros-de-Géorand	Construit	8 éoliennes	17,6 km au nord-est	Eloignée
Parc des Taillades	Construit	9 éoliennes	20,1 km au sud	Eloignée
Parc du Hameau de Villeneuve	Construit	2 éoliennes	22,6 km au sud-ouest	Eloignée
Parc des Barthes	Construit	6 éoliennes	22,7 km au nord-est	Eloignée

G.8.1. Projets dans l'aire d'étude rapprochée

D'après la liste des avis et décisions remis par l'autorité environnementale, un parc éolien en fonctionnement et un projet éolien autorisé sont présents dans un rayon de 5 km. Il s'agit du parc éolien de la Montagne Ardéchoise - Zone Nord (parc en fonctionnement) et de son extension de Lavillatte (projet autorisé). Pour rappel, le projet de Pradelles constitue une extension du parc de la Montagne Ardéchoise - Zone Nord. Ce dernier est situé à 1,1 km au sud-est de l'éolienne E1 et comprend 8 éoliennes orientées Ouest-Est. L'extension de Lavillatte est située à 3,4 km au sud-est et dispose de 4 éoliennes.

Au total, l'ensemble de ces parcs devrait représenter alignement de 16 éoliennes, à cheval sur les départements de l'Ardèche et de la Haute-Loire.

G.8.2. Projets dans l'aire d'étude éloignée

Dans l'aire d'étude éloignée (25 km), 8 autres parcs en fonctionnement sont identifiés pour un total de 81 éoliennes, parcs de l'aire d'étude rapprochée compris.

Les parcs actuellement en fonctionnement sont localisés à l'est d'une diagonale sud-ouest nord-est.

G.8.3. Effets potentiels des impacts cumulés

Deux principaux impacts cumulés sont identifiés pour l'avifaune et les chiroptères :

- Un risque de mortalité accru pour les espèces migratrices et locales ;
- Un effet barrière renforcé pour les espèces migratrices.

Risque de mortalité accru

Une hausse du nombre d'éolienne entraine une augmentation mathématique des potentialités de mortalité par collision et ou barotraumatisme dans le secteur.

Avifaune :

Avifaune résidente (espèces nicheuses localement et/ou hivernantes sur zone)

Les espèces résidentes les plus susceptibles d'être affectés par ces effets cumulés sont les rapaces, en raison de leur large rayon d'action et de leur capacité théorique à se déplacer d'un parc éolien à un autre sans contrainte physique autre que la distance. Il s'agit par ailleurs d'un groupe réputé comme globalement sensible aux collisions éoliennes. Ainsi, les rapaces fréquentant la zone d'étude peuvent donc cumuler les risques de mortalité en fonction du nombre de parc présent dans leur zone d'activité.

L'effet ajouté par la création du présent parc est délicat à appréhender mais il concerne surtout le parc de la Montagne Ardéchoise Nord et son extension de Lavillatte, et pourrait être sensible pour certaines espèces (Milan royal en particulier). Ce risque ne semble toutefois pas remettre en cause la population des espèces de rapaces fréquentant la zone d'étude, en raison de l'implantation forestière choisie qui limite la fréquentation à proximité des futures machines (simple transit au-dessus des zones forestières + mise en œuvre de mesures visant à réduire l'attractivité des zones ouvertes créées pour la construction des éoliennes). Par ailleurs, la zone d'implantation choisie ne présente pas, d'après les relevés de terrain effectués, de favorabilité particulière au développemet de courants thermiques ascendant susceptibles d'augmenter la fréquentation et le temps de présence au droit du futur parc.

Ce constat est confirmé par les suivis de mortalités réalisés sur les parcs de la Montagne ardéchoise, avec un unique cas de mortalité rapace référencé en trois années de suivi (une Buse variable en 2019) dans un contexte écologique et d'implantation très similaire avec le projet de Pradelles qui constitue d'ailleurs une extension de ce parc déjà existant.

Pour les autres espèces résidentes, les risques de mortalité cumulée attendus sont limités. En effet, les espèces forestières qui dominent le peuplement et qui utilisent les milieux boisés retenus pour l'implantation sont connus pour leur capacité d'adaptation à la présence des éoliennes. Ceci est particulièrement vrai pour des espèces, localement communes commune comme la Mésange noire, la Mésange huppé et dans une moindre mesures les deux espèces de Roitelet, que l'on ne retrouve pas dans les cas de mortalité relevés sur le parc de la Montagne Ardéchoise proche, hormis deux cas pour le Roitelet huppé en 2017.

Ainsi, l'intensité attendue du risque de mortalité est évalué comme très faible à faible à la fois pour les espèces forestières et les non-forestières. Le niveau d'impact brut est négligeable à très faible. **Le risque de mortalité cumulée apparait lui aussi très faible.**

Avifaune migratrice

Pour les espèces migratrices, les effets cumulés concernent aussi les parcs et projets à proximité immédiate, le parc de la Montagne Ardéchoise Nord et son extension de Lavillatte.

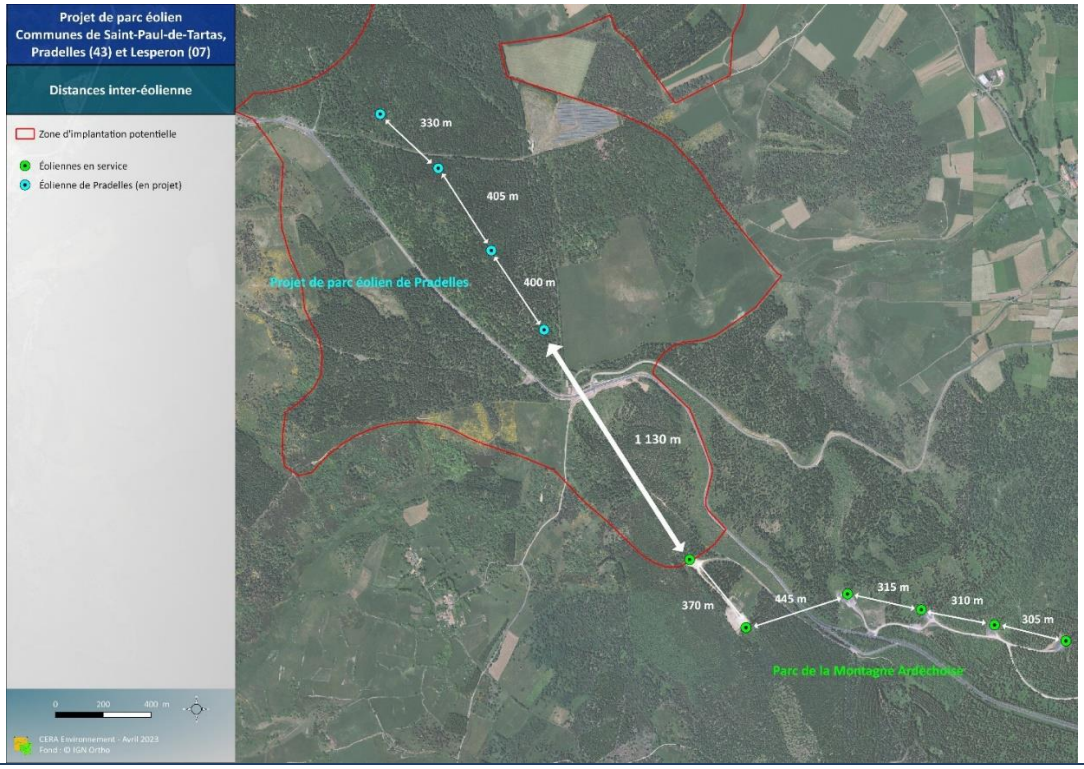
Un point d'alerte est mis en évidence de par la configuration de l'alignement prévu (16 éoliennes au total), formant un théorique entonnoir pour les migrateurs en provenance du nord, en période de migration postnuptiale. Cette configuration augmente les risques de mortalité pour les espèces traversant ce secteur.

Cet effet est cependant très difficile à quantifier. En premier lieu, on remarquera que les parcs existant et les projets sont tous localisés au sud et à l'est du projet de Pradelles, ce qui offre aux migrateurs un large couloir d'évolution en passant par l'ouest de la zone étudiée.

A une échelle plus restreinte, l'espace inter-éolienne laisse à penser qu'il n'aura pas d'effet significatif sur les migrateurs. En effet, un espace inter-parc de 1,1 km a été créé volontairement entre le projet de Pradelles et l'éolienne la plus proche du parc de la Montagne Ardéchoise Nord comme le montre la carte ci-dessous. Cet espace est situé au niveau du col de la Fayette, qui concentre en partie la migration de l'avifaune car il constitue un point bas permettant la franchissement du relief local selon un axe nord/nord-est vers le sud/sud-ouest.

Par ailleurs, les distances inter-éoliennes importantes ont également été retenues entre les machines du futur parc de Pradelles (minimum 330 m, maximum 405 m) offrant des possibilités de franchissement du parc par les migrateurs équivalentes à celles du parc voisin en fonctionnement de la Montagne Ardéchoise Nord. Enfin, la mise en place d'un bridage nocturne pour les chiroptères limitera ces risques de mortalité pour les oiseaux migrateurs nocturnes (passereaux en particulier).

Au final, l'intensité attendue du risque de mortalité pour les migrateur est très faible à modéré selon les espèces, et le niveau d'impact brut évalué entre négligeable et faible, là-aussi suivant les espèces. **En terme d'impact cumulé, et au regard en particulier des suivis mortalité réalisés sur les parcs proches, le risque de mortalité cumulée apparait faible pour les espèces migratrices.**



Avifaune hivernante

L'avifaune hivernante sur le site présente une diversité spécifique moindre, au regard de l'altitude du site et des conditions climatiques qui y règnent. Les niveaux d'enjeu spécifique évalués dans le cadre de l'état initial du projet varient entre très faibles et faibles.

Aucun dortoir d'espèces patrimoniales n'a été observé, ni n'est historiquement connu dans ce secteur (cas du Milan royal en particulier).

Il apparait donc que le risque de mortalité cumulée est négligeable pour les espèces hivernantes.

Chiroptères :

Pour les chauves-souris, un point d'importance est la présence ou non de connections entre les différents parcs existants ou en projet. La plupart de ces parcs sont construits en milieux boisés ou d'écotones (lisières), et globalement sur des points dominants ou des crêtes.

Les éléments structurants sont donc bien présents, en particulier avec le parc de la Montagne Ardéchoise Nord et son extension de Lavillatte, avec des continuums forestiers qui, même s'ils sont souvent liés à des plantations de résineux peu attractives en termes de gîtes pour les chauves-souris, permettent la circulation de ces dernières. Les connexions entre parc peuvent être aussi être importantes vis-à-vis de ligne de crêtes proches ou en continuité.

L'effet cumulé apparait alors comme important dans un contexte éolien local qui tend à se densifier, notamment coté ardéchois. Pour les espèces de haut vol (Noctules principalement mais également Molosse de Cestoni) qui s'affranchissent facilement de ces éléments structurants, les effets cumulés sont parfois plus délicats à interpréter au vu des contraintes techniques de leur étude.

Toutefois ici, l'effet cumulé apparait comme potentiellement important au regard de la localisation des parcs existants et des projets sur des secteurs de crêtes. Les résultats issus des suivis du parc éolien de la Montagne Ardéchoise Zone Nord, présentés de manière détaillée en partie F.3.4.e permettent néanmoins de constater l'efficacité du plan de bridage pour la limitation de la mortalité. La littérature scientifique à ce sujet (programme OPRECh (2023), K. Barré et al (2023)) démontre également l'effectivité de ce type de mesure, prenant en compte de multiples critères (saison, température, vitesse de vent…).

Le plan de bridage mis en place dans le cadre du projet éolien de Pradelles vise, pour rappel, à préserver 95 % de l'activité relevée sur site lors des inventaires naturalistes.

Effet barrière renforcé

L'un des principaux effets attendus en cas de densification d'un secteur est l'accroissement de l'effet barrière. Cet effet provoque des déplacements supplémentaires en cas d'évitement des parcs par la faune volante, pouvant être impactant sur les individus lorsqu'ils s'accumulent.

Dans le cas du présent projet, le site est en continuité du parc de la Montagne Ardéchoise Nord et son extension de Lavillatte, ce qui laisse à penser que l'effet barrière sera renforcé avec la création du parc de Pradelles.

En effet les oiseaux auront alors face à eux un bloc d'éoliennes actuel élargi de 2,2 km au nord-ouest. Comme ceci a déjà été évoqué pour l'évaluation du risque de mortalité accru, cet élargissement est à pondérer à la

fois par l'espace inter-parc de 1,1 km situé au niveau du col de la Fayette, qui permet une traversée aisée de l'alignement, et par les espaces inter-éoliennes de l'implantation retenue. Ainsi, le principal axe migratoire local est préserver, limitant fortement l'effet barrière et le futur parc de Pradelles présente une certaine porosité aux flux des oiseaux migrateurs mais également au transit des oiseaux locaux d'est en ouest, leur permettant ainsi de transiter entre la vallée de l'Allier et ses ruisseaux adjacents à l'ouest et le plateau de Courcouron à l'est.

A une échelle plus large, et en particulier vis-à-vis des migrateurs se déplaçant selon un axe nord-est/sud-ouest, l'effet barrière pourrait potentiellement être renforcé avec les éoliennes du parc de la Montagne Ardéchoise Sud. L'espace entre ce par cet le projet de Pradelles reste toutefois important (11 km) et cette distance devrait donc limiter ce risque de renforcement de l'effet barrière.

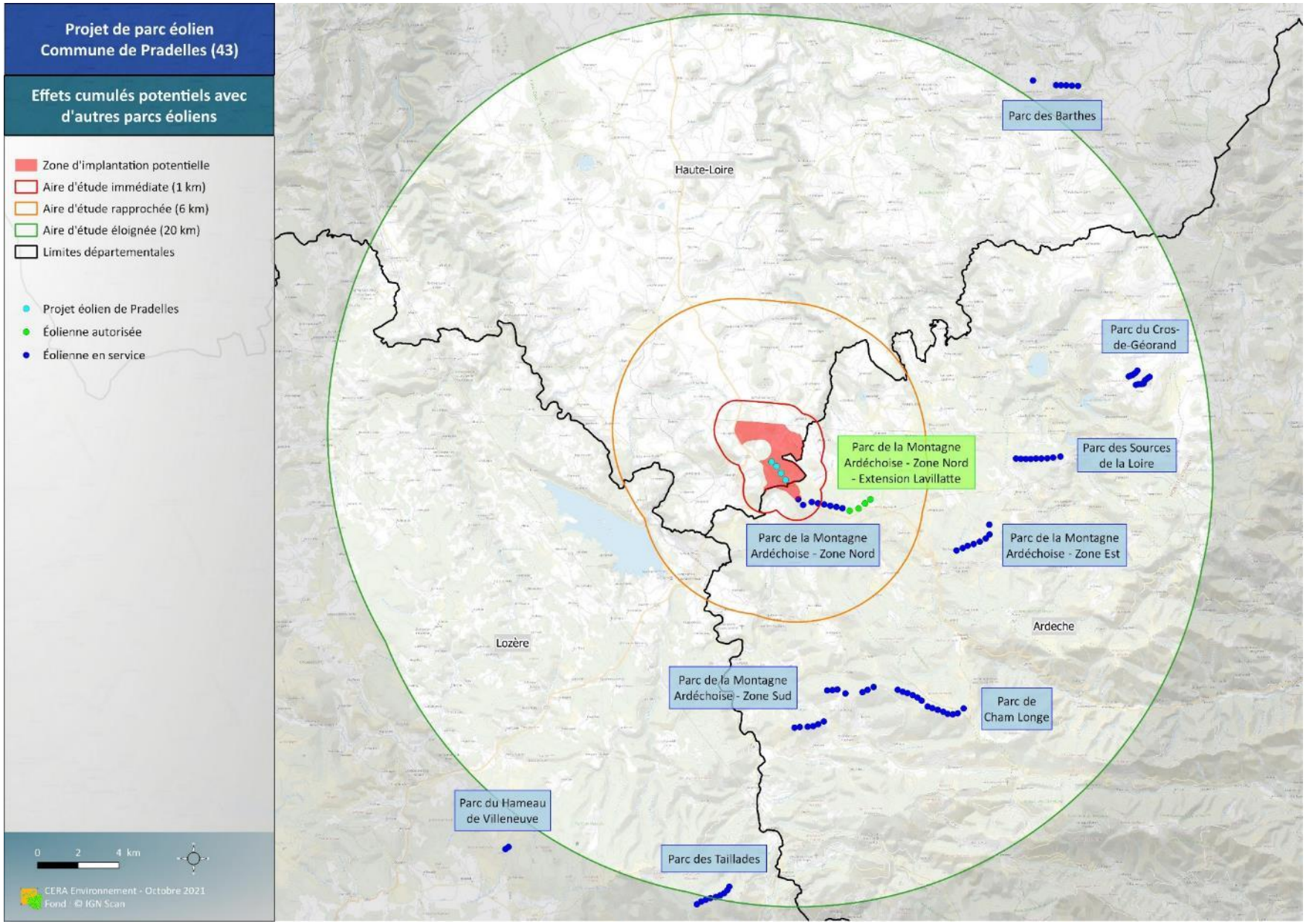
Le projet de parc s'inscrit dans un contexte éolien dont la tendance à la densification est avérée avec 10 parcs existants ou autorisés dans le périmètre de 25 km autour du projet représentant un total de 81 éoliennes, auxquelles il convient de rajouter les 4 du présent projet.

Les effets cumulés sont globalement difficile à quantifier. Les principaux risques identifiés sont un accroissement du risque de mortalité et de l'effet barrière pour la faune volante.

Le principal risque concerne les impacts cumulés liés au projet de la Montagne Ardéchoise Nord, dont le projet de Pradelles constitue une extension. L'effet barrière et le risque de mortalité vont s'accroitre à l'échelle de ce parc. Ils sont cependant limités par l'espace inter éolien laissé au niveau du col de la Fayette (1,1 km), par les espaces inter éolien (environ 400 m) et par les mesures de régulation nocturnes mises en place.

À cette échelle-là, les effets ne semblent pas suffisants pour remettre en cause l'état de conservation des différentes espèces concernées.

Carte 30. Parcs éoliens présents ou en projet dans les différentes aires d'étude.



Justification de demande ou d'absence de demande de dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées

L'analyse des impacts résiduels sur les différentes espèces protégées contactées sur la ZIP du projet de parc éolien de Pradelles montre que les travaux et la phase d'exploitation ont des effets potentiels sur les populations locales de plusieurs espèces protégées.

Les inventaires ont mis en évidence la présence de 134 espèces protégées : 10 de plantes, 3 de mammifères non volants, 4 d'amphibiens, 5 de reptiles, 2 d'invertébrés, 89 d'oiseaux et 21 de chiroptères.

Certaines de ces espèces ne sont pas concernées par l'implantation du projet, en lien notamment avec le processus d'évitement engagé. Une part importante est directement concernée par l'emprise du projet, pouvant détruire ou altérer leurs habitats voire les individus directement. Il s'agit uniquement d'espèces forestières. Enfin, certaines sont concernées indirectement, par le risque de mortalité engendrée par la phase d'exploitation (collision, barotraumatisme) et le risque de dérangement (perte d'attractivité) en phase travaux et en phase d'exploitation.

Pour la faune, toute détérioration ou destruction intentionnelle susceptible de porter atteinte à ces espèces et à leurs habitats de reproduction et de repos, en lien avec le projet du parc éolien de Pradelles, peut faire l'objet d'un dossier de demande de dérogation pour la destruction de sites de reproduction ou d'aire de repos d'espèces animales protégées (Cerfa n°13 614*01). Pour la Flore, une demande de dérogation pour la coupe, l'arrachage, la cueillette, l'enlèvement de spécimens de flore protégée peut être réalisée (Cerfa n°13 614*01), ainsi qu'une demande de dérogation pour la récolte, l'utilisation, le transport, la cession de spécimens protégés (Cerfa n°11 633*02).

Concrètement, la démarche et le raisonnement menés dans l'étude d'impact sur les espèces protégées (se reporter aux tableaux d'évaluations patrimoniales pour chaque groupe d'espèces étudiées et décrites dans l'état initial) et leurs habitats naturels suivent les mêmes modalités que pour la constitution d'une demande de dérogation (Articles L. 411-1 et L. 411-2 du Code de l'environnement) pour les projets d'aménagements ou d'infrastructures ICPE tels que les parcs éoliens. De même il est nécessaire de prendre en compte le « Guide sur l'application de la réglementation relatives aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres - Mars 2014 » publié par le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie.

La conception du parc éolien de Pradelles a été réalisée de manière à ce que l'impact résiduel du projet soit de « moindre impact » sur les espèces protégées et leurs habitats de reproduction et que cet impact résiduel soit évité ou réduit à un niveau acceptable dit « non dommageable ou non significatif » grâce à l'application de mesures d'évitement et de réduction adéquates compatibles avec la protection stricte des espèces.

Synthèse pour la flore protégée

Dix espèces de plantes protégées sont recensées lors des inventaires, soit nationalement, soit régionalement. Un enjeu fort est défini pour l'ensemble de ces espèces. Le principal risque d'impact pour ces plantes concerne la destruction d'individus lors de la phase travaux. Des mesures générales d'évitement ont été mises en place, en évitant notamment les zones humides, milieux concentrant plusieurs espèces protégées. Le choix s'est porté sur une implantation forestière, correspondant aux milieux de présence de la Buxbaumie verte. Des inventaires complémentaires ont été réalisés pour affiner les connaissances sur l'espèce, qui s'avère abondante dans le secteur. Un évitement total des stations recensés n'a pu être réalisé en raison de cette abondance. A noter que la Pyrole verdâtre, espèce protégée en Rhône-Alpes mais sans statut de

protection en Auvergne est concernée par les travaux. Un balisage de chantier (emprises et zones à préserver) est prévu.

Des mesures de réduction sont proposées pour la flore : la transplantation des stations de Buxbaumie verte et suivi, la limitation du risque de pollution ou encore le contrôle de la dissémination des plantes exotiques invasives (phase chantier). L'impact résiduel attendu sur la population de Buxbaumie verte est non significatif, même sans l'application de mesures. Le nombre de stations concernés (9 au final) représente moins de 1% des stations recensées.

Au final, l'impact résiduel est non significatif pour la Buxbaumie verte et la Pyrole verdâtre, nul pour l'ensemble des autres espèces de flore protégée.

Une demande de dérogation pour la coupe, l'arrachage, la cueillette, l'enlèvement de spécimens de flore protégée peut être réalisée afin de réaliser la mesure - Transplantation des stations de Buxbaumie verte et suivi. La réalisation de cette mesure permettra d'éviter la destruction de spécimens.

Synthèse pour la faune protégée

124 espèces protégées (3 mammifères non volants, 4 amphibiens, 5 reptiles, 2 invertébrés, 89 oiseaux et 21 chiroptères). Plusieurs de ces espèces possèdent un enjeu défini comme fort voire très fort. Les risques identifiés concernent à la fois la phase de chantier et la phase d'exploitation. Diverses mesures d'évitement ont été mises en place, permettant d'éviter notamment les habitats les plus sensibles ou les sites de nidification connus pour les espèces d'oiseaux patrimoniaux. L'implantation a été également réfléchie pour limiter au maximum les risques de mortalité en période d'exploitation, essentiellement pour l'avifaune et les chiroptères.

Par ailleurs, des mesures de réduction sont également proposées pour la faune en phase chantier (balisage du chantier, limitation du risque de mortalité petite faune, limitation mortalité chiroptère lors des opérations de déboisement, limitation du risque de pollution) mais également en phase d'exploitation (limitation de l'éclairage, maintien d'un couvert non attractif sous les éoliennes, éloignement des lisières et bridage nocturne). Par ailleurs, une mesure compensatoire par l'intermédiaire de la créations d'ilots de sénescence est également mise en œuvre, intégrant un ensemble de gestions forestières favorables à l'avifaune forestière typique des boisements matures.

Au final, et après des échanges avec l'administration, les impacts résiduels apparaissent non significatifs pour la majorité des espèces. Un dérangement en phase chantier et la perte d'habitats induit par les défrichements sont toutefois retenus pour l'avifaune (Pic noir, Chouette de Tengmalm).

Une demande de dérogation relative au dérangement en phase chantier est ainsi réalisée en prenant en compte l'ensemble des mesures spécifiques prévues.

Pour les autres espèces protégées concernées par le projet, en considérant les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi proposées et les impacts résiduels négligeables à très faibles définis, aucune demande de dérogation aux interdictions d'atteinte n'est spécifiée.

Les tableaux suivant précisent, pour les espèces protégées concernées, leur niveau d'enjeu, les impacts (ou non) du projet sur leur population, le niveau d'impact brut maximal estimé, l'ensemble des mesures de la doctrine ERC qui leur sont associés, et enfin, le niveau d'impact résiduel attendu.

Tableau 36 : Impact résiduel après mesures ER sur les espèces protégées de flore.

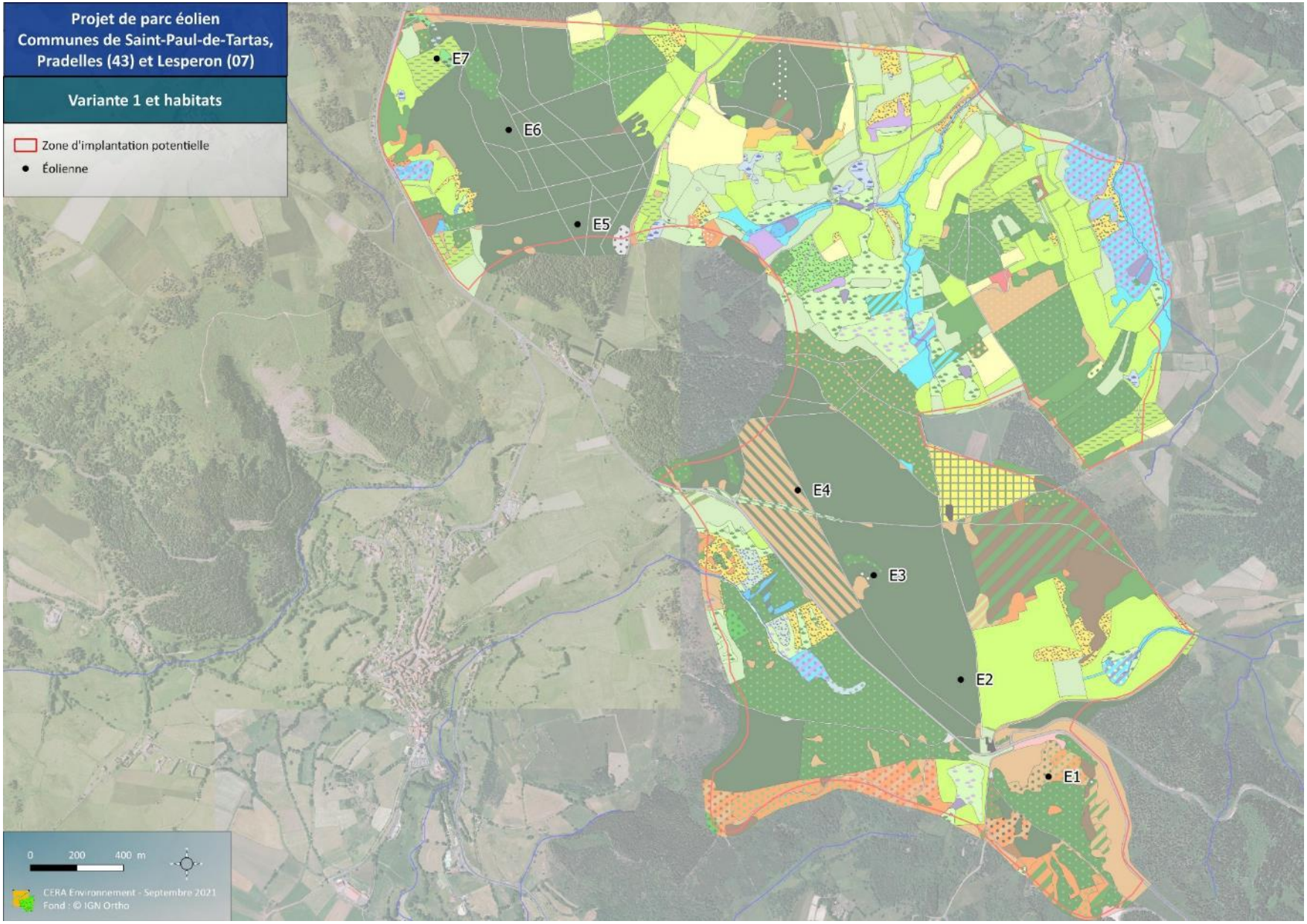
Espèces	Nom latin	Principaux impacts	Enjeu maximal	Niveau d'impact brut maximal	Principales mesures ERC	Impact résiduel après mesures ERC	Objet de la demande de dérogation
Œillet superbe	*Dianthus superbus*	-	Fort	-	E1	-	Non
Droséra à feuilles rondes	*Drosera rotundifolia*	-	Fort	-	E1	-	Non
Buxbaumie verte	*Buxbaumia viridis*	Destruction de spécimen	Fort	Négligeable	E1, E2, E3 R2, R5, R7	Non significatif	Oui
Epervière orangée	*Hieracium aurantiacum*	-	Fort	-	E1	-	Non
Lis martagon	*Lilium martagon*	-	Fort	-	E1	-	Non
Pyrole verdâtre	*Pyrola chlorantha*	Destruction de spécimen	Fort	Négligeable	E1, E2, E3 R5, R7	Non significatif	Non (non protégé en Auvergne)
Céphalanthère rouge	*Cephalanthera rubra*	-	Fort	-	E1	-	Non
Laiche en touffe	*Carex cespitosa*	-	Fort	-	E1	-	Non
Séneçon helenitis	*Tephroseris helenitis*	-	Fort	-	E1	-	Non
Peucédan à feuilles de carvi	*Holandrea carvifolia*	-	Modéré	-	E1	-	Non

Tableau 37 : Impact résiduel après mesures ER sur les espèces protégées de faune.

Espèces	Nom latin	Principaux impacts	Enjeu maximal	Niveau d'impact brut maximal	Principales mesures ER	Impact résiduel après mesures ERC		Objet de la demande de dérogation
						Altération de l'habitat	Destruction d'individus	
Campagnol amphibie	*Arvicola sapidus*	-	Fort	-	E1		-	Non
Vipère péliade	*Vipera berus*	-	Fort	-	E1		-	Non
Ecrevisse à pattes blanches	*Austropotamobius pallipes*	-	Fort	-	E1		-	Non
Azuré des mouillères	*Maculinea alcon*	-	Fort	-	E1		-	Non
Criquet palustre	*Pseudochorthippus montanus*	-	Fort	-	E1		-	Non
Decticelle des bruyères	*Metrioptera brachyptera*	-	Fort	-	E1		-	Non
Chouette de Tengmalm	*Aegolius funereus*	Altération habitat Destruction d'individus peu mobiles	Fort	Faible Négligeable	E1, E2, E3 R1, R4	Faible Non significatif	-	Oui
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	-	Fort	-	E1		-	Non
Pic noir	*Dryocopus martius*	Altération habitat Destruction d'individus peu mobiles	Faible	Faible Négligeable	E1, E2, E3 R1, R4	Faible Non significatif	-	Oui

Annexe 1. Cartographies des impacts potentiels en fonction des différentes variantes étudiées.

Carte 31. Variantes 1 et habitats.



Légende des cartes des milieux naturels de la zone d'étude présentée aux pages suivantes.

Projet de parc éolien - Communes de Saint-Paul-de-Tartas, Pradelles (43) et Lesperon (07)

Légende des habitats

Habitats humides

• d'intérêt communautaire

- 35.1 / UE6230*-4 x 37.22 - Pelouse acide montagnarde x Prairie à Jonc acutiflore
- 37.1 / UE6430-2 - Mégaphorbiaie mésotrophe montagnarde
- 37.1 / UE6430-2 x 54.53 / UE7140-1 - Mégaphorbiaie mésotrophe montagnarde x Tourbière de transition
- 37.1 / UE6430-2 x 37.213 - Mégaphorbiaie mésotrophe montagnarde x Prairie à canche cespiteuse
- 37.1 / UE6430-2 x 37.213 x 54.53 / UE7140-1 - Mégaphorbiaie mésotrophe montagnarde x Prairie à canche cespiteuse x Tourbière de transition
- 37.1 / UE6430-2 x 37.22 - Mégaphorbiaie mésotrophe montagnarde x Prairie à Jonc acutiflore
- 37.1 / UE6430-2 x 37.22 x 54.53 / UE7140-1 - Mégaphorbiaie mésotrophe montagnarde x Prairie à Jonc acutiflore x Tourbière de transition
- 37.1 / UE6430-2 x 83.3111 - Mégaphorbiaie mésotrophe montagnarde x Plantation d'Épicéas
- 37.22 x 54.53 / UE7140-1 - Prairie à Jonc acutiflore x Tourbière de transition
- 54.53 / UE7140-1 - Tourbière de transition

• autres habitats humides

- 31.87 x 37.22 - Ourlet forestier x Prairie à Jonc acutiflore
- 37.213 - Prairie à Canche cespiteuse
- 37.22 - Prairie à Jonc acutiflore
- 37.22 x 44.92 - Prairie à Jonc acutiflore x Saussaie marécageuse
- 37.241 - Pâture à grand Jonc
- 37.25 - Prairie de transition à hautes herbes
- 37.25 x 42.13 - Prairie de transition à hautes herbes x Sapinière
- 42.11 x 44.92 - Sapinière x Saussaie marécageuse
- 42.52 x 44.92 - Bois de Pins sylvestre x Saussaie marécageuse
- 44.92 - Saussaie marécageuse
- 83.3111 - Plantation d'Épicéas en zone humide

Habitats non humides

• d'intérêt communautaire

- 31.81 x 31.842 / UE5120-1 x 35.1 / UE6230*-4 - Fourrés x Lande à Genêts purgatif x Pelouse acide montagnarde
- 31.84 x 35.1 / UE6230*-4 - Lande à Genêts x Pelouse acide montagnarde
- 31.842 / UE5120-1 x 31.87 x 41.13 / UE9130 - Lande à Genêts purgatif x Ourlet forestier x Hêtraie
- 31.842 / UE5120-1 - Lande à Genêts purgatif
- 31.842 / UE5120-1 x 31.87 - Lande à Genêts purgatif x Ourlet forestier
- 31.842 / UE5120-1 x 31.87 x 42.52 - Lande à Genêts purgatif x Ourlet forestier x Bois de Pins sylvestre
- 31.842 / UE5120-1 x 31.87 x 42.11 - Lande à Genêts purgatif x Ourlet forestier x Sapinière
- 31.842 / UE5120-1 x 31.87 x 83.3121 - Lande à Genêts purgatif x Ourlet forestier x Plantation de Douglas
- 31.842 / UE5120-1 x 35.1 / UE6520-1 - Lande à Genêts purgatif x Pelouse acide montagnarde
- 31.842 / UE5120-1 x 36.2 / UE8230-2 - Lande à Genêts purgatif x Pelouse pionnière du Massif central
- 31.842 / UE5120-1 x 42.52 - Lande à Genêts purgatif x Bois de Pins sylvestre
- 31.842 / UE5120-1 x 83.3111 - Lande à Genêts purgatif x Plantation d'Épicéas
- 35.1 / UE6230*-4 - Pelouse acide montagnarde
- 35.1 / UE6230*-4 x 38.1 - Pelouse acide montagnarde x Prairie pâturée
- 35.1 / UE6230*-4 x 38.3 / UE6520-1 - Pelouse acide montagnarde x Prairie de fauche de montagne
- 35.1 / UE6230*-4 x 42.52 - Pelouse acide montagnarde x Bois de Pins sylvestre
- 38.3 / UE6520-1 - Prairie de fauche de montagne
- 41.13 / UE9130 - Hêtraie
- 41.13 / UE9130-12 - Hêtraie Sapinière
- 42.11 x 61.114 / UE8110-5 - Sapinière x Éboulis siliceux montagnard

• autres habitats

- 31.81 - Fourrés
- 31.81 x 38.1 - Fourrés x Prairie pâturée
- 31.84 - Lande à Genêts
- 31.84 x 31.87 - Lande à Genêts x Ourlet forestier
- 31.87 - Ourlet forestier
- 31.87 x 37.82 - Ourlet forestier x Prairie à Calamagrostis arundinacea
- 31.87 x 42.11 - Ourlet forestier x Sapinière
- 31.87 x 42.52 - Ourlet forestier x Bois de Pins sylvestre
- 31.87 x 83.3111 - Ourlet forestier x Plantation d'Épicéas
- 31.8D - Broussaille forestière
- 38.1 - Prairie pâturée
- 41.E - Bois de Sorbiers
- 42.11 - Sapinière
- 42.52 - Bois de Pins sylvestre
- 42.52 x 83.3111 - Bois de Pins sylvestre x Plantation d'Épicéas
- 81.1 - Prairie améliorée
- 82.2 - Culture avec marge de végétation
- 83.311 - Plantation de conifères
- 83.3111 - Plantation de Sapins
- 83.3111 - Plantation d'Épicéas
- 83.3121 - Plantation de Sapins de Douglas
- 83.325 - Plantation d'Erable sycomore
- 86 - Chemin
- 86 - Route
- 86 - Zone urbanisée
- 86.3 - Parc photovoltaïque
- 86.41 - Carrière
- 87.1 - Bande enherbée
- 87.1 - Friche

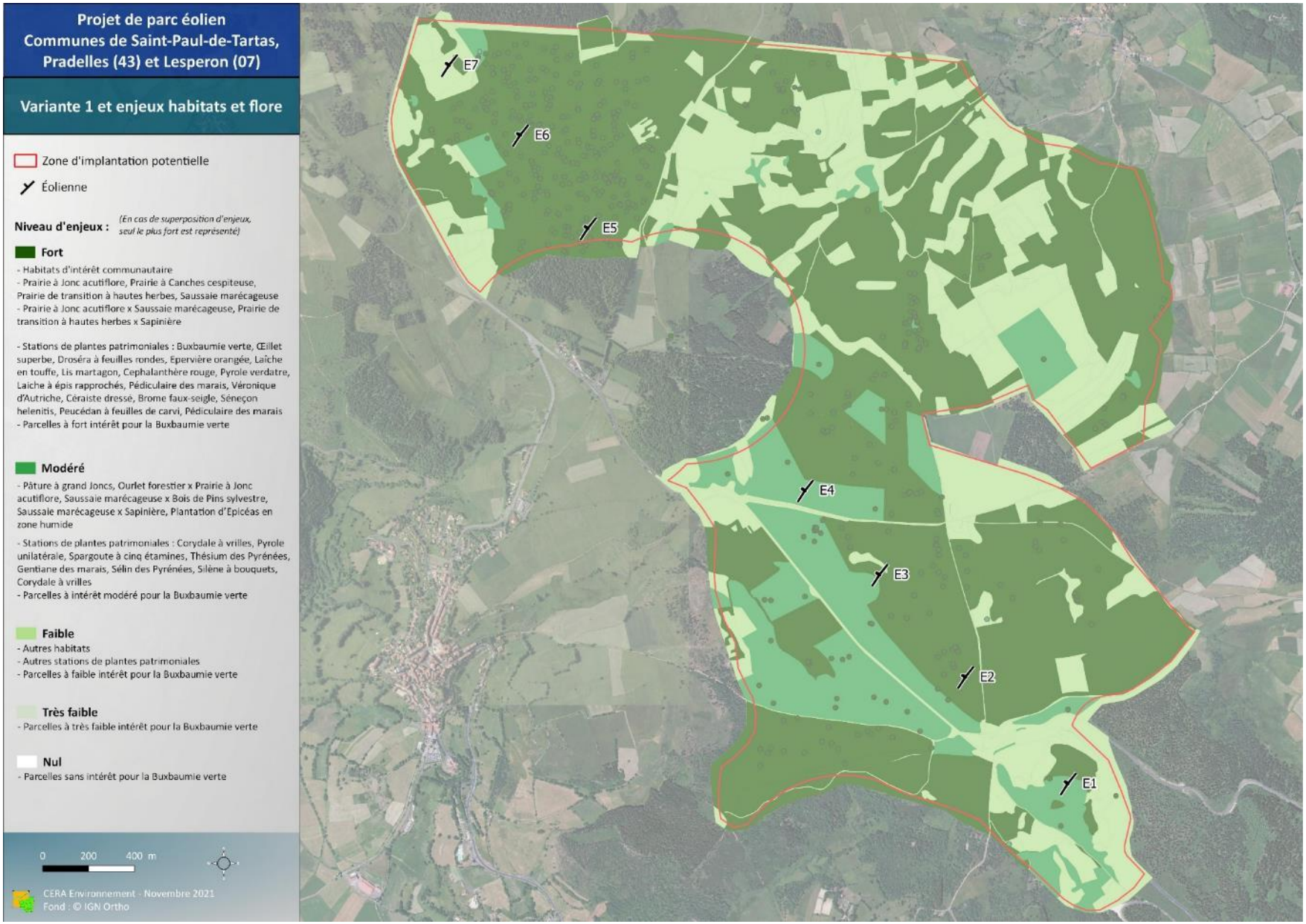
Type de haies

- 84.2 - Haie arborescente
- 84.2 - Haie arbustive

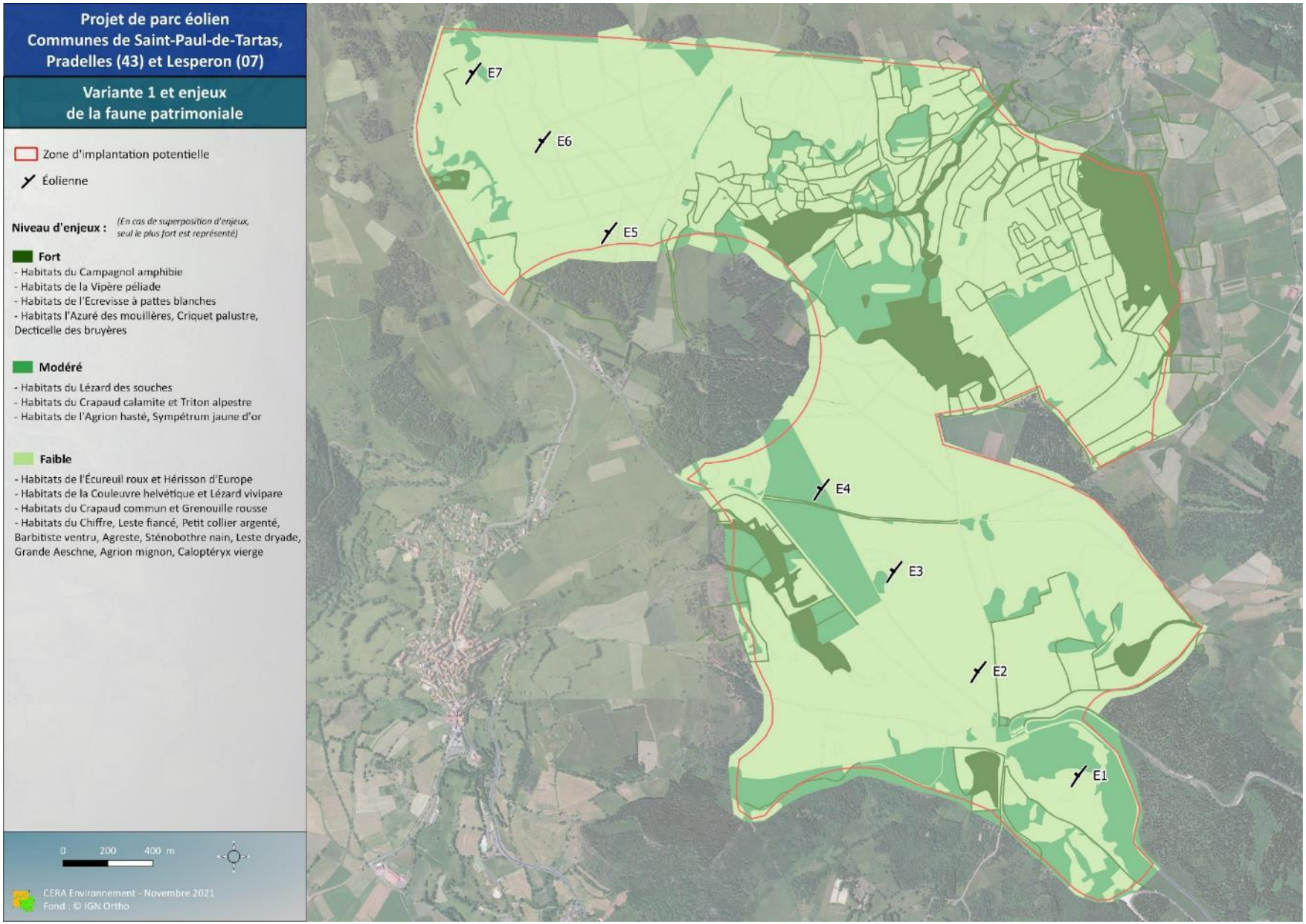
Relevés phytosociologiques

- ★ Positions des stations

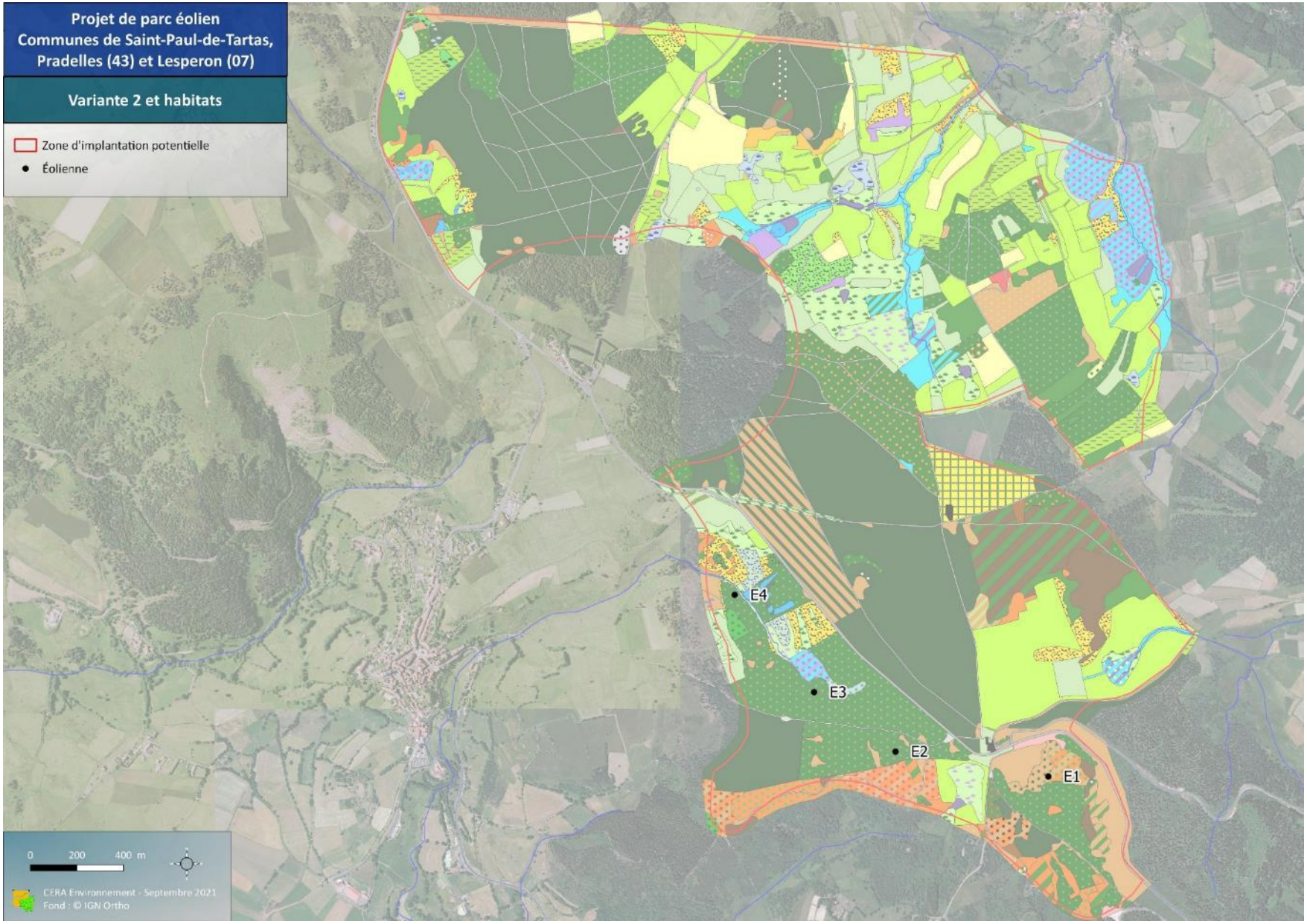
Carte 32. Variante n°1 et enjeux flore et habitats de la zone d'étude.



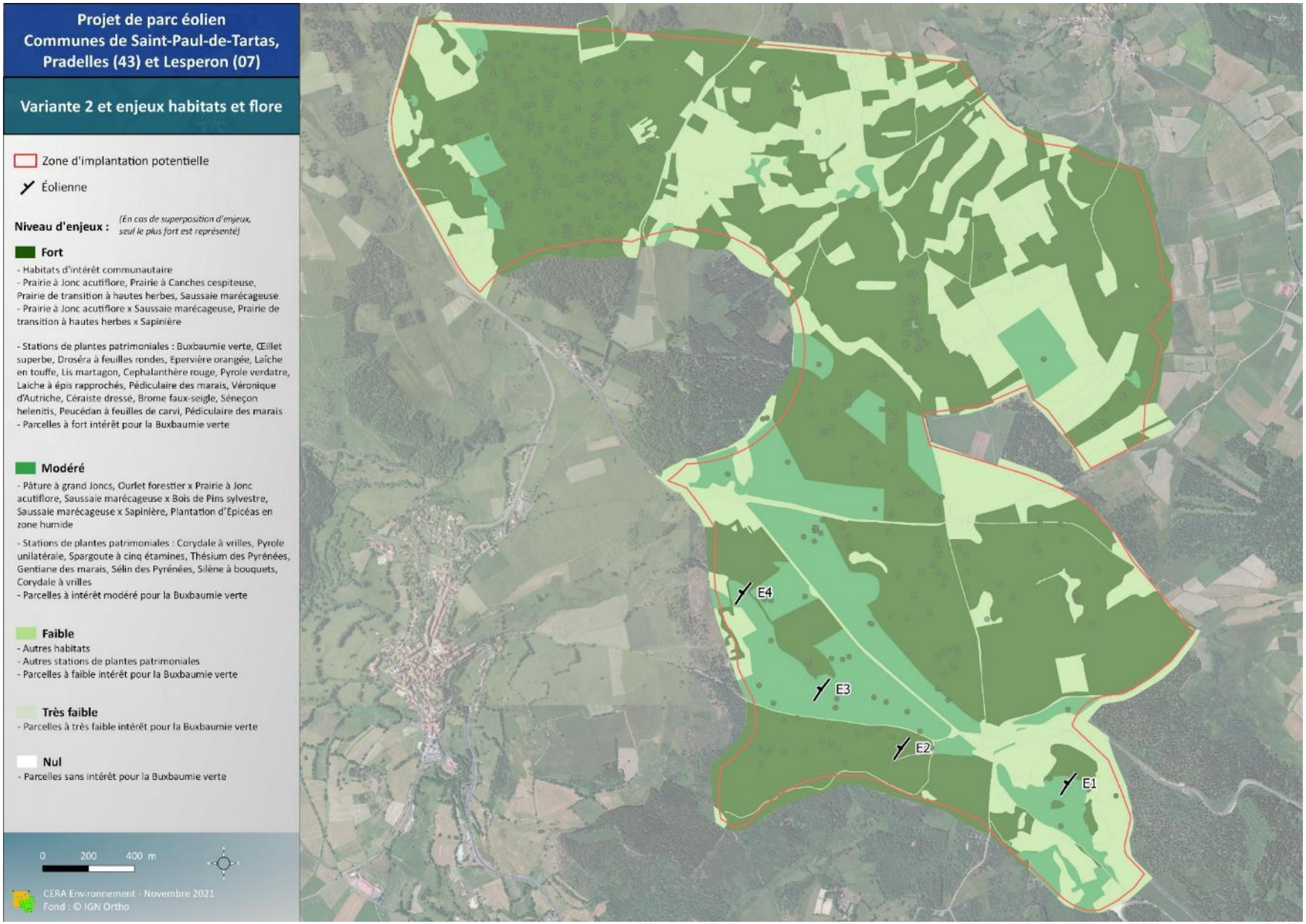
Carte 33. Variante n°1 et enjeux autre faune de la zone d'étude.



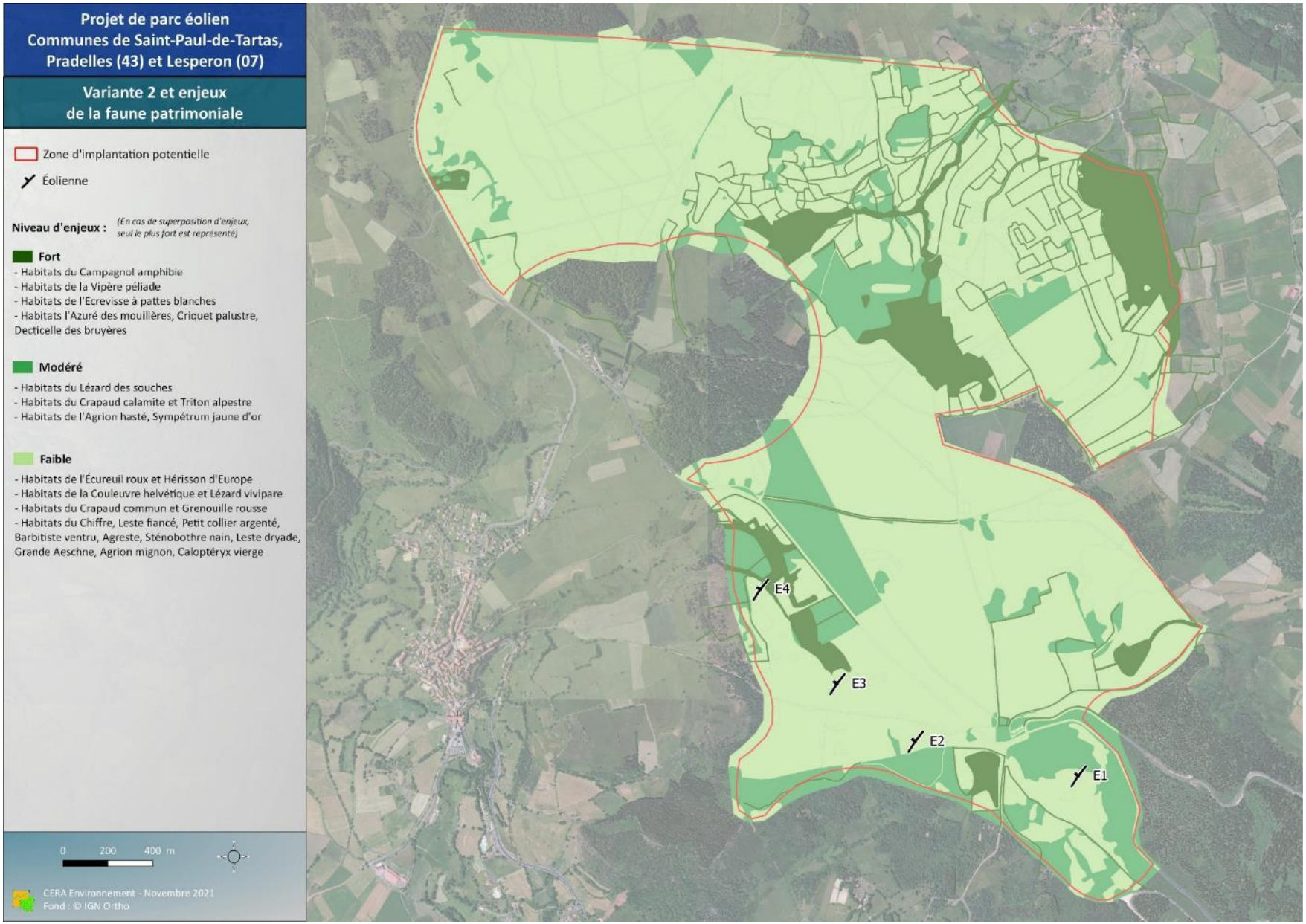
Carte 34. Variante 2 et habitats.



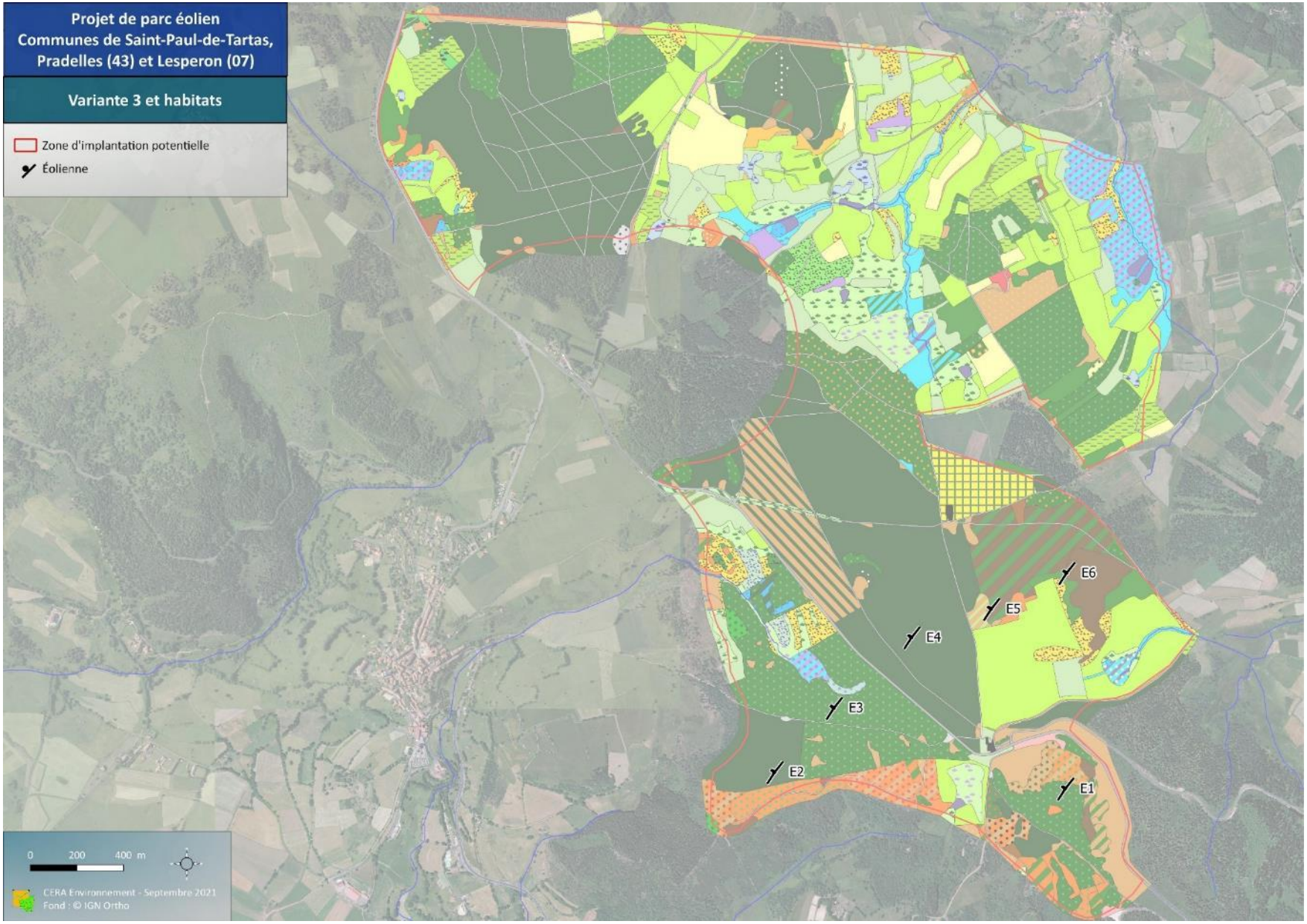
Carte 35. Variante n°2 et enjeux flore et habitats de la zone d'étude.



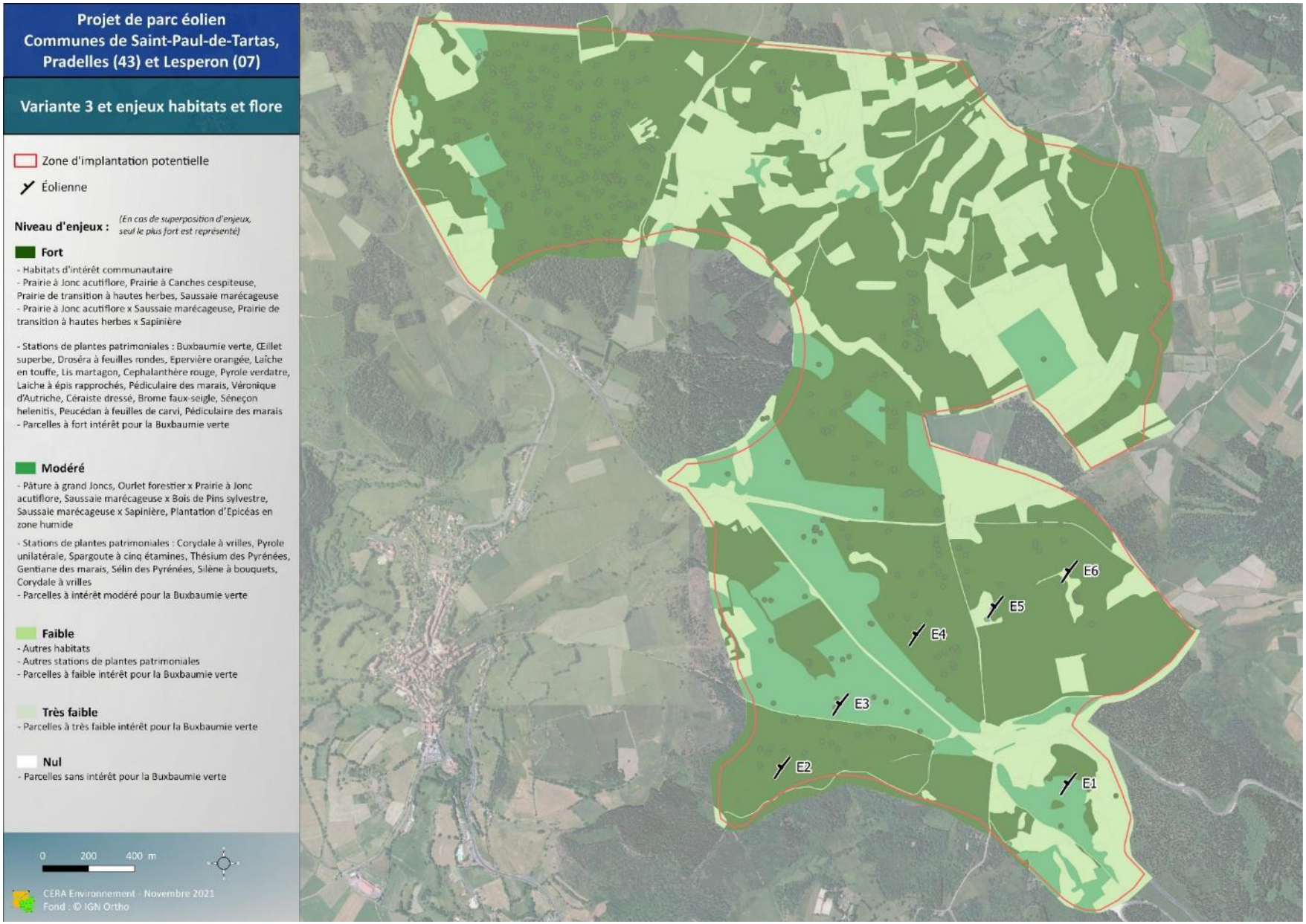
Carte 36. Variante n°2 et enjeux autre faune de la zone d'étude.



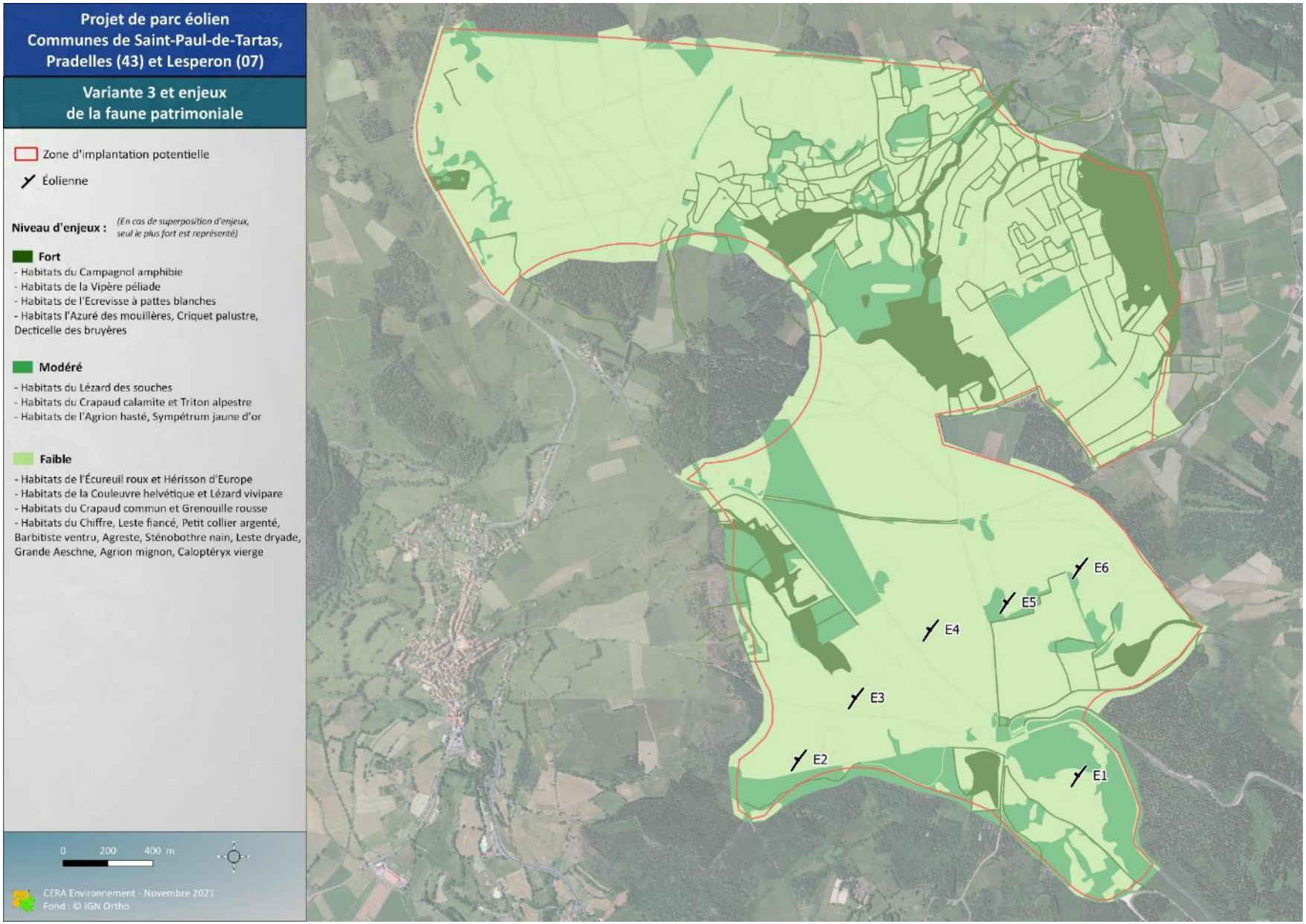
Carte 37. Variante 3 et habitats.



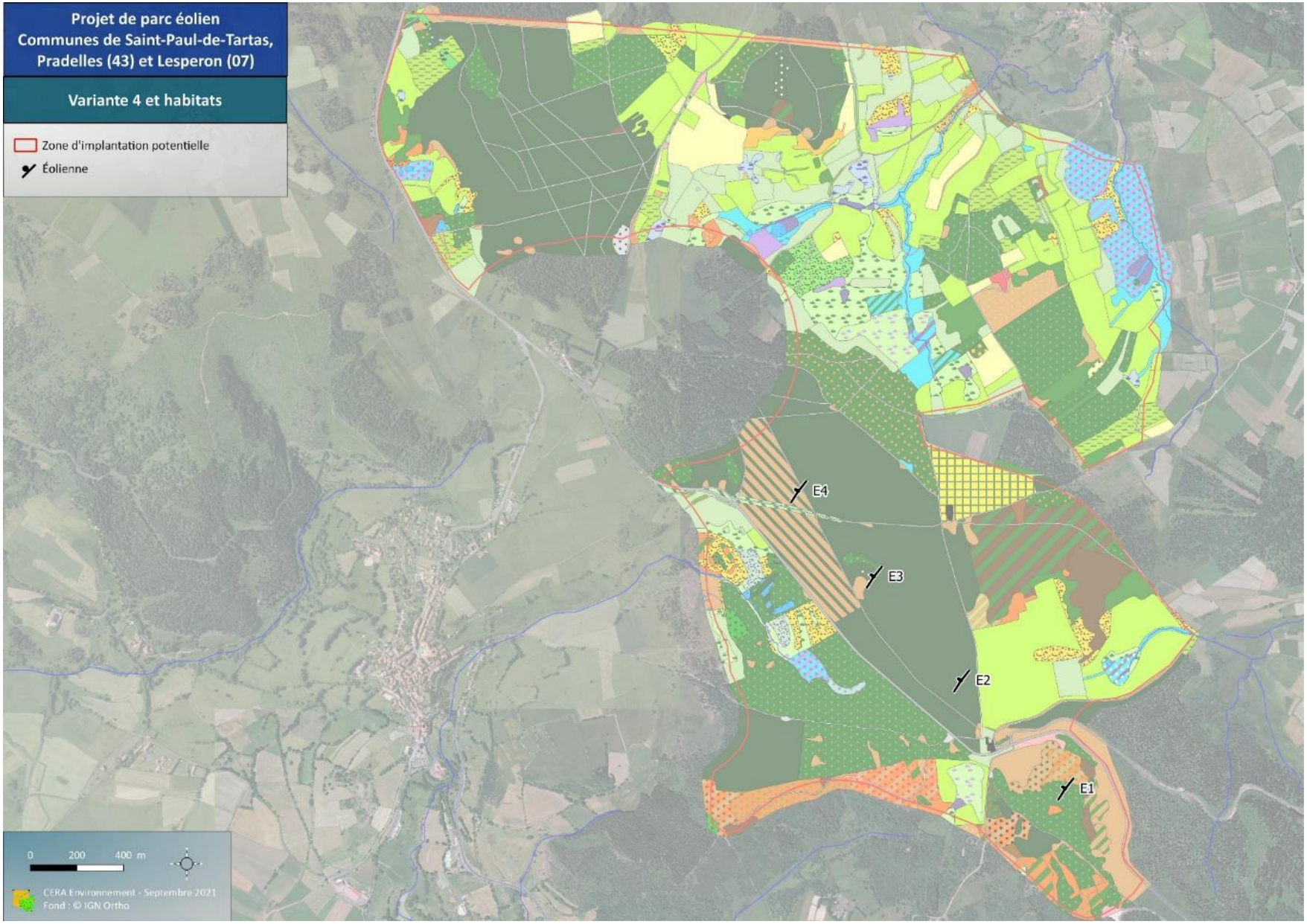
Carte 38. Variante n°3 et enjeux flore et habitats de la zone d'étude.



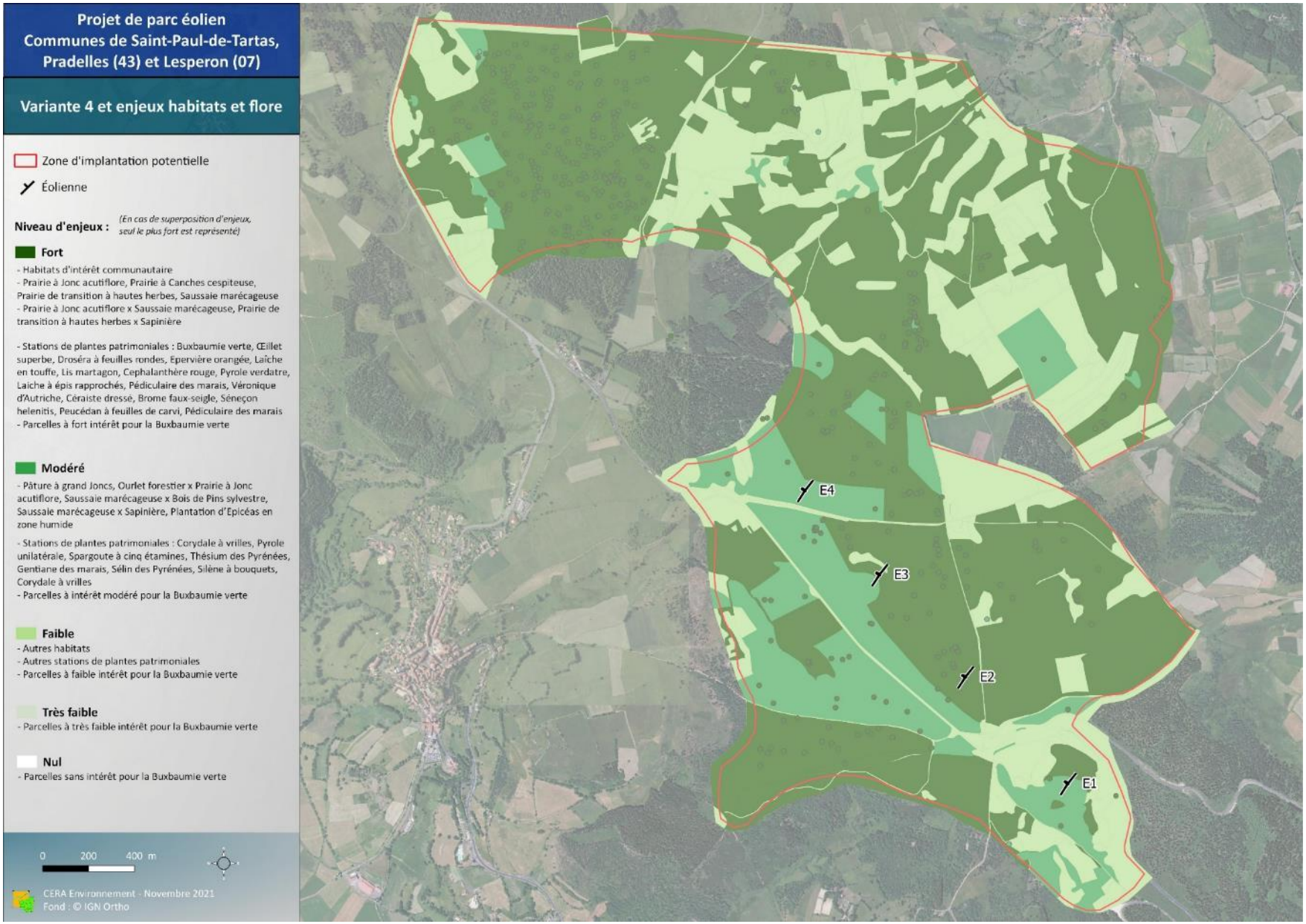
Carte 39. Variante n°3 et enjeux autre faune de la zone d'étude.



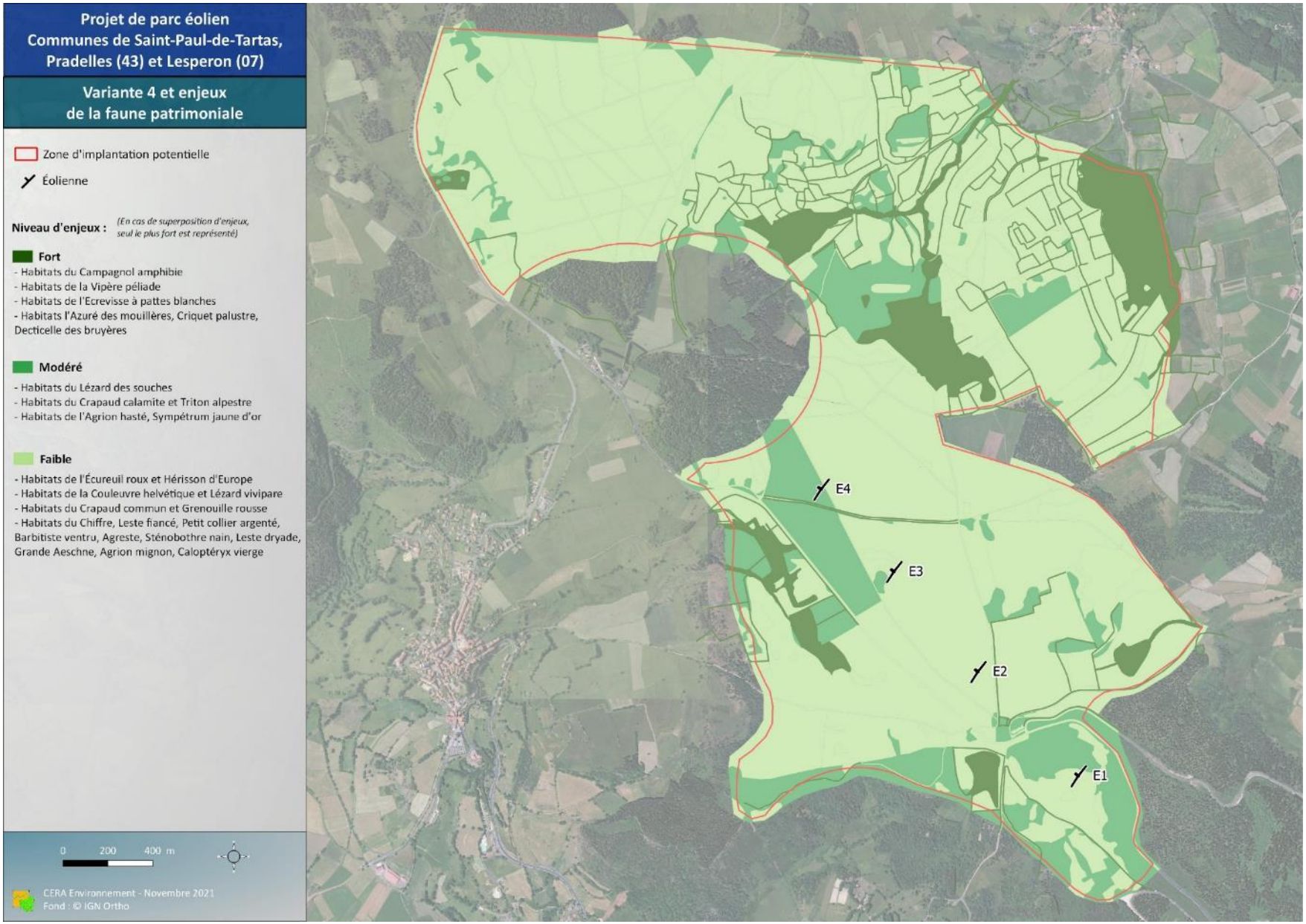
Carte 40. Variantes 4 et habitats.



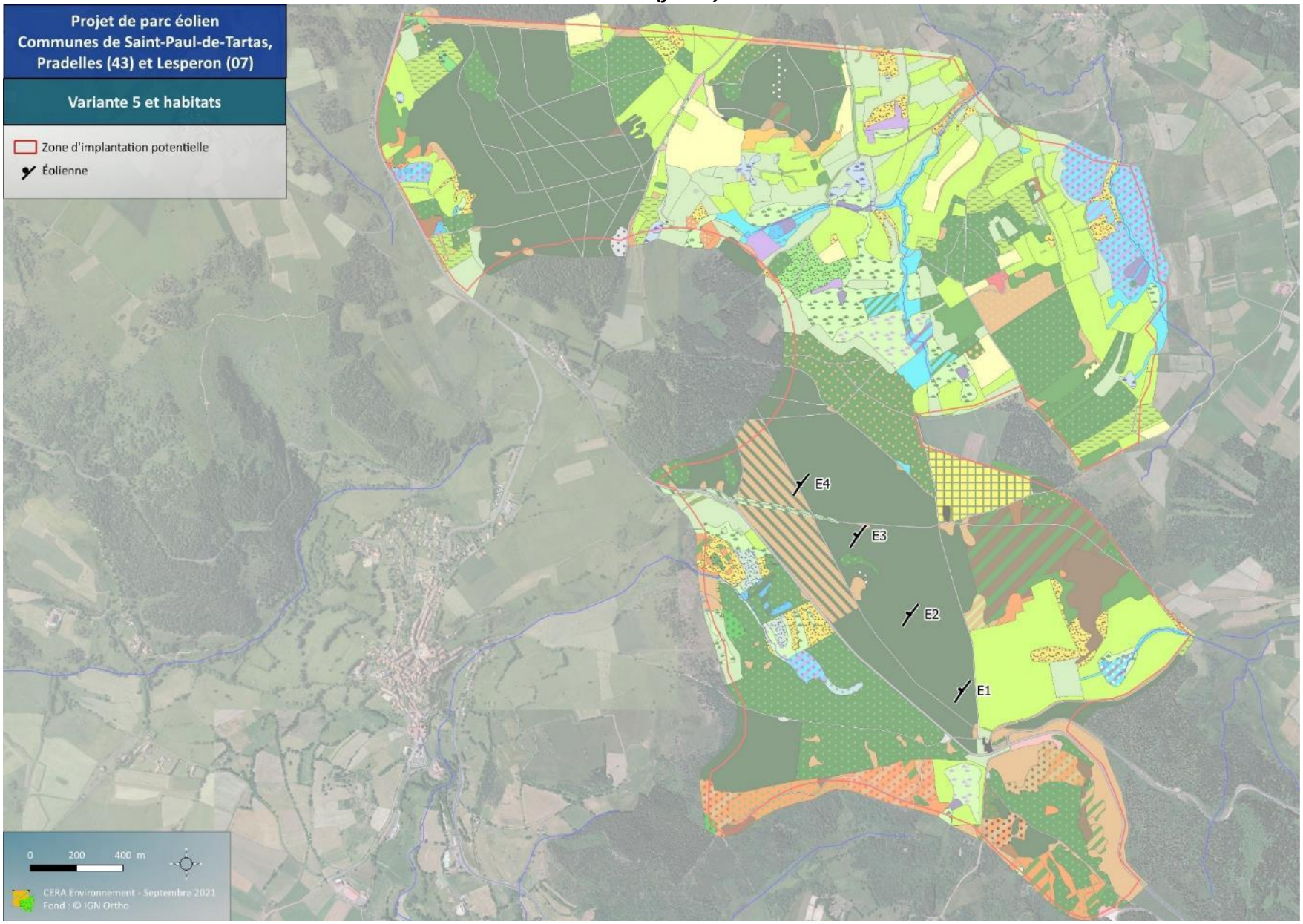
Carte 41. Variante n°4 et enjeux flore et habitats de la zone d'étude.



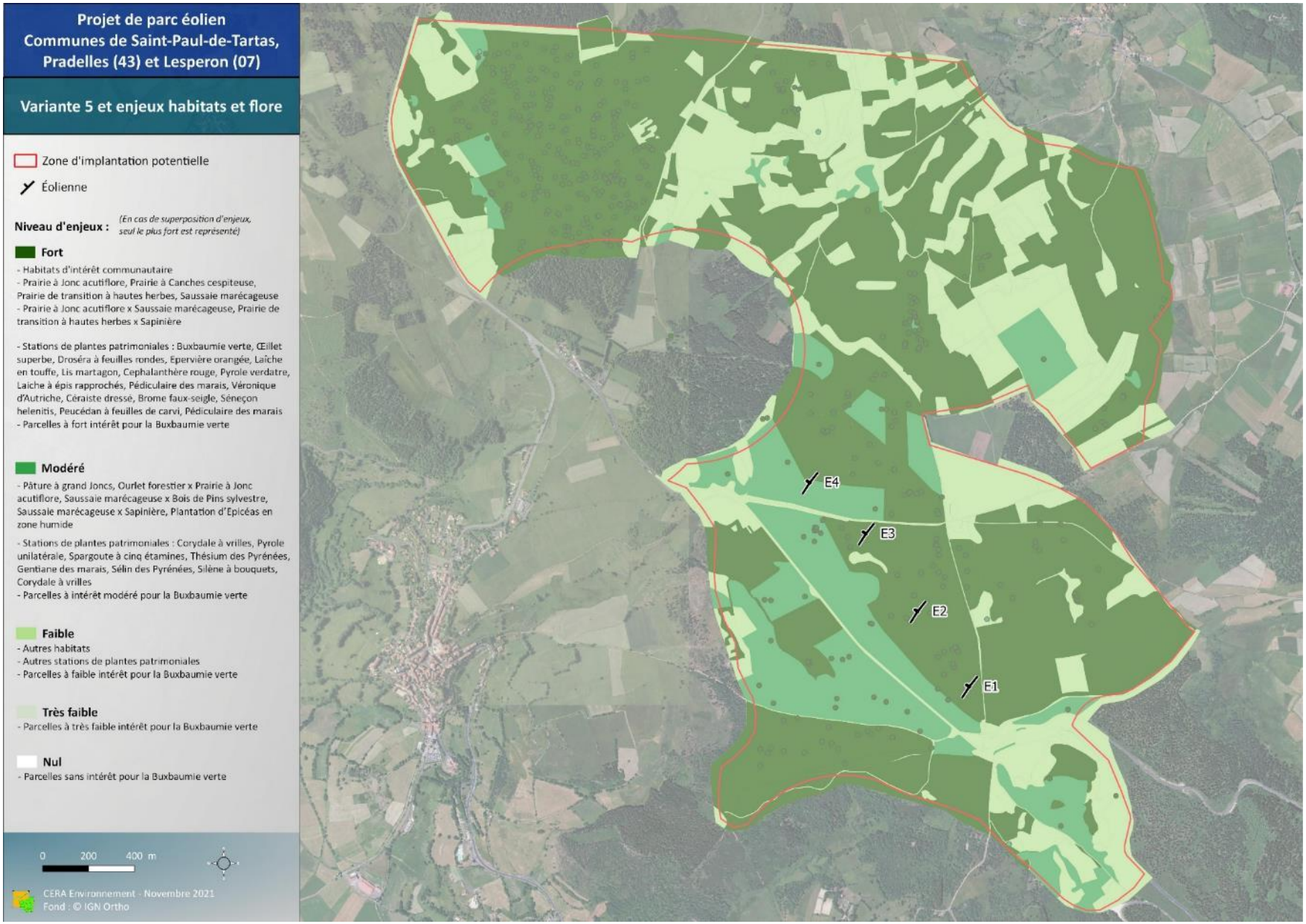
Carte 42. Variante n°4 et enjeux autre faune de la zone d'étude.



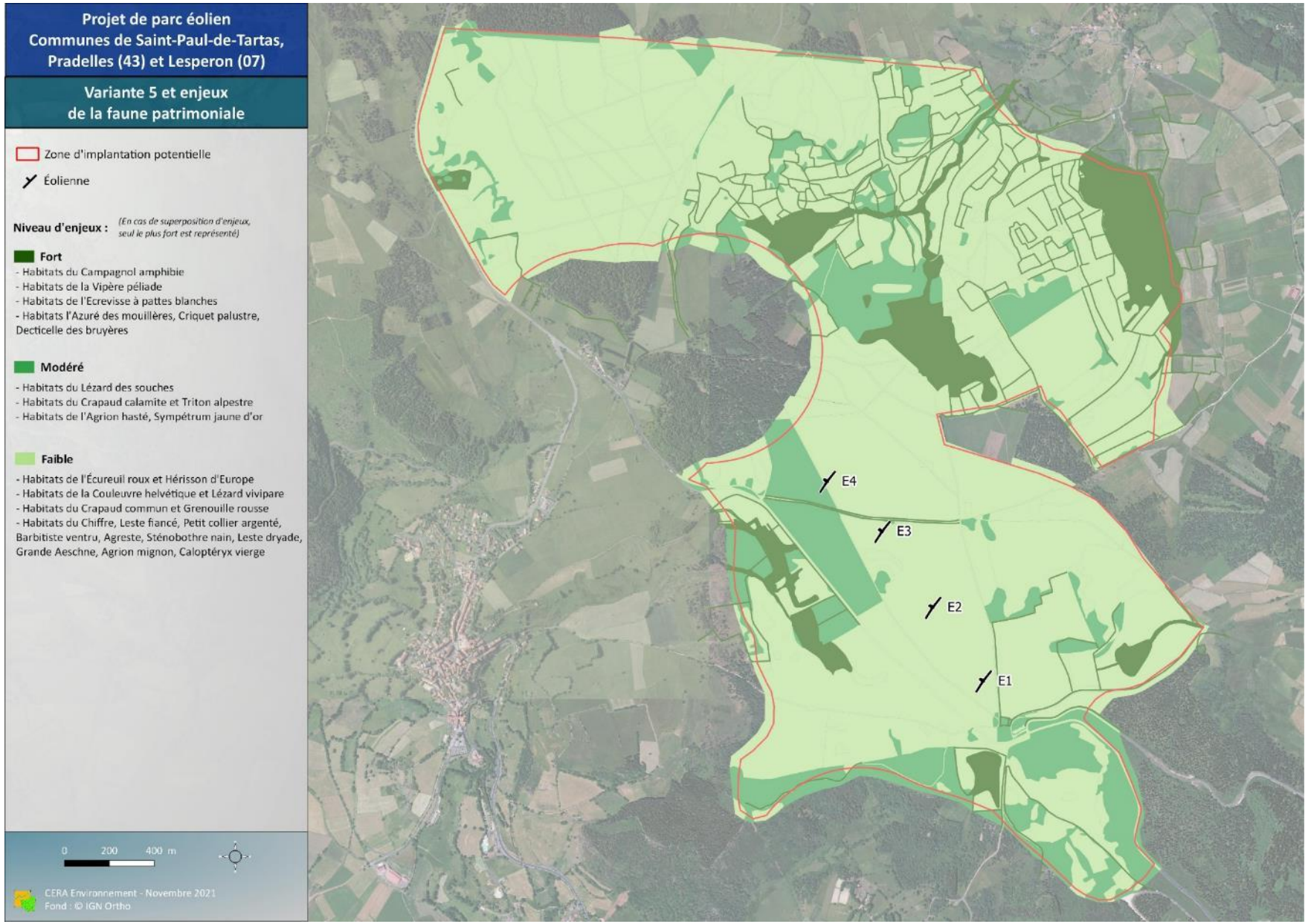
Carte 43. Variante 5 (finale) et habitats.



Carte 44. Variante n°5 (finale) et enjeux flore et habitats de la zone d'étude.



Carte 45. Variante n°5 (finale) et enjeux autre faune de la zone d'étude.



Annexe 2. Résultats des inventaires zones humides sur implantation.

Chemin d'accès aux éoliennes 1 et 2 :

Diagnostic : Le chemin d'accès aux éoliennes 1 et 2 est implanté sur de l'ourlet forestier (Code Corine 31.87) et de la sapinière (Code Corine 42.11). Ces habitats ne sont pas caractéristiques de zones humides. Trois relevés pédologiques ont été réalisés, ils viennent confirmer les relevés phytosociologiques. D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'étude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA), la morphologie des relevés correspond à la classe I ou II.

Au vu des résultats obtenus on peut confirmer l'absence de zone humide sur l'accès à l'éolienne 1.

Relevés pédologiques	Profondeur du relevé	Traits rédoxiques	Horizon réductique	Horizon histique	Classe d'hydromorphie	Habitat	Commentaire	Caractérisation
11	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Sapinière	/	Non humide
12	100 cm	Abs	Abs	Abs	I	Sapinière	/	Non humide
16	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Ourlet forestier	/	Non humide

Abs : Absence de l'horizon réductique ou histique ou des traits rédoxiques dans le prélèvement.
Les chiffres indiquent la profondeur d'apparition des traits rédoxiques ou de l'horizon réductique ou histique.

Légende : Habitat du relevé pédologique 11 à gauche, avec relevé correspondant à droite.

Légende : Habitat du relevé pédologique 12 à gauche, avec relevé correspondant à droite.

Légende : Habitat du relevé pédologique 16 à gauche, avec relevé correspondant à droite.

Eolienne 1 :

Diagnostic : L'éolienne 1 est implantée sur de la sapinière (Code Corine 42.11), cet habitat n'est pas caractéristique de zone humide. Trois relevés pédologiques ont été réalisés, ils viennent confirmer les relevés phytosociologiques. D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'étude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA), la morphologie des relevés correspond aux classes I ou II.

Au vu des résultats obtenus on peut confirmer l'absence de zone humide sur l'éolienne 1.

Relevés pédologiques	Profondeur du relevé	Traits rédoxiques	Horizon réductique	Horizon histique	Classe d'hydromorphie	Habitat	Commentaire	Caractérisation
13	80 cm	Abs	Abs	Abs	I	Sapinière	/	Non humide
14	80 cm	Abs	Abs	Abs	I	Sapinière	/	Non humide
15	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Sapinière	/	Non humide

Abs : Absence de l'horizon réductique ou histique ou des traits rédoxiques dans le prélèvement.
Les chiffres indiquent la profondeur d'apparition des traits rédoxiques ou de l'horizon réductique ou histique.

Légende : Habitat du relevé pédologique 13 à gauche, avec relevé correspondant à droite.

Légende : Habitat du relevé pédologique 14 à gauche, avec relevé correspondant à droite.

Légende : Habitat du relevé pédologique 15 à gauche, avec relevé correspondant à droite.

Eolienne 2 :

Diagnostic : L'éolienne 2 est implantée sur de la sapinière (Code Corine 42.11), cet habitat n'est pas caractéristique de zone humide. Trois relevés pédologiques ont été réalisés, ils viennent confirmer les relevés phytosociologiques. D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'étude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA), la morphologie des relevés correspond aux classes I ou II.

Au vu des résultats obtenus on peut confirmer l'absence de zone humide sur l'éolienne 2.

Relevés pédologiques	Profondeur du relevé	Traits rédoxiques	Horizon réductique	Horizon histique	Classe d'hydromorphie	Habitat	Commentaire	Caractérisation
8	80 cm	Abs	Abs	Abs	I	Sapinière	/	Non humide
9	100 cm	Abs	Abs	Abs	I	Sapinière	/	Non humide
10	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Sapinière	/	Non humide

Abs : Absence de l'horizon réductique ou histique ou des traits rédoxiques dans le prélèvement.

Les chiffres indiquent la profondeur d'apparition des traits rédoxiques ou de l'horizon réductique ou histique.

Légende : Habitat du relevé pédologique 8 à gauche, avec relevé correspondant à droite.

Légende : Habitat du relevé pédologique 9 à gauche, avec relevé correspondant à droite.

Légende : Habitat du relevé pédologique 10 à gauche, avec relevé correspondant à droite.

Eolienne 3 :

Diagnostic : L'éolienne 3 est implantée sur de la sapinière (Code Corine 42.11), cet habitat n'est pas caractéristique de zone humide. Trois relevés pédologiques ont été réalisés, ils viennent confirmer les relevés phytosociologiques. D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'étude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA), la morphologie des relevés correspond aux classes I ou II.

Au vu des résultats obtenus on peut confirmer l'absence de zone humide sur l'éolienne 3.

Relevés pédologiques	Profondeur du relevé	Traits rédoxiques	Horizon réductique	Horizon histique	Classe d'hydromorphie	Habitat	Commentaire	Caractérisation
5	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Sapinière	/	Non humide
6	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Sapinière	/	Non humide
7	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Sapinière	/	Non humide

Abs : Absence de l'horizon réductique ou histique ou des traits rédoxiques dans le prélèvement.
Les chiffres indiquent la profondeur d'apparition des traits rédoxiques ou de l'horizon réductique ou histique.

Légende : Habitat du relevé pédologique 5 à gauche, avec relevé correspondant à droite.

Légende : Habitat du relevé pédologique 6 à gauche, avec relevé correspondant à droite.

Légende : Habitat du relevé pédologique 7 à gauche, avec relevé correspondant à droite.

Eolienne 4 :

Diagnostic : L'éolienne 4 est implantée sur de la sapinière (Code Corine 42.11) et sur une mosaïque ourlet forestier x sapinière (Code Corine 31.87 x 42.11). Ces habitats ne correspondent pas à des habitats de zones

humides. Quatre relevés pédologiques ont été réalisés, ils viennent confirmer les relevés phytosociologiques. D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'étude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA), la morphologie des relevés correspond à la classe IVcb.

Au vu des résultats obtenus on peut confirmer l'absence de zone humide sur l'éolienne 4.

Relevés pédologiques	Profondeur du relevé	Traits rédoxiques	Horizon réductique	Horizon histique	Classe d'hydromorphie	Habitat	Commentaire	Caractérisation
1	100 cm	Abs	Abs	Abs	I	Sapinière	/	Non humide
2	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Ourlet forestier x sapinière	/	Non humide
3	100 cm	Abs	Abs	Abs	I	Sapinière	/	Non humide
4	60 cm	Abs	Abs	Abs	I ou II	Ourlet forestier x sapinière	/	Non humide

Abs : Absence de l'horizon réductique ou histique ou des traits rédoxiques dans le prélèvement.
Les chiffres indiquent la profondeur d'apparition des traits rédoxiques ou de l'horizon réductique ou histique.

Légende : Habitat du relevé pédologique 1 à gauche, avec relevé correspondant à droite.

Légende : Habitat du relevé pédologique 2 à gauche, avec relevé correspondant à droite.

Légende : Habitat du relevé pédologique 3 à gauche, avec relevé correspondant à droite.

Légende : Habitat du relevé pédologique 4 à gauche, avec relevé correspondant à droite

Annexe 3. Résultats des inventaires complémentaires Buxbaumie verte.

Le tableau suivant présente les différentes stations observées sur l'implantation.

Station	Habitats	Nombre de sporophyte	Photos de la station
A	Sapinière	3	
B	Sapinière	1	
C	Sapinière	2	

Station	Habitats	Nombre de sporophyte	Photos de la station
D	Sapinière	1	
E	Sapinière	1	
F	Sapinière	3	
G	Sapinière	3	

Station	Habitats	Nombre de sporophyte	Photos de la station
H	Sapinière	1	
I	Sapinière	1	
J	Sapinière	1	
K	Sapinière	1	

Station	Habitats	Nombre de sporophyte	Photos de la station
L	Sapinière	3	
M	Sapinière	1	
N	Sapinière	1	
O	Sapinière	4	

Station	Habitats	Nombre de sporophyte	Photos de la station
P	Sapinière	1	
Q	Sapinière	1	
R	Sapinière	5	
S	Sapinière	2	

Station	Habitats	Nombre de sporophyte	Photos de la station
T	Sapinière	2	
U	Sapinière	2	
V	Sapinière	3	
W	Sapinière	2	

Station	Habitats	Nombre de sporophyte	Photos de la station
X	Sapinière	1	
Y	Sapinière	4	
Z	Sapinière	1	
AA	Sapinière	1	

Station	Habitats	Nombre de sporophyte	Photos de la station
AB	Ourlet forestier x Sapinière	1	
AC	Ourlet forestier x Sapinière	1	
AD	Sapinière	1	
AE	Sapinière	1	

Annexe 4. Cas de mortalité par collision référencés pour l'avifaune.

Le tableau suivant recense les espèces d'oiseaux contactées lors des inventaires, leur statut sur site et le nombre de cas de mortalité référencés en France et Europe selon les données de Tobias Durr (dernière mise à jour de mai 2021).

Espèces		Cas de mortalité		Statut sur ZIP		
Nom français	Nom latin	France	Europe	Nicheur / Sédentaire	Migrateur	Hivernant
Rapaces diurnes						
Aigle royal	*Aquila chrysaetos*		23	X		
Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	1	15	X		
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	4	55		X	
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	2	36	X	X	
Busard cendré	*Circus pygargus*	27	68	X		
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*		72	X	X	
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	4	13	X		
Buse variable	*Buteo buteo*	81	865	X		
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	2	68	X	X	
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	13	72	X		
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	108	614	X		
Faucon émerillon	*Falco columbarius*		4		X	
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*		34	X		
Milan noir	*Milvus milvus*	25	150	X	X	
Milan royal	*Milvus migrans*	19	714	X	X	
Vautour fauve	*Gyps fulvus*	3	1913	X		
Autre espèces						
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	0	0	X	X	
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	91	388	X	X	
Alouette lulu	*Lullula arborea*	5	122	X	X	
Bécasse des bois	*Scolopax rusticola*	0	17	X		
Bec-croisé des sapins	*Loxia curvirostra*	1	6	X		
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	0	0	X		
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	4	45	X	X	
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	4	12		X	
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	0	0	X		
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	0	8		X	
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	8	50	X	X	
Bruant ortolan	*Emberiza hortulana*	0	1		X	
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	1	32	X		
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	9	391	X		
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	2	44	X	X	
Choucas des tours	*Corvus monedula*	0	20	X		
Chouette de Tengmalm	*Aegolius funereu*	0	1	X		
Chouette hulotte	*Strix aluco*	0	9	X		
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	1	153		X	
Corneille noire	*Corvus corone*	14	114	X		
Coucou gris	*Cuculus canorus*	0	10	X		
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*	0	1	X		
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	48	216	X	X	
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	15	121	X		
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	3	199	X		
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	1	12	X		
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	1	3	X		
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	2	19	X	X	
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	24	81		X	
Goéland leucophée	*Larus michahellis*	6	18	X	X	
Grand Corbeau	*Corvus corax*	0	29	X		

Espèces		Cas de mortalité		Statut sur ZIP		
Nom français	Nom latin	France	Europe	Nicheur / Sédentaire	Migrateur	Hivernant
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	4	21	X		
Grand-duc d'Europe	*Bubo bubo*	1	39	X		
Grimpereau des bois	*Certhia familiaris*	0	1	X		
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	0	0	X		
Grive draine	*Turdus viscivorus*	0	39	X	X	
Grive litorne	*Turdus pilaris*	1	29		X	X
Grive mauvis	*Turdus iliacus*	0	25		X	
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	24	199	X	X	
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	0	9		X	
Grue cendrée	*Grus grus*	0	33		X	
Héron cendré	*Ardea cinerea*	3	42	X		
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	5	26	X		
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	12	303	X	X	
Hirondelle de rochers	*Ptyonoprogne rupestris*	0	7		X	
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	2	47	X	X	
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	9	51	X	X	
Locustelle tachetée	*Locustella naevia*	1	9		X	
Martinet noir	*Apus apus*	121	412	X	X	
Merle à plastron	*Turdus torquatus*	0	2		X	
Merle noir	*Turdus merula*	11	88	X		
Mésnage à longue queue	*Aegithalos caudatus*	0	1	X		
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	4	18	X	X	
Mésange charbonnière	*Parus major*	0	16	X	X	
Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*	0	0	X		
Mésange noire	*Periparus ater*	4	11	X	X	
Mésange noire/boréale	-			X		
Mésange nonnette	*Poecile palustris*	0	0	X		
Moineau domestique	*Passer domesticus*	14	106	X		
Monticole de roche	*Monticola saxatilis*	0	2		X	
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	1	7	X		
Pic noir	*Dryocopus martius*	0	0	X		
Pic vert	*Picus viridis*	0	6	X		
Pie bavarde	*Pica pica*	0	46	X		
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	2	34	X		
Pie-grièche grise	*Lanius excubitor*	1	5		X	X
Pigeon colombin	*Columba oenas*	0	37	X	X	
Pigeon domestique	*Columba livia*			X		
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	33	271	X	X	
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	11	55	X	X	
Pinson du nord	*Fringilla montifringilla*				X	
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	4	12	X	X	
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	3	33	X	X	
Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	0	8		X	
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	16	59	X		
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	22	174	X		
Roitelet triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	164	269	X		
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	34	164	X		
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	1	14	X	X	
Serin cini	*Serinus serinus*	0	20	X	X	
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	0	3	X		
Sizerin flammé	*Carduelis flammea*	0	1		X	
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	0	5	X		
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	1	17	X		
Tarin des aulnes	*Carduelis spinus*	0	1	X	X	
Torcol fourmilier	*Jynx torquilla*	1	4	X		
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	2	16	X	X	
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	4	10	X		
Venturon montagnard	*Carduelis citrinella*	0	0	X		
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	3	15	X	X	