

ENGIE Green

Suivi post-implantation 2019 Parc éolien des Landes de Couesmé Communes de La Gacilly – Les Fougerêts – Saint-Martin-sur-Oust (Morbihan)



Source : photos Althis

SOMMAIRE

I. Introduction	3
II. Contexte	3
II.1 Localisation	3
II.2 Le parc éolien des Landes de Couesmé	3
II.3 Étude préalable	6
III. Suivi des peuplements d'oiseaux nicheurs.....	7
III.1 Méthodologie.....	7
III.2 Résultats	9
III.2.1 - Dates d'intervention	9
III.2.2 - Résultats – Suivi IPA.....	9
IV. Suivi busard Saint-Martin – <i>Accipiter cyaneus</i>	22
IV.1 Méthodologie.....	22
IV.1.1 - Caractérisation des habitats de reproduction potentiels	22
IV.1.2 - Caractérisation de la population de busard Saint-Martin.....	22
IV.2 Résultats	24
IV.2.1 - Dates d'intervention	24
IV.2.2 - Caractérisation des sites favorables	24
IV.2.3 - Suivi de la population par secteur.....	25
V. Suivi alouette lulu – <i>Lullula arborea</i>	28
V.1 Méthodologie.....	28
V.1.1 - Caractérisation de la population d'alouette lulu.....	28
V.2 Résultats	29
V.2.1 - Dates d'intervention	29
V.2.2 - Résultats d'inventaire.....	29
V.2.3 - Habitats favorables.....	29
VI. Suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères	34
VI.1 Méthodologie.....	34
VI.1.1 - Rappel de la commande	34
VI.1.2 - Protocole mis en œuvre	34
VI.1.3 - Estimateurs de mortalité utilisés.....	38
VI.2 Résultats	39
VI.2.1 - Occupation du sol au pied des éoliennes	39
VI.2.2 - Surfaces prospectées	44
VI.2.3 - Coefficients de correction	44
VI.2.4 - Prise en compte conjointe de la détectabilité et du couvert	46
VI.2.5 - Données de mortalité constatée	46
VI.2.6 - Évaluation de la mortalité réelle.....	49
VII. Analyse	51
VII.1 Analyse du contexte environnemental et paysager des cas de mortalité	51
VII.1.1 - Analyses par espèces retrouvées	52
VII.1.2 - Position des cadavres	55

VII.1.3 - Analyses des données.....	56
VII.2 Préconisations de mesures	61
VII.2.1 - Rappel des mesures de bridage en 2019	61
VII.2.2 - Préconisation de mesures proposées par le bureau d'étude Althis	61
VII.2.3 - Préconisations de mesures retenues par ENGIE GREEN :.....	62
VIII. Annexes	64

I. Introduction

La société ENGIE GREEN est l'exploitant et le propriétaire du parc éolien des Landes de Couesmé. Ce parc de 11 machines fonctionne depuis 2012. Il est localisé sur les communes de La Gacilly, Saint Martin sur Oust et les Fougerêts (56). Une étude d'impact préalable date de 2007.

Les parcs éoliens peuvent avoir une incidence sur l'avifaune et les chiroptères, dont certaines espèces sont protégées. Les impacts potentiels sont une mortalité accidentelle par collision avec les pales en mouvement ou par barotraumatisme (chiroptères). ENGIE GREEN, exploitant du parc, doit s'assurer que l'exploitation du parc ne dégrade pas l'état de conservation de ces espèces. Pour cela, Althis a été missionné pour à réaliser des suivis post-implantations sur une durée de 5ans.

Ainsi, ENGIE a confié à ALTHIS depuis 2016 jusqu'à 2019, les missions de suivis des populations des oiseaux nicheurs, du busard Saint-Martin et de l'alouette lulu sur l'ensemble du parc. En 2019, ALTHIS réalise également le suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères sur la totalité du parc, de la mi-mai à la fin octobre.

Le présent rapport final traite des suivis de l'avifaune nicheuse et du suivi de la mortalité menés en 2019. Il reprend la méthodologie employée puis présente les résultats obtenus et propose une analyse au regard des données déjà obtenues les années précédentes.

II. Contexte

II.1 Localisation

Le parc est situé sur les communes de La Gacilly, Saint Martin sur Oust et les Fougerêts, dans le département du Morbihan (voir carte ci-après).

II.2 Le parc éolien des Landes de Couesmé

Le parc est situé entre 75 et 91m d'altitude. Il est constitué de 11 éoliennes. Pour des raisons pratiques et par cohérence géographique, le parc est divisé en 3 secteurs (Forêt noire, Couesmé, Grisan) qui ne recoupe pas forcément les divisions administratives (voir figure 2) :

- Forêt noire à l'Est (éoliennes 1 à 4)
- Couesmé au centre (éoliennes 5 à 8)
- Grisan à l'Ouest (éoliennes 9 à 11)

Les caractéristiques des machines sont décrites dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 – Caractéristiques techniques des éoliennes

Hauteur du mât	90m
Longueur des pales	54m
Puissance	3MW



Figure 1- Localisation du parc éolien des Landes de Couesmé

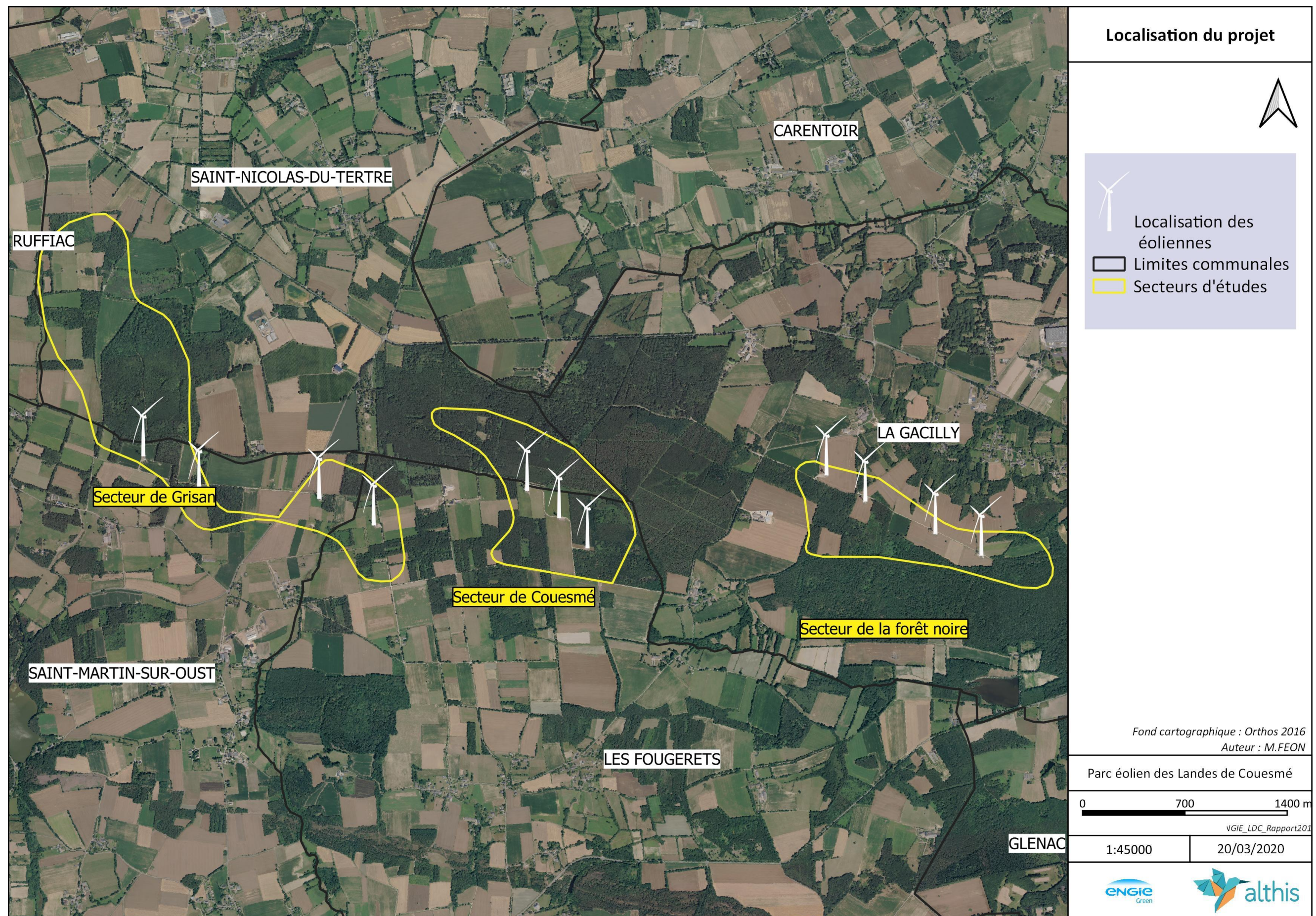


Figure 2 – Localisation communale du parc éolien

II.3 Étude préalable

L'étude d'impact du parc éolien des Landes de Couesmé date de mars 2007. Elle est réalisée par Philippe FOUILLET (FOUILLET P., 2007).

Volet avifaune

Les données sur les migrations aviaires concernent uniquement la migration prénuptiale. La migration postnuptiale n'a pas fait l'objet d'inventaires ciblés. Cette période de migration postnuptiale correspond à la période couverte par le présent suivi de mortalité.

Les espèces recensées lors des inventaires allant de novembre 2005 à septembre 2006 sont listées dans les tableaux ci-après.

Tableau 2 – Avifaune recensée sur un cycle annuel (1/2)

Espèces	St 1	St 2	St 3	Statuts légaux	Niveaux de rareté en Bretagne	Sensibilités aux éoliennes
Accenteur mouchet	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Aigrette garzette		X		Espèce protégée	Espèce assez commune	Faible
Alouette des champs	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible à moyenne (espèce chantant haut dans le ciel)
Alouette lulu		X	X	Espèce protégée (Directive oiseaux)	Espèce assez localisée	Faible à moyenne (espèce chantant haut dans le ciel)
Bécasse des bois	X		X	Espèce chassable	Hivernant assez commun	Faible sauf en période de migration (?)
Bec-croisé des sapins		X		Espèce protégée	Espèce (montagnarde) invasive assez commune en 2004 2005	Faible (?)
Bergeronnette grise		X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Bondrée apivore		X	X	Espèce protégée (Directive oiseaux)	Esp. assez commune (migrateur)	Moyennes (au cours des migrations en hauteur ?)
Bruant jaune	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Bruant zizi			X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Busard cendré			X	Espèce protégée (Directive oiseaux)	Espèce rare (en régression)	Moyen : chasses près du sol mais peuvent voler en hauteur
Busard Saint-Martin	X	X	X	Espèce protégée (Directive oiseaux)	Espèce rare (effectifs stables)	
Busard des roseaux	X			Espèce protégée (Directive oiseaux)	Espèce assez rare	
Buse variable	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible à moyenne (espèce volant en hauteur)
Canard colvert	X		X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible à moyenne (espèce volant parfois en hauteur)
Chardonneret élégant			X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Chouette effraie			X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible à moyenne (?)
Chouette hulotte	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible à moyenne (espèce volant rarement en hauteur)
Corneille noire	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Coucou gris	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Engoulevent d'Europe	X		X	Espèce protégée (Directive oiseaux)	Espèce assez localisée	Faible (sauf migration ?)
Épervier d'Europe	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible à moyenne (espèce volant parfois en hauteur)
Etourneau sansonnet	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Faisan de Colchique	X			Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Faucon hobereau	X	X	X	Espèce protégée	Espèce assez localisée	Moyenne (espèce volant en hauteur)
Faucon crécerelle	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible à moyenne (espèce volant en hauteur)
Fauvette à tête noire	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Fauvette des jardins			X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Fauvette grisette			X	Espèce protégée	Espèce commune en régression	Faible
Fauvette pitchou	X			Espèce protégée (Directive oiseaux)	Espèce atlantique localisée aux landes à ajoncs	Faible (sauf si destruction des landes à ajoncs)
Foulque macroule		X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Gallinule Poule d'eau		X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Geai des chênes	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Goéland argenté	X	X		Espèce protégée	Espèce commune (niche sur le littoral)	Faible à moyenne (espèce volant en hauteur)
Grèbe huppé		X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Grimpereau des jardins		X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Grive draine	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible (sauf en migration ?)
Grive mauvis		X	X	Espèce chassable	Espèce hivernante assez commune	Faible à moyenne (vole assez en hauteur en migration)
Grive musicienne	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible

Tableau 3– Avifaune recensée sur un cycle annuel (2/2)

Espèces	St 1	St 2	St 3	Statuts légaux	Niveaux de rareté en Bretagne	Sensibilités aux éoliennes
Héron cendré	X	X	X	Espèce protégée	Espèce assez commune	Faible à moyenne (espèce volant parfois en hauteur)
Héron garde-boeufs			X	Espèce protégée	Espèce méridionale hivernante	Faible à moyenne (vole rarement en hauteur)
Hirondelle de fenêtre			X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Hirondelle de rivage		X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Hirondelle rustique	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Huppe fasciée			X	Espèce protégée	Espèce assez commune (sud)	Faible (migration ?)
Hypolaïs polyglotte	X		X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Linotte mélodieuse	X		X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Locustelle tachetée	X			Espèce protégée	Espèce peu commune	Faible
Martinet noir	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible (mais vol en hauteur)
Merle noir	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Merle à plastron			X	Espèce protégée	Migrateur rare en Bretagne	Faible (sauf en migration ?)
Mésange à longue queue	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Mésange bleue	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Mésange charbonnière	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Mésange huppée	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Mésange nonnette		X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Moineau domestique		X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Mouette rieuse			X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Perdrix rouge			X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Pic épeiche	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Pic noir	X		X	Espèce protégée (Directive oiseaux)	Espèce devenue assez commune	Faible à moyenne (espèce volant rarement en hauteur)
Pic vert	X	X		Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Pie bavarde	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Pigeon biset domestique	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Pigeon ramier	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Pinson des arbres	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Pinson du nord		X		Espèce protégée	Espèce hivernante assez commune	Faible (sauf en migration ?)
Pipit farlouse	X	X		Espèce protégée	Espèce commune hivernante (nicheur sur landes et dunes)	Faible
Pipit des arbres	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Pouillot véloce	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Roitelet huppé	X		X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Roitelet Triple-bandeaux	X			Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Rougegorge familial	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Sittelle torchepot		X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Tarier pâtre	X		X	Espèce protégée	Espèce assez commune	Faible
Torcol fourmilier			X	Espèce protégée	Migrateur rare en Bretagne (disparu comme nicheur)	Faible (sauf en migration ?)
Tourterelle des bois	X		X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible (sauf en migration ?)
Troglodyte mignon	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Verdier d'Europe	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible

St1 : Secteur Couesmé ; St2 : Secteur Forêt noire ; St3 Grisan

Source : FOUILLET P., 2007

III. Suivi des peuplements d'oiseaux nicheurs

III.1 Méthodologie

Le suivi des peuplements d'oiseaux nicheurs est basé sur le principe Before After Control Impact - BACI – (MEDD & ADEME, 2010) ou en français : Contrôle des Impacts par comparaison avec l'état initial. Il s'inscrit donc après la mise en fonctionnement des machines et est comparé aux résultats de l'état initial. La méthodologie utilisée est strictement la même que celle employée lors de la phase de terrain de l'étude d'impact

La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance a été élaborée et décrite par Blondel, Ferry et Frochot en 1970 (BLONDEL & al., 1970 ; BOUTELOUP et al., 2004 ; M.E.D.D. & ADEME, 2004 ; L.P.O., 2004 ; ANDRE, 2005 ; CELSE, 2005). Cette méthode consiste, aux cours de deux sessions distinctes de comptage, à noter l'ensemble des oiseaux observés et / ou entendus durant 20 minutes à partir d'un point fixe du territoire. Tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux sont notés sans limitation de distance. Ils sont reportés sur une fiche prévue à cet effet à l'aide d'une codification permettant de différencier tous les individus et le type de contact (chant, cris, mâle, femelle, couple...). Chaque individu ne devra être compté qu'une fois. Les observations effectuées sont conventionnellement traduites en couples nicheurs selon l'équivalence suivante : un oiseau vu ou entendu criant = 0,5 couple ; un mâle chantant ou paradant = 1 couple ; un oiseau bâtissant = 1 couple ; un groupe familial, un nid occupé, un nourrissage, une becquée = 1 couple. A la fin de chaque session de dénombrement, le nombre d'espèces et d'individus de chacune d'elles est totalisé en nombre de couples. L'Indice Ponctuel d'Abondance s'obtient en ne conservant que la plus forte des 2 valeurs obtenues pour chaque espèce pour l'une ou l'autre des 2 sessions de dénombrement. Ainsi, si lors du premier comptage, 5 couples de Mésanges charbonnières ont été notés et 2.5 couples lors du second, l'IPA de cette espèce pour la station et l'année considérée sera égal à 5. En pratique, le premier passage est réalisé entre le 25 mars et le 30 avril, le second entre le 8 mai et le 20 juin. Les observations doivent être réalisées très tôt le matin, dans les 3 à 4 heures après le lever du soleil et dans des conditions météorologiques favorables (proscrire froid, vent fort, forte pluie, brouillard). Les éléments obtenus avec cette méthode ne donnent pas une représentation densitaire du peuplement en place mais plutôt un indice permettant des comparaisons ultérieures. Le peuplement enregistré est en effet déformé, les espèces aux chants discrets ne sont en effet contactées que sur quelques mètres ou dizaines de mètres alors que les espèces aux chants puissants (coucou par exemple) ou celles volant en hauteur peuvent être prises en compte sur de grandes distances (plusieurs centaines de mètres). Les données obtenues font l'objet d'un tableau présentant les indices obtenus pour chaque espèce et chaque site et permettant donc de caractériser assez finement l'avifaune nicheuse des sites.

Source : FOUILLET P., 2007

Comme souligné dans l'étude d'impact, chaque point d'écoute fait l'objet de 20min d'inventaire. Les localisations et la numérotation des points d'écoute sont scrupuleusement reprises et illustrées sur la carte ci-après.

Lors de l'observation, un maximum de détails sur le comportement est recherché afin de pouvoir préciser une des indications parmi les suivantes : Simple présence, Nidification possible, Nidification probable, Nidification certaine (voir tableau ci-après). Cette méthodologie reprend celle mise en place par l'EOAC (European Ornithological Atlas committee), décrite par Sharrock (1973), et utilisée dans l'Atlas des Oiseaux nicheurs de Bretagne 2004-2008 (GOB coord., 2012).

Tableau 4 - Statuts de reproduction et critères d'évaluation

A - Simple présence
A : espèce observée en période de nidification
B - Nidification possible
B1 : espèce observée en période de nidification dans un habitat favorable
B2 : chant ou autre manifestation vocale associée à la reproduction en période de reproduction
C - Nidification probable
C3 : couple dans un habitat favorable en période de reproduction
C4 : territoire permanent attesté par des comportements territoriaux à plusieurs dates en un lieu donné
C5 : parades ou vols nuptiaux, accouplements
C6 : fréquentation d'un site de nid potentiel
C7 : signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte
C8 : présence de plaques incubatrices sur un oiseau tenu en main
C9 : construction de nid ou forage de cavité
D - Nidification certaine
D10 : manœuvre de dissuasion ou de diversion (aile cassée, par exemple)
D11 : nid utilisé récemment ou coquille d'œuf vide (pondu pendant l'enquête)
D12 : juvéniles récemment envolés (espèces nidicoles) ou en duvet (espèces nidifuges)
D13 : adultes dans un site (y entrant ou en sortant) dans des conditions indiquant l'existence d'un nid occupé (cas des nids élevés ou en cavité dont le contenu ne peut être vu) ou adultes sur un nid (couvrant ou abritant des poussins)
D14 : transport d'aliments pour les jeunes ou de sacs fécaux par des adultes
D15 : nid contenant des œufs
D16 : nid contenant des jeunes (vus ou entendus)

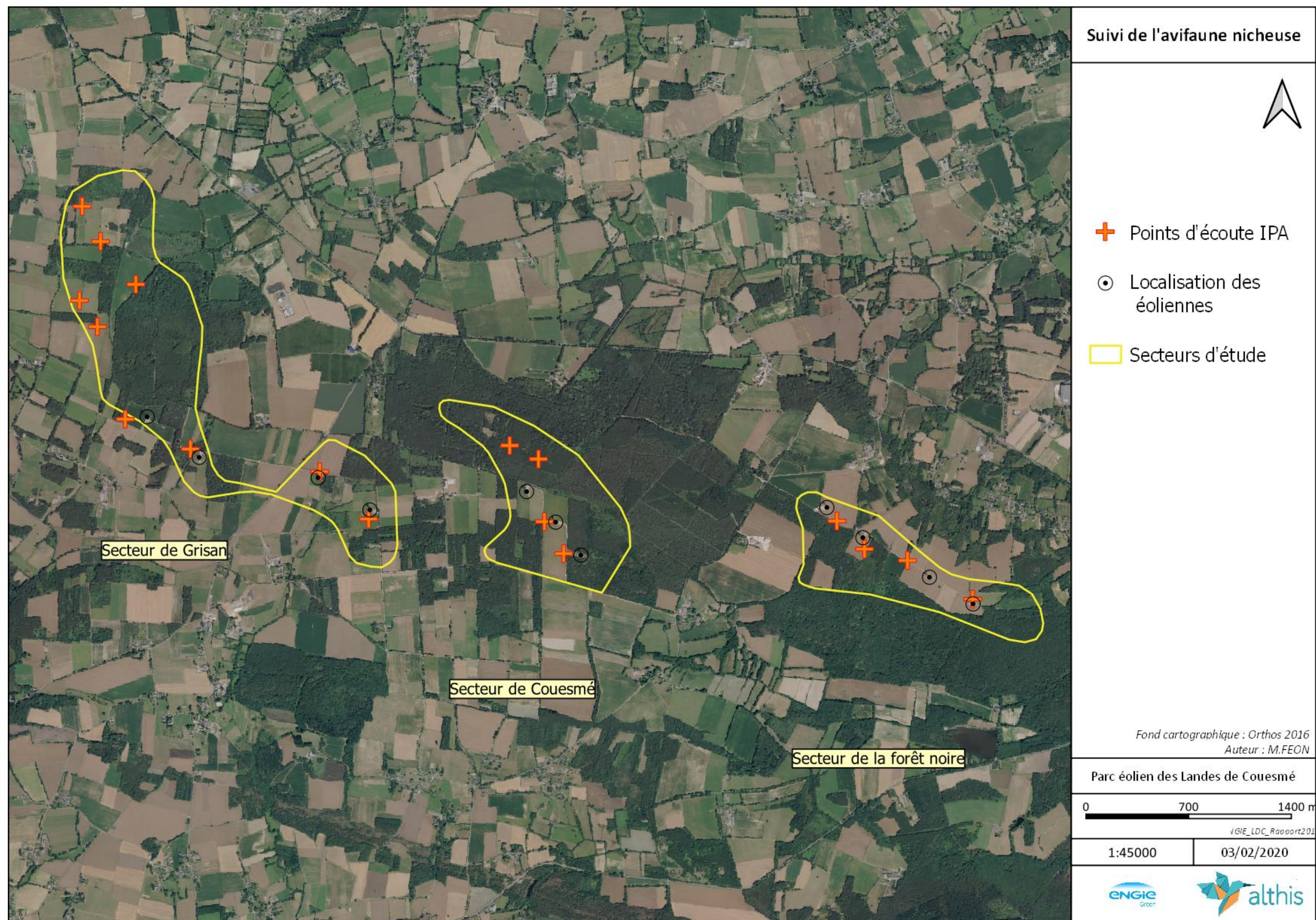


Figure 3 – Localisation des points d'écoute IPA

III.2 Résultats

III.2.1 - Dates d'intervention

Tableau 5 – Dates d'intervention - Suivi IPA

Type d'inventaire	Intervenant	Dates	Météorologie
Oiseaux nicheurs	M.FEON	16/04/2019	Temps ensoleillé et sans vent. Conditions optimales.
Oiseaux nicheurs	F.HEMERY	19/04/2019	
Oiseaux nicheurs	M.FEON	16/05/2019	
Oiseaux nicheurs	F.HEMERY	16/05/2019	

III.2.2 - Résultats – Suivi IPA

La méthodologie des IPA prévoit un passage en avril pour les oiseaux précoces et un en mai pour les oiseaux plus tardifs. Les résultats exposés synthétisent les données obtenues sur l'ensemble des secteurs.

La méthodologie employée étant identique à celle de l'état initial, une comparaison est établie à la suite des tableaux.

III.2.2.1 - Secteur Forêt noire

Le suivi 2019 met en avant **30 espèces**, soit une richesse spécifique plutôt égale à celle de 2018 (29 espèces) et aux années précédentes, comme le montre la figure 4 :

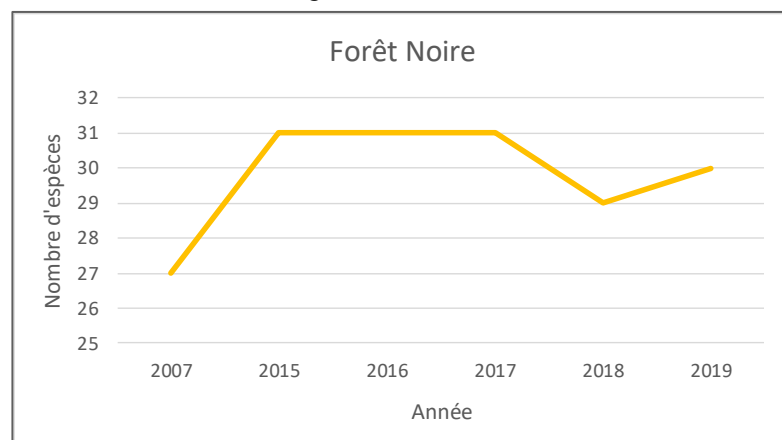


Figure 4 – Nombre d'espèces recensées par année

Le nombre total d'individus contacté est supérieur à la moyenne des années précédentes. En effet, le nombre d'oiseaux contactés entre 2015 et 2018 oscille entre 60 et 73 individus. En 2019, ce sont 103 oiseaux qui sont contactés.

La figure ci-dessous illustre l'évolution des effectifs nicheurs sur ce site.

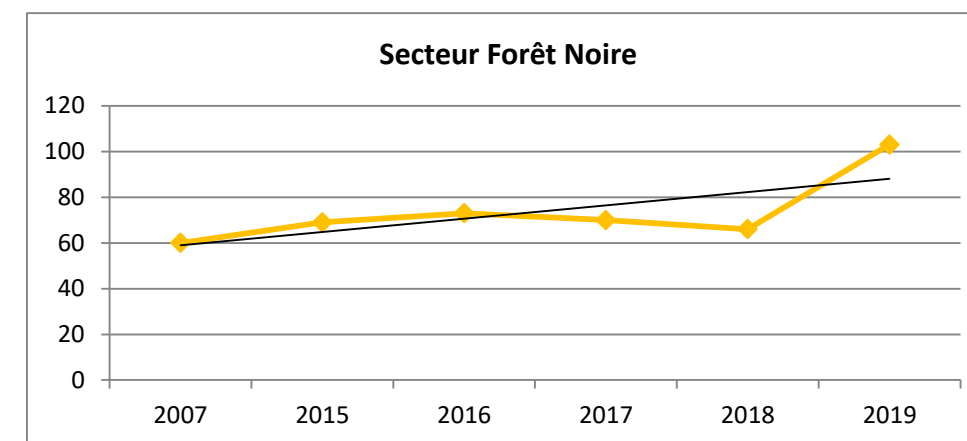


Figure 5- Evolution des effectifs nicheurs depuis 2007 à 2019

La figure 5 montre globalement peu d'évolution dans le nombre d'oiseaux contacté entre le suivi pré implantation(2007) et le suivi post-implantation 2015-2019.

En 2019, un accroissement notable d'une trentaine d'individus est cependant remarqué. La courbe de tendance met en avant une augmentation globale de la population d'oiseau nicheur sur le secteur de la Forêt Noire.

Aucune nouvelle espèce n'est contactée sur ce secteur en 2019, excepté le goéland argenté. Bien qu'observée en vol lors de l'inventaire, l'espèce ne niche pas dans l'aire d'étude ou à proximité. Son indice de reproduction est en effet défini en « A : simple présence »

De manière globale sur ces cinq années consécutives de suivi post-implantation, **43 espèces différentes ont été rencontrées sur le secteur de la Forêt noire.**

Les habitats naturels du secteur de Forêt noire après implantation des aérogénérateurs sont très proches de ceux inventoriés en 2007. L'évolution des milieux n'a donc pas conditionné l'évolution du cortège d'espèces.

Cinq espèces remarquables sont considérées comme nicheuses sur ce secteur : le bouvreuil pivoine, le bruant jaune, la linotte mélodieuse, la tourterelle des bois et le verdier d'Europe. Ces oiseaux affichent un statut de conservation défavorable sur la liste rouge nationale (INPN , 2016) et/ou sur la liste régionale (GIP Bretagne Environnement , 2015) des oiseaux nicheurs. Ce sont des espèces typiques du milieu bocager, des lisières de boisements plus ou moins humides, des friches, fourrés et des landes ; habitats présents sur ce secteur d'étude. Compte tenu des indices récoltés sur le terrain, la reproduction de ces oiseaux est considérée comme « possible » (chant territorial du mâle) et « probable » (présence d'un couple dans un habitat favorable) selon les espèces (cf. tableau 4).

Tableau 6 – Secteur Forêt noire - 2019

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4	indice de reproduction
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	2	1	1		B2
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	1		1		B2
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise			0,5		B1
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	1				C3
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	1	1	1	1	B2
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable			0,5	0,5	B1
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire		1	1,5	0,5	B1
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	1			2	B2
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet		1			D14
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide		1	1,5		C3
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	2	2	1	2	B2
<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté		1			A
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	1		1	0,5	B2
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine		1	2		D14
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	1	1	1	1	B2
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	1				B2
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	2	1	2		B2
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	1,5	1	2	1	B2
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière		2	1	2	B2
<i>Parus cristatus</i>	Mésange huppée	1			1	B2
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche		1		1	B1
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	2	1	0,5		B2
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	1	2	3	3	B2
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres				2	B2
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	1	2	2	1	B2
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau			1		B2
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	2	2	2	3	D14
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	1		1		B2
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	2	1	1	3	B2
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	0,5		2	1	B2
Nombre d'espèces	30	25	23	29,5	25,5	

Tableau 7 – Secteur Forêt noire - 2018

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4	indice de repro
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	2			1	B2
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	1		0,5	0,5	B1
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	1	1			B2
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	1	1			B2
<i>Emberiza cirrus</i>	Bruant zizi			1		B2
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable				0,5	B2
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant		0,5			B2
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire			1		B2
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	2	1		1	B2
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet			1,5		C9
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	2,5	2	1	2	B2
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes			1		B2
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	2	1		1	B2
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine				1	B2
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	2		1	1	B2
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	2	2,5	3	1	B2
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	1	2	1	1	B2
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	2			2	B2
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	1				B2
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	2	3	1	1	B2
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	4	3	3	5	B2
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	2	1	2	1	B2
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau	1				B2
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé		1		1	B2
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	2	1	1	1	B2
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot		1			B2
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	1				B2
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	3	1	2	2	B2
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	1				B2
Nombre d'espèces	29	20	15	14	17	

Tableau 8 – Secteur Forêt noire - 2017

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4	indice de repro
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	1	1			B2
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	2	1	1	1	B2
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise		1			
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	1.5	1.5			B2
<i>Accipiter cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	1				C6
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable			1		
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	1		1	0.5	C3
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	1	1	1	2	B2
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet		3	4		D14
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	1	3	2	1	B2
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes				1	C3
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins		1	1	2	B2
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	1	1.5	2		D14
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne		1			D14
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique		0.5			
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	2				C3
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	1.5	2.5	1.5	1	D14
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	1			1	C3
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue		2			D14
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière		0.5			
<i>Parus cristatus</i>	Mésange huppée		1		1	B2
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	0.5	1		1	B2
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	2.5	2.5	1	1.5	B2
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	2	2.5	1	2	C3
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	3	1	1	2	C9
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau				1	B2
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé			1		B2
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	1	1		2	B2
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	1				
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	2		1	4	B2
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	1			1	B2
Nombre d'espèces	31	19	20	14	17	

Tableau 9 - Suivi IPA – Secteur Forêt noire - 2016

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	1	1,5		
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	2			
<i>Emberiza cirrus</i>	Bruant zizi		0,5		
<i>Accipiter cyaneus</i>	Busard Saint-Martin		0,5		
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable			0,5	
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	1			
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire		1	1	
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	1		1	2
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	0,5	1	0,5	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	1	1	1	
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins	1			
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	1	1		2
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	2	0,5	1	
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne		1	1	1
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	1		0,5	
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	2	2,5	1	1
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	0,5	0,5		0,5
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	0,5	2		0,5
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	0,5	1		
<i>Parus cristatus</i>	Mésange huppée	1			0,5
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	1	0,5		1
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	1,5	2	1	1,5
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	1	3	2	2
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres				1
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	2	2	1	3
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé				1
<i>Regulus ignicapillus</i>	Roitelet triple-bandeau				1
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	2	2	2	2
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot			1	1
<i>Sterptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	1			
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	3	2	1	4
Nombre d'espèces	31	22	19	15	17

Tableau 10- Suivi IPA – Secteur Forêt noire 2015

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet		1		
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu			1	1
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	0,5		1,5	
<i>Emberiza cirius</i>	Bruant zizi			0,5	
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable			1	0,5
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	3	1		
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire		3,5	2,5	0,5
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris		1		1
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide		1		
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire		1		1
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes				1
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran			0,5	7
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	1	1		1
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	0,5	2	1	0,5
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	1	2	2	2
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique		0,5		
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	1			
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	1			
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	1	0,5	1	1,5
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue				0,5
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	1,5	1		
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	1			1
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	1		0,5	
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	0,5	0,5	1	2
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	1	2	3	2,5
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	1	1	1	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	2	2	2	2
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé				1
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	1	1		1
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	1		2	2
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	4			
Nombre d'espèces		31	18	17	15

Tableau 11 – Inventaire IPA – Secteur Forêt noire - 2007

Espèces	Stations	1	2	3	4	Fréquences
Alouette des champs		1				25,0 %
Alouette lulu			1			25,0 %
Bruant jaune		1				25,0 %
Busard Saint-Martin			0.5	0.5	0.5	75,0 %
Buse variable			0.5			25,0 %
Corneille noire		1.5	2	1.5	2.5	100,0 %
Coucou gris		1	1		1	75,0 %
Épervier d'Europe					0.5	25,0 %
Faucon crécerelle				0.5		25,0 %
Fauvette à tête noire		1			1	50,0 %
Geai des chênes				0.5	0.5	50,0 %
Grive draine		0.5		1	1.5	75,0 %
Grive musicienne				1		25,0 %
Héron cendré			0.5			25,0 %
Martinet noir			0.5			25,0 %
Merle noir		4	3	2	1	100,0 %
Mésange bleue			1		1	50,0 %
Mésange charbonnière			0.5			25,0 %
Mésange huppée		1				25,0 %
Pic épeiche		2	1	0.5	0.5	100,0 %
Pigeon Ramier		3.5	3.5	2.5	1.5	100,0 %
Pinson des arbres		4	5	2.5	4	100,0 %
Pipit des arbres		1	3	3	3	100,0 %
Pouillot véloce		3		1	1	75,0 %
Rougegorge familier		2	2	1		75,0 %
Troglodyte mignon		3	1		1	75,0 %
Verdier d'Europe		1				25,0 %
Nombre d'espèces (IPA)		16	16	13	15	Total : 27

Légende : Fréquences : pourcentages du nombre de stations où une espèce apparaît.

Source : FOUILLET P.,2007

III.2.2.2 - Secteur Couesmé

Le suivi 2019 met en avant la présence de **33 espèces** sur le secteur de Couesmé. Cette richesse spécifique est plutôt proche de celle de 2018 (28 espèces) ainsi que des années précédentes (entre 28 et 34 espèces).

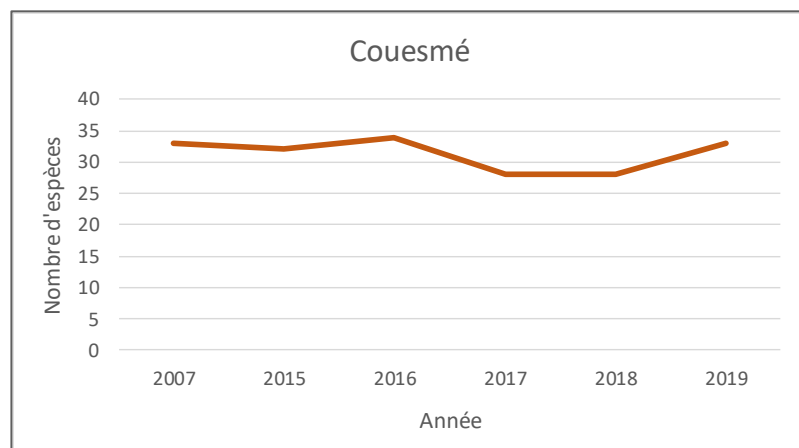


Figure 6 – Nombre d'espèces recensées par année

Aucune nouvelle espèce n'est recensée cette année.

De manière globale sur ces cinq années consécutives de suivi post-implantation, **44 espèces différentes sont rencontrées sur ce secteur.**

Entre 2007 et 2019, le nombre d'individus contactés est plutôt stable, avec une légère baisse entre 2007 et les suivis post-implantations. En effet en 2007, 81 individus sont dénombrés (point n°3 exclu, car non reconduit dans les inventaires Althis). Entre 2015 et 2018, la densité constatée est comprise entre 60 et 70 individus. En 2019, ce sont 74 individus qui sont contactés sur ce site. La figure 7 ci-dessous illustre ce constat.

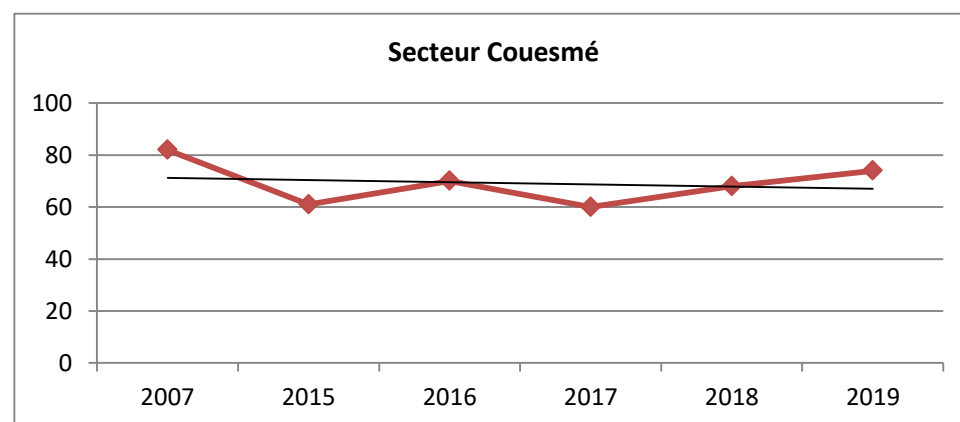


Figure 7 - Evolution des effectifs nicheurs depuis 2007 à 2019 – Couesmé

La courbe de tendance montre une très légère baisse sur l'ensemble de la période de suivi. Comme pour le secteur de Forêt Noire, le secteur de Couesmé enregistre une légère augmentation des effectifs nicheurs en 2019. Cette tendance serait à confirmer avec le suivi de 2020.

Sur le cortège inventorié, sept espèces d'oiseaux remarquables sont notées. Il s'agit du bouvreuil pivoine, du bruant jaune, du busard Saint-Martin, du chardonneret élégant, de la linotte mélodieuse, de la tourterelle des bois et du verdier d'Europe.

Ces espèces sont inscrites à la liste rouge régionale et/ou nationale des espèces françaises nicheuses menacées (INPN, 2016 ; GIP, 2015). Les différents indices de nidification récoltés sur le terrain attestent de leur reproduction possible à probable sur le secteur de Couesmé.

Tableau 12 – Suivi IPA Secteur de Couesmé - 2019

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4	Indice de reproduction
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	1				B2
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu		1			C3
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine				0,5	B1
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	2	1	1		C3
<i>Accipiter cyaneus</i>	Busard Saint-Martin		0,5			B1
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant			0,5		B1
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	0,5	1			B1
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	1	1	1	1	B2
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet		1			D14
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	0,5				B1
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	1	1	1		B2
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	0,5				B1
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	1,5			1	B2
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine		1			B2
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	1				B2
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique		1			A
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse			1	1	C3
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue			1	1	D12
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	1		1		D12
<i>Parus cristatus</i>	Mésange huppée	1		2	1	D12
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche		0,5		0,5	B1
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	1			1	B2
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	1		1	1	B2
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	2	2		1	C3
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	1	2			B2
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	2	1	1	1	B2
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau			1	1	B2
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé			1		B2
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier		1	2	2	B2
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarier pâtre		1			C7
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	1	1	2	1	B2
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	2	1	1	2	B2
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe		1		0,5	B2
Nombre d'espèces		33	21	19	17,5	16,5

Tableau 13 – Suivi IPA – Secteur Couesmé 2018

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4	indice de repro
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	1				B2
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	1				B2
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	1	1		1	B2
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise		1			B1
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine			1	1	B2
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	2	2	2	1	B2
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	0,5	1	0,5		B2
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	1		1	2	B2
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	1		1	1	B2
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes			0,5		B2
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	2	1	1		B2
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	1	1		1	B2
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	1	0,5	1		B2
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	2,5	1	1,5	1	B2
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue				1	B2
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	1	1			B2
<i>Parus cristatus</i>	Mésange huppée			1		B2
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche			0,5	0,5	B1
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	1	1	2	3	B2
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	3	3	3	3	B2
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	1				B2
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	2	2	2	1	B2
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau			1	1	B2
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé			1		B2
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	2	2	2	1	B2
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois			1	1	B2
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	3	3	2	3	B2
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe			0,5		B2
Nombre d'espèces	28	18	14	20	16	

Tableau 14- Suivi IPA – Secteur de Couesmé 2017

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4	indice de repro
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	1	1			B2
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu		2			C4
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise		1			C3
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	3	1	1	1	B2
<i>Accipiter cyaneus</i>	Busard Saint-Martin			1		C6
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable		0,5			B1
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant		1			B2
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	1	1			C3
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	1	0,5		2	B2
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	3	4	1		D14
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	1	1	1	2	C4
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	2	1	1		D14
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	1			1	B2
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré		0,5			A
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique		0,5			A
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse		2		2,5	B2
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	2	1	1		B2
<i>Parus cristatus</i>	Mésange huppée		1	1	0,5	C3
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier			1	1	B2
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	2	1	2	2	B2
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	1				B2
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	1		2	2	B2
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau				2	B2
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé			1		B2
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	2		1	2	B2
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarier pâle		1			D12
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	1			2	B2
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	1	1	2	3	B2
Nombre d'espèces	28	15	19	13	13	

Tableau 15 – Suivi IPA – Secteur de Couesmé 2016

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	1	1	1	
<i>Lullula arborea</i>	Aouette lulu		1		
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine			1	
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune		1	1	
<i>Accipiter cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	1	0,5	1	
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	0,5	1		
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	2		0,5	
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	1		1	1
<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe		0,5		
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	0,5	2		
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	2	2	1	
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins			1	
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	0,5	1		
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine		0,5		
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne		0,5		
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	0,5			
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	1	0,5		
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse			1	
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	1	1,5	1	
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue				0,5
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue				1
<i>Parus cristatus</i>	Mésange huppée	1		1	0,5
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	1	1	1	
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	2	2	2	2
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	2	1	1	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	1	2	2	2
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé				1
<i>Regulus ignicapillus</i>	Roitelet triple-bandeau	1		1	1
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	1	2	3	1
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot				0,5
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarier pâtre		1		
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	1		1	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon		1	3	2
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe		1		
Nombre d'espèces	34	19	21	19	11

Tableau 16 – Suivi IPA– Secteur Couesmé - 2015

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet			1,5	
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore		1		
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune			1	1
<i>Emberiza cirius</i>	Bruant zizi		1		0,5
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	1	1		
<i>Accipiter cyaneus</i>	Busard Saint-Martin		1	0,5	
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	1			
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	2,5			
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	1	1,5		1
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	4	1		
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	1			
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	1			
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes			0,5	0,5
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins		1		
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	1,5	1		
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	1,5	1	1	
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré		0,5		
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	0,5	1,5		
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse		0,5		
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	0,5		1	1
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue				1
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche			1	
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	2	1		
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	2,5	2	2	2
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres		1	1	2
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	2	1	1	2
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	1,5	1	1	2
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	1			
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois		1		
<i>Saxicola torquatus</i>	Traquet pâtre		0,5		
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	2	1	1	2,5
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	1			
Nombre d'espèces	32	18	20	12	11

Tableau 17 – Inventaire IPA – Secteur Couesmé - 2007

Espèces	Stations	1	2	3	4	5	Fréquences
Accenteur mouchet		1	1		3		60,0 %
Alouette des champs			0.5				20,0 %
Bruant jaune		1	1	2	1	2	100,0 %
Busard Saint-Martin		0.5	1	0.5			60,0 %
Buse variable		0.5	1	0.5			60,0 %
Corneille noire		1	0.5	1	0.5	0.5	100,0 %
Coucou gris		1	1	1	2.5	2	100,0 %
Épervier d'Europe			0.5				20,0 %
Faucon hobereau		0.5				1	40,0 %
Faisan de Colchide				0.5	1		40,0 %
Fauvette à tête noire		1	1.5			1	40,0 %
Fauvette pitchou				1.5			20,0 %
Geai des chênes		0.5	0.5		0.5		60,0 %
Grive musicienne		1.5					20,0 %
Héron cendré			0.5		0.5	0.5	60,0 %
Hirondelle rustique			0.5			0.5	40,0 %
Hypolaïs polyglotte			1	1	3	2	80,0 %
Linotte mélodieuse		1	1	3	4	7	100,0 %
Locustelle tachetée						1	20,0 %
Merle noir		2.5	1	2	3.5	2	100,0 %
Mésange bleue						0.5	20,0 %
Mésange huppée			1		1		40,0 %
Pic épeiche			0.5	1			40,0 %
Pic noir				0.5			20,0 %
Pigeon Ramier		2	2	1	2	2	100,0 %
Pinson des arbres		4	2	2	1	1	100,0 %
Pipit des arbres			1	2	2	3	80,0 %
Pouillot véloce		3	2	2	2	1	100,0 %
Rougegorge familier		1	1		0.5		60,0 %
Tarier pâtre				1	1	2	60,0 %
Tourterelle des bois		1	1	1	1	1	100,0 %
Troglodyte mignon		2	2	0.5	1		80,0 %
Verdier d'Europe				1	1	1.5	60,0 %
Nombre d'espèces (IPA)		18	24	20	20	19	Total : 33

Légende : Fréquences : pourcentages du nombre de stations où une espèce apparaît.

Source : FOUILLET P., 2007

III.2.2.4 - Secteur Grisan

Le suivi 2019 met en avant **41 espèces** nicheuses sur le secteur de Grisan. C'est une richesse spécifique plutôt semblable à celle de 2018 (38 espèces) et aux années précédentes.

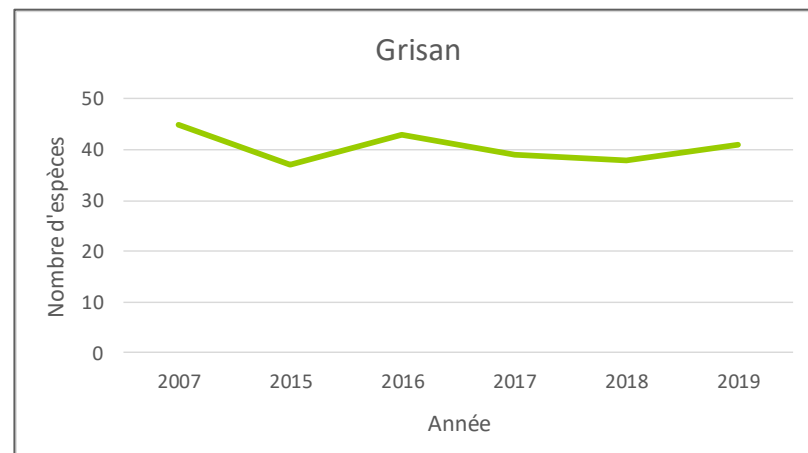


Figure 8 – Nombre d'espèces recensées par année

Le nombre d'espèces différentes aux termes de ces cinq années de suivis s'élève à **51 espèces**.

Le cortège d'espèces et le nombre d'individus contactés sont plutôt stables entre 2007 et 2018 (entre 179 et 196 individus). L'analyse des données de 2019 met en avant une population globale plus importante que les précédentes années, avec un maximum de 258 individus contactés ; soit 70 individus de plus que la moyenne des années précédentes.

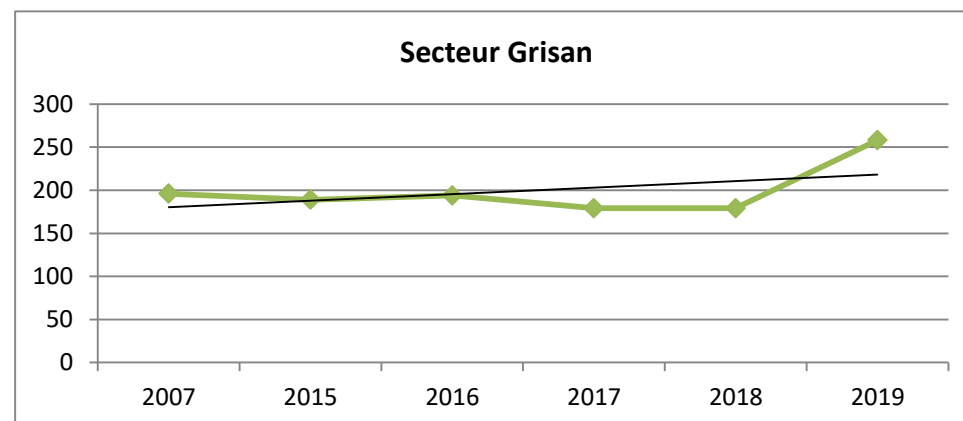


Figure 9 - Evolution des effectifs nicheurs depuis 2007 à 2019 – Grisan

La courbe de tendance de Grisan est à l'image de celles des 2 autres secteurs, c'est-à-dire un effectif plutôt stable entre 2007 et 2018, puis une hausse pour 2019. Ici, l'augmentation de l'effectif est notable avec une cinquantaine d'individus en plus. Quelques espèces sont contactées sur tous les points d'écoute et montrent au fil des années des effectifs conséquents. C'est notamment le cas du pinson des arbres, de la fauvette à tête noire, du rougegorge familier ou du pouillot véloce par exemple. Ces espèces communes fréquentent les milieux bocagers et les boisements.

Sur le secteur de Grisan, 5 espèces nicheuses menacées sur la liste rouge nationale (INPN, 2016) et la liste rouge régionale (GIP, 2015) sont également recensées : le bruant jaune, la linotte mélodieuse, le chardonneret élégant, la tourterelle des bois et le verdier d'Europe. Elles sont toutes nicheuses possibles ou probables sur le site, au regard des indices de nidification récoltés.

Tableau 18 – Suivi IPA Secteur Grisan - 2019

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Indice de reproduction	
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet		1	1	1		1	1			C7	
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	1				1			0,5		B2	
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	0,5				0,5	0,5	0,5			B1	
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	1	2	1			1	2	1		B2	
<i>Emberiza cirius</i>	Bruant zizi	1						1			B2	
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	0,5									B1	
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	0,5	1		1	0,5				1	B2	
<i>Coleus monedula</i>	Choucas des tours							0,5			A	
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	1,5	0,5	1	1,5	1		1	0,5	1	B1	
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	1	1		1	1			1	2	B2	
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	0,5	1				2				B1	
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide									1	B1	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	1	1	2	2	1	1	3	1	1	B2	
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins									1	B2	
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	1									B2	
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	1,5					0,5			0,5	B2	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	1	1	1	1	1	1	1	1	1,5	B2	
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	1		1		1	1			1	B2	
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	2		1,5	1		1		2	1	B2	
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique			0,5	0,5						A	
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée								1		B2	
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte		1	2				2	1	1	B2	
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse							1	0,5	1	C3	
<i>Turdus merula</i>	Merle noir			0,5	1	2	2,5	1	1	2	C3	
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue		1		1					2	B1	
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	2	1	1	1	1,5		1	2	1	C7	
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	1		1	1	1	2	2	2	1	C7	
<i>Parus cristatus</i>	Mésange huppée	1	1		2				1		B2	
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	0,5	0,5	1	1	0,5					B1	
<i>Picus viridis</i>	Pic vert								1		B1	
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	1,5	2,5	1	1	1		1,5	2,5	2	B2	
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	4	3	3	4	4,5	2	5,5	4	3	B2	
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	1	1	1	2		1	1	1	1	B2	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	1	2	2	2	2	2	3	1	2	B2	
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau				1			1	1	1	B2	
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé		1					1	1		B2	
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	2	1	1	1	1,5	2	2	2	2	D12	
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarier pâtre						1				C7	
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois									1	B2	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	1	2	3	2	2	2	2	1	1	B2	
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	1	2	1	1		0,5				B2	
Nombre d'espèces		41	31	27,5	26,5	30	23	24	34	30	32	258

Tableau 19 – Suivi IPA -Secteur Grisan 2018

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet		1		1	1		1	2	1
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs								1	
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu			1		1	1		1	
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise		0,5		0,5					
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	0,5	1	1			1			
<i>Emberiza cirlus</i>	Bruant zizi		1							1
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	0,5	1	0,5		1,5	1	1		1
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	1	1						1	
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire		0,5	1,5	1	0,5			0,5	0,5
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	1	1	1		0,5	1	1	1	1
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	3	0,5		1				2,5	1
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire			1	1	2	1	1	1	2
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins				1				0,5	
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes				0,5		0,5			
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins				1	1	1	1	0,5	1
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine								1	
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne		1	1	0,5		1		2	1
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique				2					
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	0,5	1			1	1		1	1
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	1			1					1
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse		1	0,5					0,5	0,5
<i>Turdus merula</i>	Merle noir		0,5	2	2	2	1	1	1	1
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue			1	1					
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue		1	1		1	1	1	1	1
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière				1	1		1	1	1
<i>Parus cristatus</i>	Mésange huppée			1	1					
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche			0,5	1		1	0,5		1
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	1	2	1		0,5	1	0,5		1
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	1	1	3	2	1	2	1	2	2,5
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce		1	1	1	2	2	2		2
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé			0,5		1	1	1		1
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier		1	2	0,5		2	1	2	1
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini						0,5			
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot					1		0,5		
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois			1						
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	1	1	2	1	1	1	1	2	1
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	1	1	0,5		1	2		1	1
Nombre d'espèces	38	12	21	22	21	19	21	17	22	24

Tableau 20- Suivi IPA – Secteur Grisan 2017

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet		2	1	1		1	1		
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise					0.5				
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	1	1	1	2	1				1
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	2	1	2			1	1	1	1
<i>Emberiza cirlus</i>	Bruant zizi			1		1	1		1	1
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	0.5			0.5					0.5
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	1	1		1	0.5	0.5			
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	1			0.5	1	1	1	0.5	
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	2		1		1		1	1	1
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet									1
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	1	1	2	1	1	2	2	2	1
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins									2
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes				1					
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	1	1	1	1		2	2	1	1
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	2		0.5		1	1	0.5		
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	1	1	1	1		1	1	1.5	0.5
<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage					2				
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique					0.5				
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	1			1					
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	1	0.5				1	2		
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	3.5	1.5	1	1.5	0.5	1.5	1		2
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue			1						
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	1				1			1	
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	1		1	1	1	1	1	1	1
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche		0.5			0.5	1		0.5	0.5
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	0.5							0.5	0.5
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	2	1.5	1.5	2.5	2	1	1.5	0.5	2.5
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	4	3	3.5	3	2.5	3.5	4	3	3
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	1		2	1	2	2	2	1	1
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	1	2	2.5	3	2	2	2	1	3
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau						1		1	1
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé		1	1			1	2		
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier			1	1	1	2	2	1	2
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot								0.5	
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois								1	
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque			1						
<i>Saxicola torquatus</i>	Traquet pâle		1						0.5	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	2	2	2	2	2	2	1	2	2
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	1	3					0.5		
Nombre d'espèces	39	22	17	20	18	20	21	19	21	21

Tableau 21 - Suivi IPA - Secteur Grisan - 2016

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet		2		1	1	2		1	2
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs		1				1			
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	1	1	1	1					1
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise					0,5				0,5
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	1		1			1			
<i>Emberiza cirius</i>	Bruant zizi	0,5								1
<i>Accipiter cyaneus</i>	Busard Saint-Martin		1	1				1,5		
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	0,5		0,5	0,5	1	0,5			
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	1	1	1					1	1
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	0,5	4		0,5	2		1	1	2
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	1	0,5	2,5			2	2	2	
<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe					0,5				
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	1		1		2		0,5	3	1
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide		1					1	1	
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle			0,5	0,5					
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire		1	1,5	2			2	2	2
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins			2	1					2
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes		0,5	0,5				0,5	0,5	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	2		0,5	1		1	1	2	0,5
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	1	1	1,5					1	
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Grosbec casse-noyaux		1							
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique					1,5				
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte						1			
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	1	0,5				1,5		2	1
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	1	2	1	1,5	1	1		2	1
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue				1					1
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	1	1	1	1	0,5	1		3	1
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière				1				0,5	
<i>Parus cristatus</i>	Mésange huppée				1					
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche		0,5	1	0,5	1	1		1	0,5
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette						1	1		
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier		1,5	1	2,5	2,5	2	3,5	1	1,5
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	2	4	2	3	2	2	3,5	2	1
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	1	1	1	1	1	1	1		1
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	2	1	3	2	2	2	3	2	3
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé							2	1	1
<i>Regulus ignicapillus</i>	Roitelet triple-bandeau			0,5						
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	2	1	3	2	2	2	1	2	2
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot								0,5	1
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarier pâtre	1	1							0,5
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	2	2	2,5		1	1	2	1	2
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe		2	1	1				1	0,5
Nombre d'espèces	43	20	25	25	21	17	19	17	24	26

Tableau 22 – Suivi IPA – Secteur Grisan – 2015

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	2	2	1	1		2			1
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs					1	1			
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	1	1	1	1,5	1			1	
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise		2							
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore							0,5		
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	1	1	1	1,5	0,5		1	1	
<i>Emberiza cirius</i>	Bruant zizi		1	1	1,5		1			1
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable		0,5				1	0,5		1
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant		2	1,5					1	
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	2,5	0,5	3	7	2,5	1		1,5	1
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris			1	1	2	1	1	1,5	1
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	10	1,5				1		1,5	0,5
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	1	1			1	1			
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire			1	3					
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins				2				1	
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	0,5		1	1		1	1		1
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	1	1	2	1	1	1	1		1
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	1	1	1		1	1	1	1	0,5
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	1	1	3	1	2	2	2	1	1
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique		2,5		1	3				
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte						1	1		
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	1	1							
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	1	1,5		2,5	1,5	1	1	1	1
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	1,5		1	1	2	1		2	
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière				1		1			1
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	1		1	1		1		1	1
<i>Lanius collurio</i>	Pie grièche écorcheur		1							
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	1,5	3,5	1	2	1,5	1,5	1	1	2,5
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	3,5	5	4	2,5	3	2	4,5	2	5
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	2	1	1	1	2	1	1	2	1,5
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	1	1	2	2,5	1	1	2	2	2
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé				1		1			
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familial	2	2	1		1,5	2,5	2	2	3
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois							1	1	
<i>Saxicola torquatus</i>	Traquet pâtre		1				0,5			
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	1	2	3	1	3	2	1	2	4
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	1	5	2	1	0,5				
Nombre d'espèces	37	21	25	21	23	19	25	17	19	19

Tableau 23 - Inventaire IPA – Secteur Grisan - 2007

Espèces	Stations	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fréquences
Accenteur mouchet		1	0.5					1	1.5		44,4 %
Alouette des champs		1	1								22,2 %
Bergeronnette grise			0.5								11,1 %
Bondrée apivore					0.5						11,1 %
Bruant jaune			0.5	2	1	1		1		1	66,6 %
Bruant zizi		1		1					1		33,3 %
Busard cendré			0.5								11,1 %
Busard Saint-Martin			0.5	0.5			0.5	0.5			44,4 %
Buse variable		1	1.5		0.5	0.5			1	1	66,6 %
Caille noire		1.5	1.5	0.5	1.5	2	1.5	1.5	1	0.5	100,0 %
Coucou gris		1	1	2	1	1	1	2	2	3	100,0 %
Étourneau sansonnet								0.5	2		22,2 %
Faucon hobereau							0.5	0.5			22,2 %
Faucon crécerelle				0.5							11,1 %
Fauvette à tête noire		2.5		1	3	2	1	2	1	3	88,8 %
Fauvette des jardins				2							11,1 %
Fauvette grise			1								11,1 %
Geai des chênes		1	0.5					1			33,3 %
Goéland argenté					0.5						11,1 %
Grimpereau des jardins								1			11,1 %
Grive draine		0.5	0.5		0.5	1	1.5	1	1		77,7 %
Grive musicienne				1			1	1	1	1	55,5 %
Héron cendré						0.5		0.5			22,2 %
Hirondelle rustique		0.5				0.5	0.5	0.5			44,4 %
Huppe fasciée								1	1	1	33,3 %
Hypolaïs polyglotte		1		1		1	1			1	55,5 %
Martinet noir		0.5				0.5				0.5	33,3 %
Merle noir		4	1.5	2.5	2.5	2	3	3	3.5	1.5	100,0 %
Mésange à longue queue						0.5		0.5		1	33,3 %
Mésange bleue		0.5	1		1	1.5	1.5	1	1	1	88,8 %
Mésange charbonnière		1		2	1	1	1	1	3	1	88,8 %
Moineau domestique			1								11,1 %
Pic épeiche		0.5		0.5		1	1.5	1.5	3	1	77,7 %
Pic noir			0.5					0.5	0.5		33,3 %
Pie bavarde			0.5								11,1 %
Pigeon Ramier		3	2	1	3	3	2	3.5	2	1	100,0 %
Pinson des arbres		4	4	2.5	3	3	1	4	3	3	100,0 %
Pipit des arbres		1				2	1		3	1	55,5 %
Pouillot véloce		3	1	2	4	2	4	1	1	3	100,0 %
Rougegorge familier		2	1	2	1	1	1	2	1.5	1.5	100,0 %
Sittelle torchepot									1		11,1 %
Tarier pâtre		1	1								22,2 %
Tourterelle des bois				1		1	1	1	1	1	66,6 %
Troglodyte mignon		2	1	1	2	2	2	2	1	1	100,0 %
Verdier d'Europe		1	2								22,2 %
Nombre d'espèces (IPA)		24	24	19	16	22	20	27	23	21	Total : 45

Légende : Fréquences : pourcentages du nombre de stations où une espèce apparaît.



Photo 1 – Bruant jaune (hors site)



Photo 2 – Linotte mélodieuse (hors site)



Photo 3 – tourterelle des bois (hors site)



Photo 4 - Verdier d'Europe (hors site)



Photo 5 – Bouvreuil pivoine (hors site)



Photo 6 – Chardonneret élégant

Bilan avifaune nicheuse :

Au terme des cinq ans de suivi post-implantation, l'analyse des résultats montre que la population d'oiseaux nicheurs sur l'ensemble des trois secteurs est plutôt stable dans le temps. Les espèces recensées lors de l'étude d'impact de 2007 sont retrouvées en majorité depuis 2016. Le cortège d'espèces est assez semblable d'une année sur l'autre, avec un noyau d'espèces communes aux trois secteurs. Entre 5 à 7 espèces à enjeu patrimonial fort sont recensés sur chacun des secteurs, notamment des passereaux granivores.

En 2019, la population globale est en augmentation, de manière plus ou moins marquée selon les secteurs.

Source : Photos Althis

IV. Suivi busard Saint-Martin – *Accipiter cyaneus*

Source : GOB coord., 2012

IV.1 Méthodologie

L'étude d'impact ne met pas en avant de protocole spécifique aux rapaces. L'objectif principal du suivi du busard Saint-Martin est « [la] recherche et [les] suivis des couples nicheurs [la] caractérisation des sites de nidification et des zones de chasses » (FOUILLET P., 2007). Le but est dans un premier temps de caractériser les habitats de nidification potentiels et les zones de chasses. Dans un second temps, il s'agit de connaître la population de busards Saint-Martin nicheurs dans ou à proximité des trois secteurs d'étude. Elle s'effectue en récupérant un maximum d'indices (parade nuptiale, cris, comportements territoriaux, etc).

IV.1.1 - Caractérisation des habitats de reproduction potentiels

Le busard Saint-Martin est un rapace dépendant des landes et des jeunes plantations pour se reproduire (GOB coord., 2012). En 2015, tous ces milieux dans ou à proximité des secteurs d'étude ont été repérés par photo-interprétation. Puis, chaque site prélocalisé a été visité afin de caractériser sa végétation et son potentiel d'accueil pour l'espèce. Ils sont ensuite tous classés sur une échelle : non favorable, peu favorable, favorable et très favorable.

IV.1.2 - Caractérisation de la population de busard Saint-Martin

Les sites classés peu favorables, favorables et très favorables sont prospectés à pied et à faible allure en faisant entièrement le tour. De plus, deux points d'observation permettant d'avoir une vue au-dessus de la canopée sont réalisés pendant une heure. Les journées et les heures chaudes sont privilégiées (entre 10h30 et 17h environ).

Tous les individus vus ou entendus sont cartographiés. Comme pour l'avifaune nicheuse, le maximum de détails sur le comportement est noté afin de pouvoir préciser le niveau de nidification de l'espèce : Simple présence, Nidification possible, Nidification probable, Nidification certaine (cf. tableau 4).

Les mois de mars et avril correspondent pour l'espèce à la période de formation des couples et des parades nuptiales près du futur site de reproduction. Chacun de ces mois fait l'objet d'une intervention. Ce sont surtout les comportements suivants qui sont recherchés : B1, C5 et C9.

En juin ou juillet (en fonction de la météorologie), une dernière intervention est menée pour déceler des indices de nidification certaine : D12, D13 et D14.



Photo 7 – Busard Saint-Martin mâle en alarme – secteur de Couesmé - 2016



Photo 8 – Milieu favorable au busard Saint-Martin

Source : photo Althis

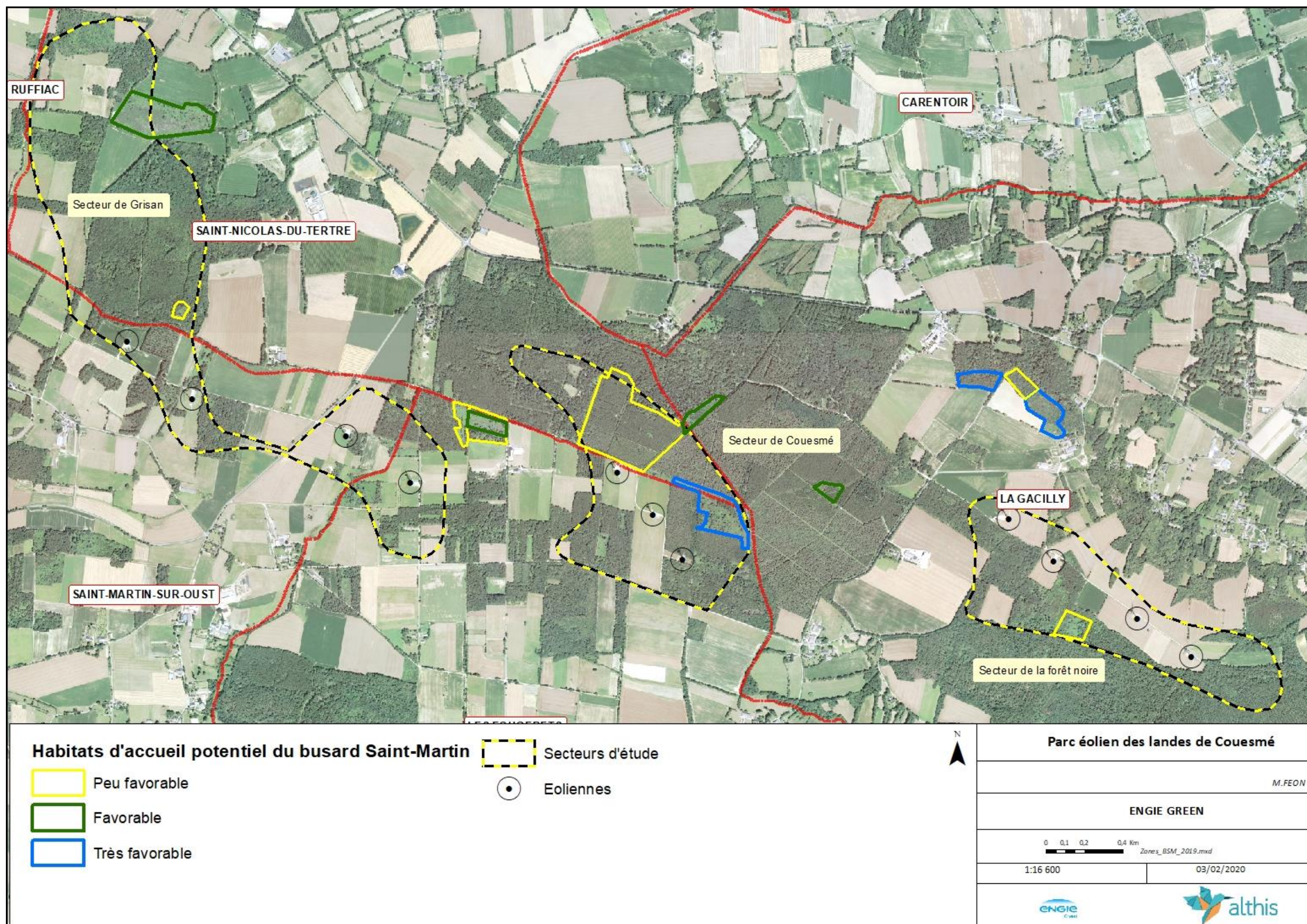


Figure 10 – Sites potentiellement favorables à la nidification du busard Saint-Martin en 2019

IV.2 Résultats

IV.2.1 - Dates d'intervention

Tableau 24 – Dates d'intervention – Suivi busard Saint-Martin

Type d'inventaire	Intervenant	Dates	Météorologie
Suivi busard Saint-Martin	M.FEON	22/03/2019	Temps ensoleillé, frais et vent faible
IPA + Suivi busard Saint-Martin	M.FEON	16/04/2019	Temps ensoleillé, chaud et vent faible
IPA + Suivi busard Saint-Martin	M.FEON	19/04/2019	Temps ensoleillé, doux et vent faible
IPA + Suivi busard Saint-Martin	M.FEON	16/05/2019	Ciel variable, vent faible
Suivi busard Saint-Martin	F.HEMERY	20/06/2019	Temps clair, ensoleillé, vent faible

IV.2.2 - Caractérisation des sites favorables

Depuis le début du suivi en 2015, les habitats potentiellement favorables au busard Saint-Martin ont évolué. Sur les 14 sites potentiellement favorables pré localisé par orthophotos en 2015, 12 sites le sont toujours plus ou moins en 2019. Les prospections de terrain permettent d'inventorier et de caractériser précisément tous ces sites. Trois parcelles sont jugées très favorables, 4 parcelles favorables et 5 parcelles peu favorables. Les zones classées favorables correspondent à des portions de site non dominantes. Les surfaces obtenues par classe sont les suivantes :

Tableau 25 – Surfaces par classe des sites potentiels de nidification du busard Saint-Martin en 2019

Potentiel d'accueil	Surface (en ha)	Pourcentage (en %)
Peu favorable	24	53
Favorable	11.7	26
Très favorable	9	20
Total	45	100

Globalement, la surface d'habitats favorable au busard Saint-Martin à peu évoluée depuis 2015. D'anciennes zones de landes et fourrés favorables se boisent peu à peu et se ferment. A contrario, des zones boisées sont exploitées et offrent ainsi des milieux ouverts intéressants pour ce rapace. Les milieux favorables et très favorables représentent alors environ 31% des surfaces prospectées. Il s'agit majoritairement de landes à ajoncs et bruyères, ainsi que des clairières forestières post-exploitation. Les jeunes parcelles de boisement de pins maritimes offrent également des sites de nidification potentiellement favorables à l'oiseau, car les arbres sont encore jeunes et les trouées sont nombreuses ;

Dans le secteur Grisan, les deux sites accueillant une nidification possible en 2007 sont à présent classés non favorables, car les plantations de résineux ont poussé et sont devenus denses, comblant les éventuelles trouées. A l'inverse, une parcelle boisée localisée au-dessus du bois de Grisan a fait l'objet de coupe forestière en 2016. La parcelle a alors évolué vers un stade de lande à ajoncs, favorable à la nidification du busard Saint-Martin.

Dans le secteur Couesmé, la situation est assez similaire depuis 2015, avec des zones de coupes forestières et des intervalles non plantés des lesquels le busard Saint-Martin pourrait nicher. De plus, une parcelle boisée a récemment été exploitée en laissant place à un secteur de lande humide, avec des ajoncs et quelques bouleaux. Ce type d'habitats est très favorable à l'accueil de l'oiseau. Enfin, les jeunes plantations de pins anciennement favorables ce sont à présent trop développées pour constituer un habitat favorable.

Le secteur de la Forêt Noire ne montre plus qu'un seul site peu favorable à l'installation du busard. Il s'agit d'une ancienne parcelle boisée qui se ferme peu à peu par des feuillus. Quant aux autres parcelles anciennement favorables, elles sont à présent trop fermées pour représenter un site d'accueil favorable. Les informations récoltées au terme de ces années de suivi mettent en avant l'utilisation de ce site principalement comme zone de chasse par le Saint-Martin.

Deux zones très favorables sont localisées au nord du secteur de la Forêt Noire. Leur proximité avec les sites d'étude justifie leur prise en compte. Il s'agit d'une parcelle récemment exploitée (non visible sur l'ortho photo de 2016) et d'une parcelle anciennement boisée puis exploitée, qui a évolué vers un habitat de type lande, puis lande boisée.



Photo 9 – Lande très favorable



Photo 10 – Pelote de réjection révélant une zone d'arrêt du busard Saint-Martin



Photo 11 – Intervalle non planté très favorable



Photo 12 – Fourré forestier favorable.

Source : Photos Althis

IV.2.3 - Suivi de la population par secteur

IV.2.3.1 - Secteur Forêt noire

En 2019, **aucune observation** de busard Saint-Martin n'est réalisée sur ce secteur, malgré les prospections effectuées. En 2018, le même constat est rapporté. La dernière observation remonte à 2017 : un mâle et une femelle sont observés sur la moitié ouest du secteur, mais aucun indice de nidification particulier n'est alors observé.

L'évolution des habitats est défavorable pour l'installation de l'espèce sur ce secteur. Les zones ouvertes se sont peu à peu fermées, rendant les quelques parcelles autrefois attractives non propices à son installation.

L'état initial de 2007, met en avant l'utilisation du secteur de la Forêt noire comme zone de chasse par le busard Saint-Martin. Il était particulièrement actif dans la zone centrale de culture.

IV.2.3.2 - Secteur Couesmé

Le secteur de Couesmé est le secteur le plus fréquenté par l'espèce étudiée. En 2019, le busard Saint-Martin est observé à trois dates différentes. La première observation est relevée le 22 mars 2019. Deux femelles sont d'abord vues en vol au-dessus du massif forestier de Couesmé. Puis, c'est un couple qui est observé au-dessus du massif, cerclant dans le ciel et procédant à des parades nuptiales. Plus tard dans l'après-midi, un mâle est vu en chasse sur les prairies à l'ouest du secteur de Couesmé. Il n'est alors pas possible de savoir s'il s'agit d'un individu différent du premier mâle observé.

Le 16 avril 2019, une première observation rapporte la présence de 2 mâles en chasse, sur une prairie au sud de l'éolienne 7. Ils sont rapidement poursuivis par une buse variable. Peu de temps après, un couple survole le massif de Couesmé, en réalisant quelques figures de parade.

Enfin, le 16 mai 2019, une femelle est observée en déplacement au-dessus du massif de Couesmé et un mâle est vu en chasse sur une prairie au sud de ce secteur.

Ces observations permettent d'avancer la nidification « probable » d'un couple et la nidification « possible » d'un second couple de busard Saint-Martin sur le secteur de Couesmé.

Malgré les recherches, aucun indice pouvant indiquer une nidification certaine n'est récolté. La pression d'inventaire n'est pas suffisante pour suivre plus précisément la reproduction de l'espèce sur le site, bien que sa fidélité au site est avérée.

Pour rappel, en 2007, Fouillet a découvert la nidification de l'espèce sur un site situé entre 100 et 400 m au nord-est du secteur d'étude.



Photo 13 – Couple de busard Saint-Martin en parade, le 22/03/2019, secteur de Couesmé



Photo 14 – Couple de busard Saint-Martin en parade, le 22/03/2019, secteur de Couesmé



Photo 15 – Busard Saint-Martin mâle en chasse, secteur de Couesmé



Photo 16 – Busard Saint-Martin femelle en vol, secteur de Couesmé

Source : photos Althis

IV.2.3.3 - Secteur Grisan

Sur le secteur de Grisan, une seule observation est récoltée en 2019. Il s'agit d'une femelle qui est vu en cerclage au-dessus du bois de Grisan le 22 mars 2019. Cette seule donnée ne permet pas d'avancer une éventuelle reproduction du busard Saint-Martin sur ce secteur. Les prairies localisées sur ce site peuvent toutefois être utilisées par l'oiseau comme zone de chasse.

Le secteur de Grisan ne présente aujourd'hui qu'un seul site peu favorable à l'installation de l'espèce, autrefois « favorable » et mis en avant dans l'étude d'impact de 2007. L'évolution de la végétation vers un stade forestier n'offre plus de bonnes conditions d'accueil pour le busard Saint-Martin sur ce secteur.

IV.2.3.4 - Bilan suivi – Busard Saint-Martin

Le suivi du busard Saint-Martin 2019 met en avant la reproduction « **probable** » d'au moins un couple de busard Saint-Martin sur le secteur de Couesmé, en bordure est. Un second couple en nidification « possible » est avancé sur ce même secteur.

Même constat qu'en 2018 et 2017, les prairies attenantes au sud du boisement semblent être utilisées en territoire de chasse pour les individus fréquentant ce secteur.

Le secteur de la Forêt noire comprend plus de sites favorables à l'espèce et aucune observation de l'oiseau n'est relevée en 2019.

Enfin, le secteur de Grisan semble n'être peu ou plus fréquenté par l'espèce, car une seule observation d'un oiseau en déplacement est faite sur ce secteur. Le bois de Grisan ne présente plus que des habitats classés « peu favorables » à la nidification de l'espèce, mais une lande post- coupe forestière présente désormais un faciès attrayant pour la reproduction du busard Saint-Martin.

	2007 E.I	2015	2016	2017	2018	2019
SECTEUR FORET-NOIRE	Zone de chasse	Zone de chasse	Zone de chasse	1 couple	0	0
SECTEUR COUESME	1 couple	1 couple	2 couples	1 couple	1 couple	2 couples
SECTEUR GRISAN	2 couples	0	0	0	0	0
TOTAL	3 couples	1 couple	2 couples	2 couples	1 couple	2 couples

Bilan du suivi busard Saint-Martin 2019

Au regard de ces cinq années de suivis (2015-2019), les constatations démontrent une fréquentation de l'espèce plus faible qu'à l'époque de l'étude d'impact de 2007, mais régulière d'une année sur l'autre.

L'installation du parc éolien a peut-être eu une incidence sur le nombre de couples fréquentant le territoire étudié. En effet, 3 couples cantonnés sont identifiés en 2015 et un couple s'est reproduit de manière certaine. Bien qu'1 à 2 couples soient observés depuis 2015, aucune certitude n'est faite quant à leur reproduction.

L'évolution des habitats est probablement la raison principale de la baisse de la fréquentation du Busard Saint-Martin. Elle se caractérise par une fermeture des landes et fourrés, supplantés par la croissance des plantations de résineux réalisées il y a 10 à 20 ans. La surface favorable au busard Saint-Martin a donc diminuée depuis l'étude d'impact de 2007, réduisant ainsi le potentiel d'accueil de couples nicheurs.

Cependant, depuis le début du suivi de l'espèce en 2015 les habitats favorables ont peu évolué. Une vingtaine d'hectares sont jugés favorables ou très favorables au busard Saint-Martin. Une micro population se maintient donc à proximité du parc éolien des Landes de Couesmé dans le secteur du même nom.

La pression d'inventaire limite également l'analyse de la situation réelle. Un suivi plus régulier permettrait d'étoffer les indices de nidification, notamment en fin de saison de reproduction pour vérifier la présence de jeunes à l'envol.

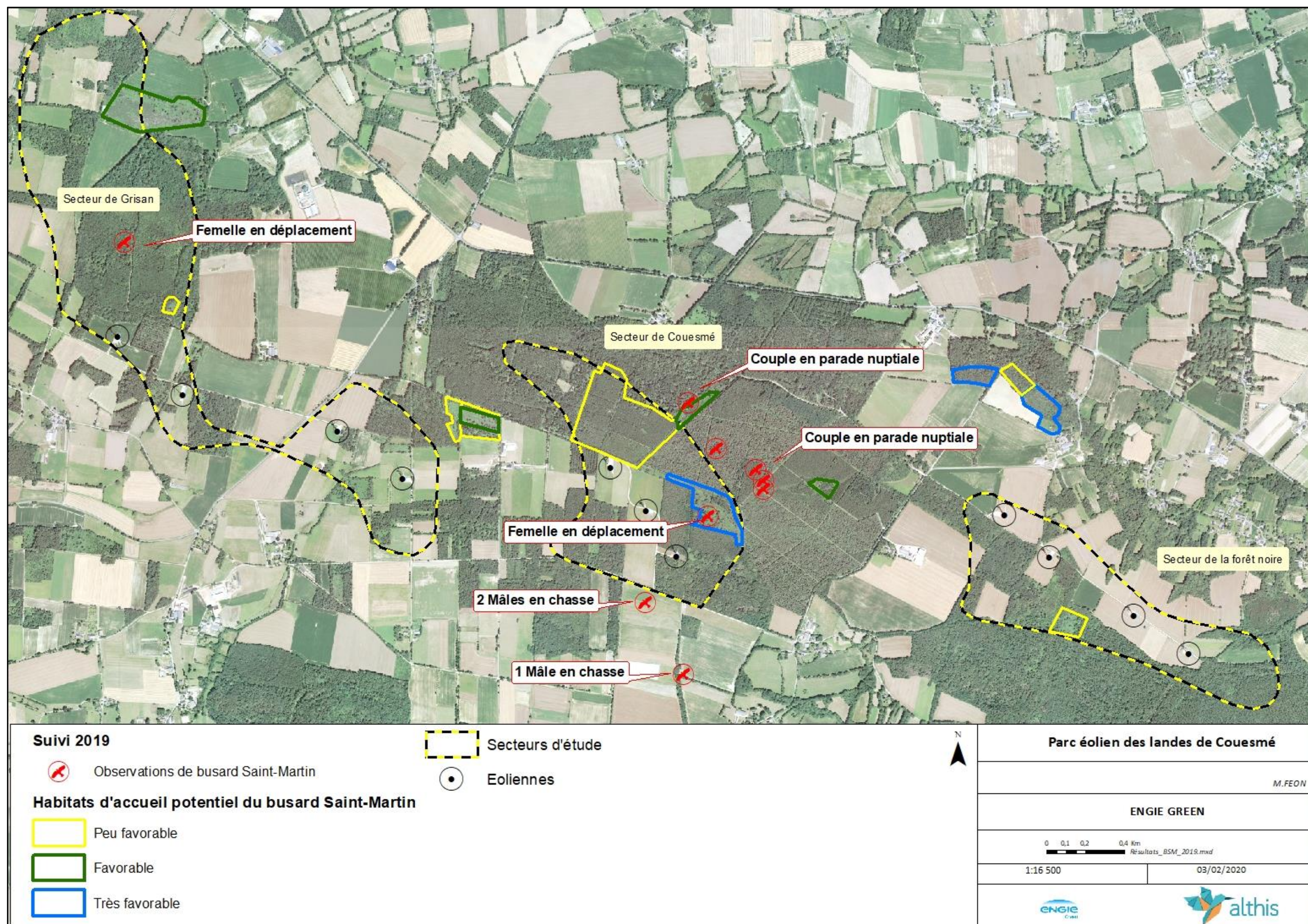


Figure 11– Suivi du busard Saint-Martin 2019

V. Suivi alouette lulu – *Lullula arborea*

V.1 Méthodologie

Les alouettes lulu sont inventoriées lors des IPA de l'étude d'impact et lors d'une session de suivi particulière en juin. Toutes les observations de l'état initial sont répertoriées sur SIG (Système d'Information Géographique).

V.1.1 - Caractérisation de la population d'alouette lulu

Bien qu'initialement, le suivi de la population d'alouette lulu soit concentré sur le secteur Forêt noire, depuis 2017 il est étendu à l'ensemble des secteurs d'étude (Couesmé et Grisan). En effet, le secteur de Forêt-noire est le seul où des éoliennes sont implantées à proximité de l'espèce dans l'état initial, soit avant l'implantation des machines. Cependant, de nombreux contacts avec l'espèce étant relevés sur les autres secteurs, Althis décide d'inclure également les observations récoltées sur les secteurs de Couesmé et de Grisan.

Le suivi consiste à réaliser des points d'écoute IPA (les mêmes que pour les oiseaux nicheurs (voir figure 3)). Un total de quatre interventions sont prévues entre avril et juin, pour couvrir l'ensemble de la période d'activité de l'espèce. Les points d'écoute durent 10min et se déroulent lorsque les températures augmentent (entre 10h et 12h). Comme pour le busard Saint-Martin, à chaque inventaire un maximum d'indices de nidification est recherché, afin de déterminer le statut de l'espèce : Simple présence, Nidification possible, Nidification probable, Nidification certaine (voir tableau page 5). De plus, la taille de la population est estimée en fonction du nombre de couples observés.



Photo 17 – Alouette lulu (photo hors site)

Source : photos Althis

V.2 Résultats

V.2.1 - Dates d'intervention

Tableau 26 – Dates d'intervention alouette lulu

Type d'inventaire	Intervenant	Dates	Météorologie
IPA + Suivi alouette lulu	M.FEON	16/04/2019	Temps clair, frais et vent faible
IPA + Suivi alouette lulu	M.FEON & F.HEMERY	16/05/2019	Temps ensoleillé, doux et vent faible
Suivi alouette lulu	M.FEON	12/06/2019	Temps ensoleillé, doux et vent faible
Suivi alouette lulu	F.HEMERY	20/06/2019	Beau temps, chaud, vent nul

V.2.2 - Résultats d'inventaire

V.2.2.1 - Secteur Forêt noire

En 2019, trois mâles chanteurs sont contactés lors des interventions concernant les oiseaux nicheurs. Ces comportements territoriaux permettent de considérer la présence de **trois couples en nidification « possible »** sur ce secteur.

Ces oiseaux sont cantonnés sur les mêmes zones que les années précédentes (voir figure 12), ce qui permet d'avancer une potentielle fidélité de l'espèce à son site de reproduction d'une année à l'autre.

Les habitats présents n'ont que peu évolué depuis l'état initial. En effet, les boisements et les haies entourant des parcelles de prairies et de cultures sur le secteur de Forêt-Noire constituent des milieux propices à la reproduction de l'alouette lulu (effet lisière).

Au regard de ces observations successives après implantation, la population d'alouette lulu du secteur de Forêt noire se maintient depuis l'état initial de 2007 et augmente depuis 2017, en passant d'un couple en 2016 à au moins 3 couples en 2017 et 2018 et 2019.

V.2.2.2 - Secteur Couesmé

Deux mâles chanteurs sont entendus sur Couesmé lors des IPA et un couple cantonné est observé à plusieurs reprises entre l'éolienne 6 et l'éolienne 7. De plus, à l'occasion d'un suivi de mortalité sur les éoliennes citées précédemment, ce même couple est à nouveau aperçu et l'un des deux individus émet des cris d'alarme. Au regard des indices récoltés sur le terrain (cf. tableau 4), l'estimation du nombre de couples sur ce secteur s'élève à 2 couples : un couple bien cantonné, en nidification « probable » (chant territorial du mâle, observation d'un couple dans un habitat favorable et cris d'inquiétude d'un individu adulte) et 1 couple en nidification « possible » (chant territorial du mâle).

Ce constat est en deçà des années précédentes. En effet, 2 couples sont identifiés en 2018 et 2017 et 4 couples estimés en 2016.

L'analyse de la localisation des observations montre que le couple recensé est cantonné au même secteur que lors des années précédentes. Le second mâle chanteur est également noté à un endroit similaire aux années précédentes ; ces informations montrent à nouveau une certaine fidélité au site de reproduction.

V.2.2.3 - Secteur Grisan

Trois mâles chanteurs et un couple cantonné sont contactés sur le secteur de Grisan.

Le couple cantonné est observé au niveau de l'éolienne 10. Les données des années précédentes rapportent également la présence d'un couple à cet endroit.

Un mâle chanteur est recensé au niveau de l'éolienne E8, tout comme en 2016 et 2017. Les deux autres mâles chanteurs sont localisés sur des zones où l'espèce a déjà été contactée précédemment, mais pas chaque année de suite.

L'estimation du nombre de couples d'alouette lulu sur Grisan est de 3 couples en nidification « possible » (chant territorial du mâle) et d'1 couple en nidification « probable » (observation d'un couple dans un habitat favorable) ; soit 4 couples.

Cette estimation est inférieure aux suivis précédents : 6 couples en 2018 et 7 couples en 2017.

V.2.2.4 - Bilan alouette lulu

La population d'alouette lulu sur le parc éolien des Landes de Couesmé se maintient de manière favorable et les effectifs sont plutôt constants. Le tableau ci-dessous récapitule le nombre de couples par secteurs en 2016, 2017, 2018 et 2019.

Tableau 27 – Synthèse des couples par secteur et par année

	2016	2017	2018	2019
SECTEUR FORET-NOIRE	1 couple	3 couples	3 couples	3 couples
SECTEUR COUESME	4 couples	2 couples	2 couples	2 couples
SECTEUR GRISAN	6 couples	7 couples	6 couples	5 couples
TOTAL	11 couples	12 couples	11 couples	10 couples

Bien que le secteur de Grisan accueille le plus grand nombre de couples, ce constat est à pondérer avec la surface d'étude. Ainsi, l'estimation du nombre de couples par rapport à la surface des secteurs met en avant une densité plutôt homogène sur les trois secteurs, avec une légère supériorité pour le secteur de Grisan à nouveau en 2019.

Tableau 28 – Estimation de la densité par secteur d'étude en 2019

	FORET-NOIRE	COUESME	GRISAN
SURFACE (EN HA)	72	83	168
MOYENNE DU NOMBRE DE COUPLE (2016-2019)	2.3 couples	2.6 couples	6 couples
DENSITE (nbr de couple /ha)	0.031	0.031	0.035

V.2.3 - Habitats favorables

L'alouette lulu est une espèce occupant, en fonction des régions, des milieux naturels légèrement différents. Il s'agit dans tous les cas de milieux semi-fermés ou de secteurs alternants milieux ouverts et fermés. L'alouette lulu niche en Bretagne dans le bocage, les vignobles, les lisières, les clairières forestières et les landes boisées (GOB coord., 2012).

Dans le secteur de la Forêt noire, elle se maintient dans de grandes cultures au maillage bocage relictuel. Le biotope primaire de cette population est le bocage traditionnel. Avec le remembrement des années 70 et la fermeture des landes, la suppression des haies a probablement fait décliner la population locale. Le maintien de quelques haies et bosquets a permis néanmoins le maintien d'un couple et l'implantation de 2 autres couples en 2017. En 2018 et 2019, trois couples sont à nouveau recensés, sur des territoires déjà occupés par l'espèce les années précédentes ; sans pouvoir cependant confirmer qu'il s'agit des mêmes individus.

Les milieux du secteur de Couesmé offrent une vaste zone ouverte de cultures de céréales et de prairies temporaires, entourées du massif forestier. Les alouettes lulu contactées se concentrent au sud du secteur. Un couple est visiblement très fidèle à son site de reproduction, car toujours localisé au même emplacement depuis

2016 ; sans pouvoir cependant confirmer qu'il s'agit des mêmes individus. La population se maintient sur Couesmé malgré la proximité des oiseaux avec les aérogénérateurs.

Le même paysage se retrouve sur le secteur de Grisan. Tous les oiseaux contactés sont localisés sur une zone ouverte de cultures ou de prairies, avec la présence d'un boisement à proximité. Ce secteur offre une belle alternance de milieux ouverts, de boisements et de bocage, ce qui peut expliquer en partie la présence de nombreux couples nicheurs, notamment sur la partie nord de Grisan.

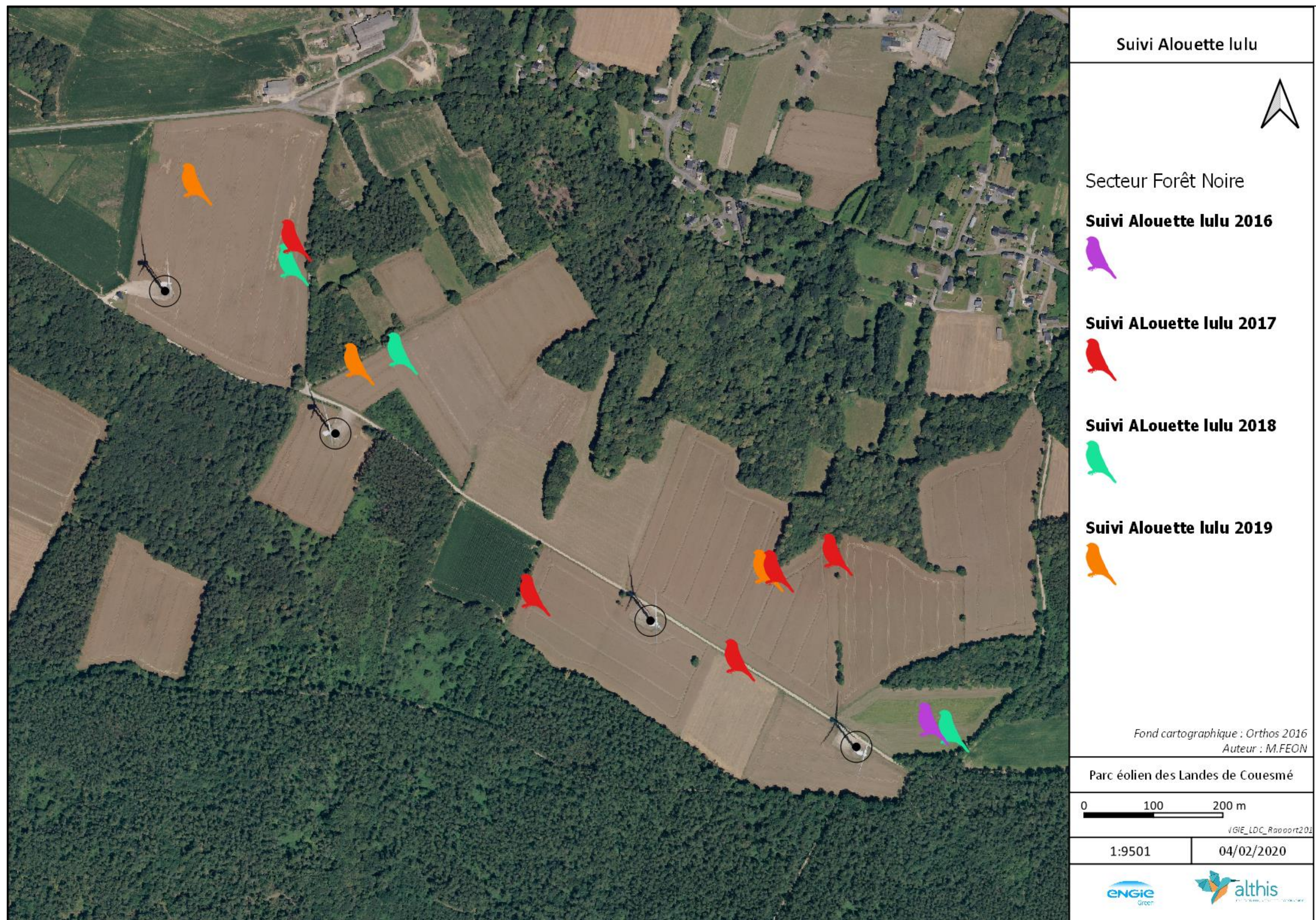


Figure 12 – Résultats Suivi Alouette lulu – Secteur Forêt Noire

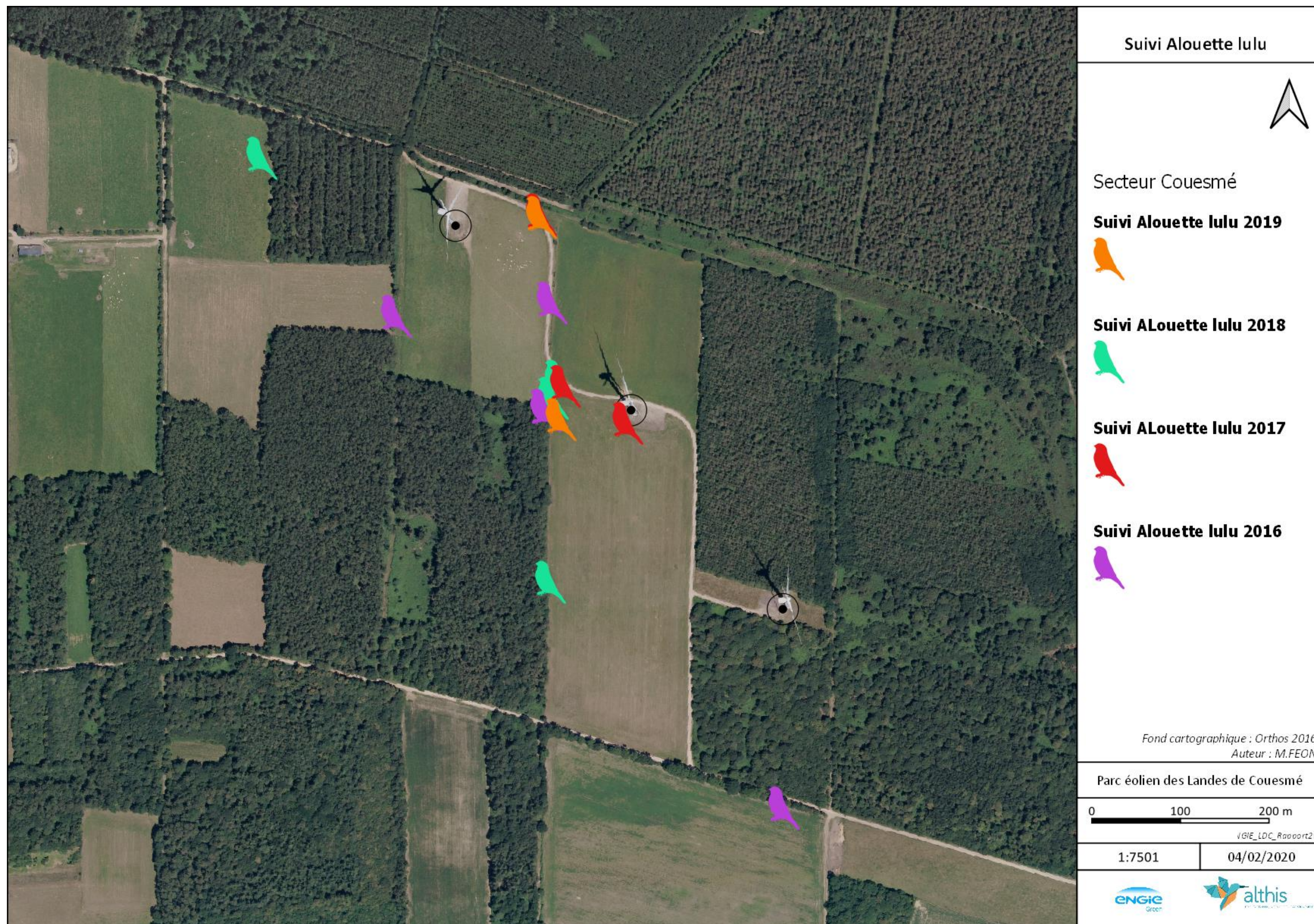


Figure 13 - Résultats Suivi Alouette lulu – Secteur Couesmé



Secteur Grisan

Suivi Alouette lulu 2019



Suivi ALouette lulu 2017



Suivi Alouette lulu 2016



Suivi ALouette lulu 2018



Suivi Alouette lulu

Fond cartographique : Ortho 2016
Auteur : M.FEON

Parc éolien des Landes de Couesmé

0 200 400 m

1:12500

04/02/2020



Figure 14 - Résultats Suivi Alouette lulu – Secteur Grisan

VI. Suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères

Le suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères est mené sur les 11 éoliennes du parc des Landes de Couesmé. Il a débuté le 15 mai 2019 et s'étend jusqu'au 31 octobre 2019, à raison d'un passage par semaine sur cette période.

VI.1 Méthodologie

VI.1.1 - Rappel de la commande

La commande formulée par la société Engie établit que le suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères devra être réalisé entre les semaines 20 à 43 (mi-mai à fin octobre), et que le bureau d'études devra réaliser 24 sorties (un passage par semaine). Le suivi concerne les 11 éoliennes que comporte le parc des Landes de Couesmé.

Le suivi du parc éolien des Landes de Couesmé se conforme au Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, dans sa révision de 2018 (MTES, 2018).

VI.1.2 - Protocole mis en œuvre

VI.1.2.1 - Suivi de mortalité

Fréquence de suivis

Les interventions ont été réalisées de mi-mai à fin octobre 2019 (semaine 20 à 43), à raison d'un passage par semaine sur chaque machine. Le parc comptant 11 éoliennes, le suivi hebdomadaire se déroule sur 2 jours consécutifs, soit un total de 48 interventions.

Tableau 29 –Planning de réalisation du suivi de mortalité

Dates	Intervenants		
15/05/2019	M.FEON	07/08/2019	Q.LEDUC
16/05/2019	M.FEON	08/08/2019	Q.LEDUC
22/05/2019	Q.LEDUC	14/08/2019	Q.LEDUC
29/05/2019	Q.LEDUC	21/08/2019	Q.LEDUC
31/05/2019	Q.LEDUC	22/08/2019	Q.LEDUC
05/06/2019	Q.LEDUC	28/08/2019	Q.LEDUC
06/06/2019	F.HEMERY	29/08/2019	Q.LEDUC
12/06/2019	M.FEON	04/09/2019	Q.LEDUC
13/06/2019	Q.LEDUC	05/09/2019	Q.LEDUC
19/06/2019	Q.LEDUC	11/09/2019	Q.LEDUC
20/06/2019	F.HEMERY	12/09/2019	Q.LEDUC
26/06/2019	Q.LEDUC	18/09/2019	Q.LEDUC
27/06/2019	Q.LEDUC	19/09/2019	Q.LEDUC
03/07/2019	Q.LEDUC	25/09/2019	Q.LEDUC
04/07/2019	Q.LEDUC	26/09/2019	Q.LEDUC
10/07/2019	Q.LEDUC	02/10/2019	Q.LEDUC
11/07/2019	Q.LEDUC	03/10/2019	Q.LEDUC
17/07/2019	Q.LEDUC	09/10/2019	Q.LEDUC
18/07/2019	F.HEMERY	10/10/2019	Q.LEDUC
24/07/2019	M.FEON	16/10/2019	Q.LEDUC
25/07/2019	M.FEON	17/10/2019	Q.LEDUC
31/07/2019	Q.LEDUC	23/10/2019	Q.LEDUC
01/08/2019	Q.LEDUC	24/10/2019	Q.LEDUC
		30/10/2019	Q.LEDUC
		31/10/2019	Q.LEDUC

Protocole de terrain

Le protocole de terrain est inspiré de celui mis au point par la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO, 2004).

Les prospections de terrain s'effectuent à pied sous les 11 aérogénérateurs.

La surface à prospecter correspond à un carré de 100 m*100 m, soit une surface de 1ha autour de chaque éolienne. Il est considéré que cette surface est suffisante pour obtenir une valeur précise de la mortalité induite par les éoliennes.

Pour réaliser cette prospection, l'observateur utilise une tablette de terrain munie d'un logiciel de cartographie (QGIS® ou CartoLander®) et d'un GPS. Chaque éolienne est entourée par un quadra (périmètre de la surface à prospecter). Celui-ci est ligné par des transects. L'observateur visualise sa position dans l'espace directement sur le logiciel. Il n'a plus qu'à suivre les transects pour rechercher efficacement les cadavres, tout en respectant leurs longueurs et leurs écartements. L'espacement entre transects est de 10m.

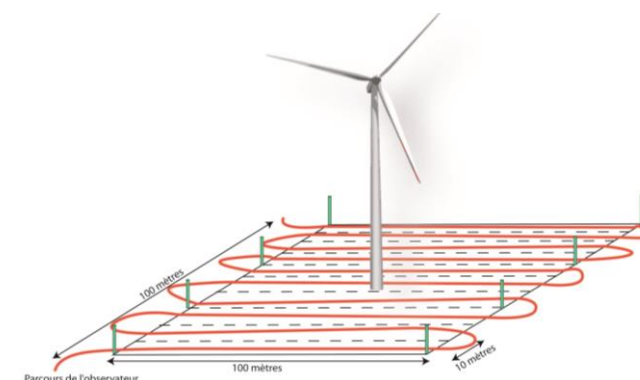


Figure 15 - Schéma de principe des recherches de terrain.

Source : LPO, 2004

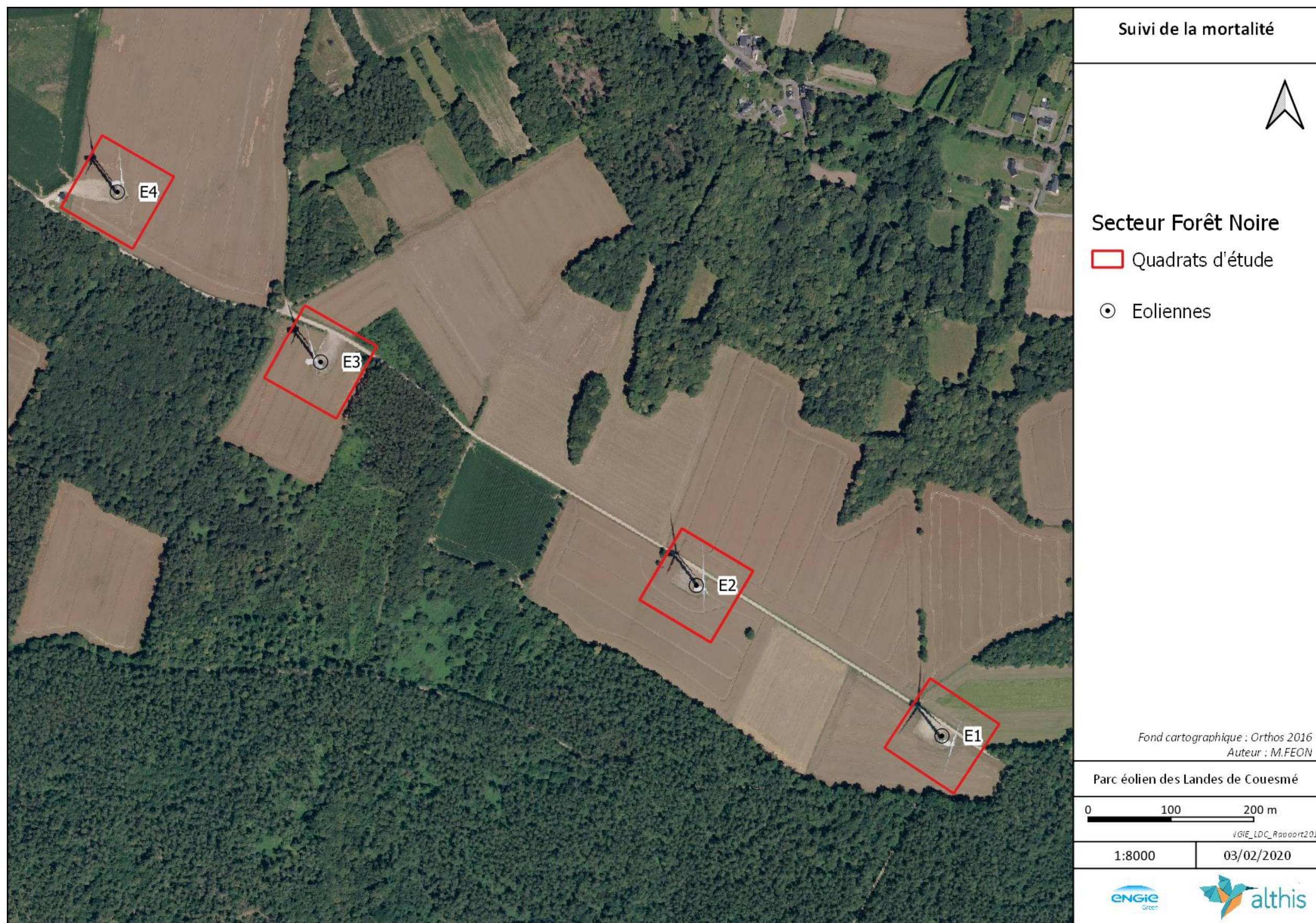


Figure 16 – Localisation des quadrats – Secteur Forêt Noire

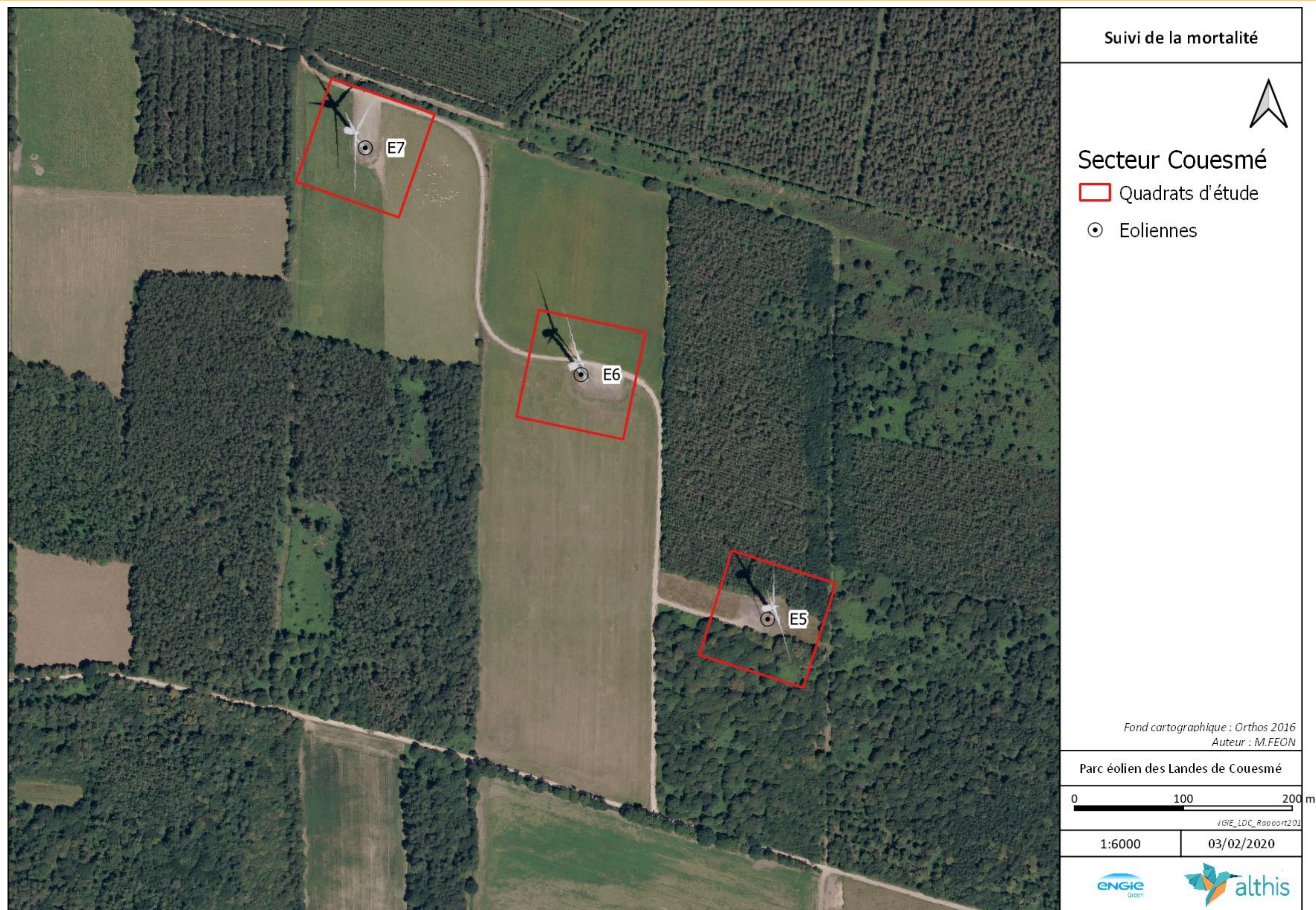


Figure 17 – Localisation des quadras d'étude -Secteur de Couesmé



Figure 18 – Localisation des quadras d'étude – Secteur de Grisan

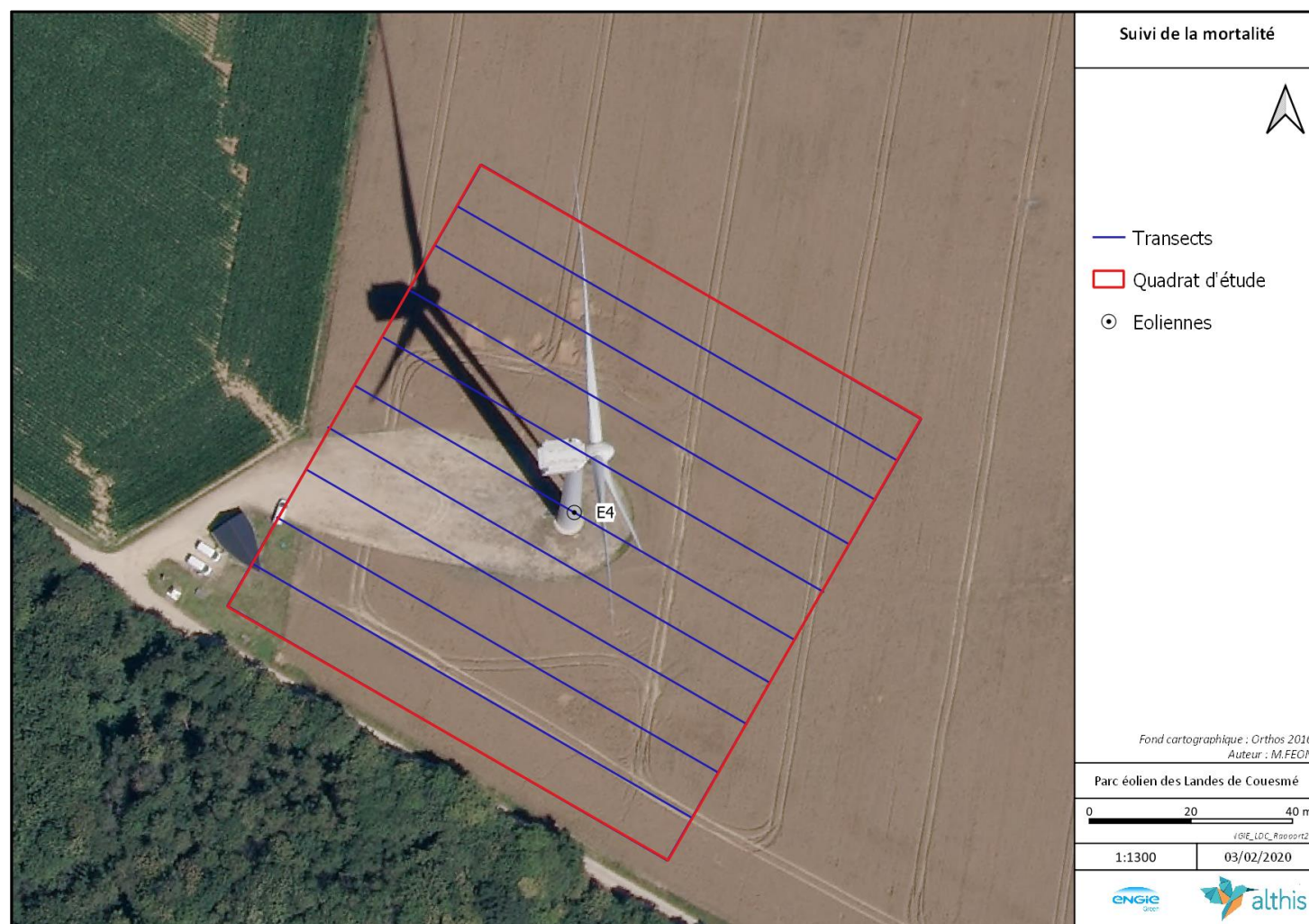


Figure 19 – Exemple de transect réalisé au pied de l'éolienne E4 du parc des Landes de Couesmé

Pour chaque journée de suivi et pour chaque aérogénérateur, une base de données est remplie, même en l'absence cadavre. Elle contient entre autres : la date, le prospecteur, et au besoin, l'espèce localisée, une estimation de son âge, son état, etc.

Chaque quadra prospecté est pris en photo. Chaque cadavre retrouvé est également pris en photo.

VI.1.2.2 - Test de détection

Le test de détection permet d'établir le coefficient de détectabilité. Celui-ci est personnel, associé à un intervenant. Il varie aussi selon l'occupation du sol (couvert végétal).

Pour assurer le suivi, les nécessités du service amènent différents intervenants à participer à celui-ci. Le suivi de mortalité 2019 du parc des Landes de Couesmé a nécessité 3 intervenants. Il n'est pas possible en conséquence de mener in situ des tests de détection pour chaque intervenant sur le parc des Landes de Couesmé.

Néanmoins, chaque intervenant a participé à des tests de détection pour différents couverts végétaux, similaires à ceux présents dans cette étude. Il est donc possible de mettre en regard un coefficient de détectabilité pour chaque opérateur et chaque type de milieu.

VI.1.2.3 - Test de persistance

Pour déterminer ce coefficient, des cadavres de poussins sont disséminés au pied d'une éolienne. Les cadavres restants sont dénombrés le lendemain et lors d'une série de contrôles, courant jusqu'à disparition des cadavres ou à concurrence de 14 jours.

La durée moyenne de persistance des cadavres est calculée ainsi $\bar{t} = \frac{\sum \text{Persistance par cadavre}}{\text{Nbre cadavres}}$

Deux tests ont été menés, le 1^{er} au début du mois de juin et le second au début du mois de septembre 2019.

Tableau 30 –Planning de réalisation des tests de persistance

Dates	Intervenants	Interventions
05/06/2019	Q.LEDUC	Mise en place du test 1
06/06/2019	F.HEMERY	Contrôle TP1
07/06/2019	M.FEON	Contrôle TP1
12/06/2019	M.FEON	Contrôle TP1
13/06/2019	Q.LEDUC	Contrôle TP1
19/06/2019	Q.LEDUC	Contrôle TP1
04/09/2019	Q.LEDUC	Mise en place du test 2
5/09/2019	Q.LEDUC	Contrôle TP2
6/09/2019	M.FEON	Contrôle TP2
9/09/2019	M.FEON	Contrôle TP2
12/09/2019	Q.LEDUC	Contrôle TP2
18/09/2019	Q.LEDUC	Contrôle TP2

VI.1.3 - Estimateurs de mortalité utilisés

VI.1.3.1 - Formule d'Erickson

Dans la méthode d'Erickson, le taux de persistance des cadavres, de la formule initiale de Winkelmann, est remplacé par la durée moyenne de persistance. L'avantage de cette méthode est de pouvoir réaliser des estimations de mortalité même quand le taux de persistance à la fin de l'intervalle de suivi vaut 0 (intervalle de suivi long).

La formule d'Erickson (ERICKSON & al., 2000 in DULAC, 2008) est la suivante :

$$N = \frac{I \times C}{\bar{t} \times d} \times A$$

I est la fréquence de passage en jour. C est le nombre de cadavres trouvés. A est le coefficient de correction de surface. d est le taux de détection. \bar{t} est la durée moyenne de persistance des cadavres.

VI.1.3.2 - Formule de Jones

Pour son estimation de la mortalité, Jones et al. (in DULAC 2008) propose une méthode de calcul en retravaillant la valeur du paramètre de la persistance des cadavres. Il considère que la mortalité est constante dans le temps et que la persistance des cadavres suit une loi exponentielle négative. Cette méthode suppose que la probabilité moyenne de disparition d'un cadavre sur l'intervalle est égale à la probabilité de disparition d'un cadavre tombé au milieu de l'intervalle de temps. Ainsi, la valeur de p est définie par l'équation suivante :

$$p = \exp(-0.5 \times I/\bar{t})$$

$$N = \frac{C}{d \times \exp(-0.5 \times I/\bar{t}) \times \hat{e}} \times A$$

Avec Coefficient correcteur d'intervalle effectif $\hat{e} = \frac{\text{Min}(I, \bar{t})}{I}$

Jones et al. ajoute la notion d'intervalle effectif en considérant que plus l'intervalle est long, plus le taux de persistance s'approche de 0. Ainsi, un cadavre retrouvé à la fin d'un intervalle de suivi long n'est pas tombé au début de l'intervalle, mais plus probablement au cours de cet intervalle. Il convient donc de redéfinir l'intervalle réellement suivi appelé intervalle effectif \hat{I} qui correspond à la période pendant laquelle le taux de persistance est supérieur à 1%.

Sa valeur vaut donc : $\hat{I} = \log(-0,01 \times \bar{t})$

Pour les calculs, la valeur de I prend la valeur minimale entre I et \hat{I} (CORNUT & VINCENT, 2010 in DULAC 2008).

VI.1.3.3 - Formule de Huso

Huso part de la formule de Jones (HUSO, 2010 in DULAC 2008), mais elle considère que la probabilité de disparition au point moyen de l'intervalle n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre. Elle considère également que la mortalité est constante.

$$p = \frac{\bar{t} \times (1 - \exp^{-I/\bar{t}})}{I}$$

$$\text{D'où : } N = \frac{c}{d \times \frac{\bar{t} \times (1 - \exp^{-I/\bar{t}})}{I} \times \hat{e}} \times A$$

De même, dans les calculs, I prend la valeur minimale entre I et \hat{I} .

VI.1.3.4 - Mise en œuvre

Les 3 estimateurs sont disponibles, pour une mise en œuvre, de façon simple, sur le site du Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive : <https://shiny.cefe.cnrs.fr/EolApp/>

Les données sont fournies sous une forme précise :

- le nombre de cas de mortalité est saisi par passage dans un fichier,
- la durée de persistance par cadavre est saisie dans un fichier,
- 4 autres données sont fournies : l'intervalle entre passages, les nombres de leurres posés et retrouvés pour la détection, et le pourcentage de surface prospectée.

Avec ces éléments, le programme fournit l'estimation médiane et les intervalles de confiance à 95% et 80% pour chaque estimateur. Les 3 modèles utilisés ne sont pas comparés et sont moyennés pour obtenir la médiane et l'intervalle de confiance à 80%.

La médiane est retenue comme l'ordre de grandeur de la mortalité.

Le chiffre réel est considéré comme très probablement dans l'intervalle de confiance à 80%

VI.1.3.5 - Rappels théoriques

Pour ceux qui ne sont pas familiers avec le traitement statistique et probabiliste, les résultats donnés par les estimateurs peuvent paraître étonnants, voire incohérents. En premier lieu, les calculs donnent des résultats décimaux (qui sont arrondis dans le texte), pour des nombres de cas de mortalité.

De plus, les estimateurs fonctionnent sur un certain nombre de probabilités estimées à partir des données de terrain. Afin de rendre compte de la variabilité potentielle des situations initiales, de nombreux cas théoriques sont simulés.

Par exemple, si 10 cadavres sont retrouvés, ça peut correspondre à 10 cas effectifs de mortalité, comme à 100 cas effectifs.

En simulant à de nombreuses reprises les possibilités correspondant à un ensemble de données, par tirage aléatoire d'une mortalité théorique, il est possible d'établir 3 éléments :

- La médiane, cas théorique le moins extrême. Il y a autant de cas théoriques avec une mortalité moindre qu'avec une mortalité supérieure.
- L'intervalle de confiance de 80%, borné par 2 valeurs (IC 10 et IC 90), qui indique que 80% des cas théoriques testés sont situés entre les 2 bornes. Dans la plupart des cas, la situation réelle est dans cet intervalle. Plus cet intervalle est grand, moins les résultats sont certains.
- L'intervalle de confiance de 95%, borné par les 2 valeurs IC 2,5 et IC 97,5. Il indique donc que 95% des cas théoriques testés sont situés entre ces 2 bornes. Comme il s'agit de cas théoriques, il est toujours possible de proposer des cas extrêmes ayant d'infimes probabilités de convenir à la situation réelle. En cela, les cas ne peuvent être bordés par un minimum ou un maximum (quoique la mortalité ne pouvant être négative, la borne inférieure peut mathématiquement atteindre 0, minimum absolu). Cet intervalle, dans ce contexte, joue le rôle de définir les minimum et maximum.

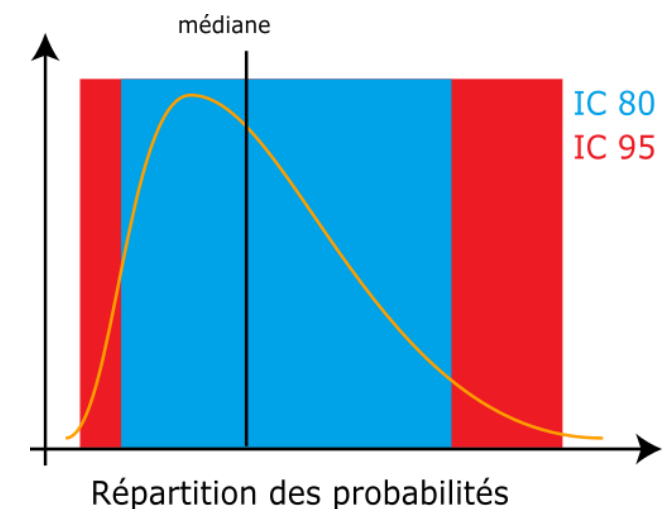


Figure 20 – Répartition des probabilités en fonction d'une valeur théorique de mortalité réelle

Les estimateurs travaillant avec des séries aléatoires de cas théoriques pour tester les possibilités, la même estimation faite 2 fois conduira à des résultats différant légèrement.

Les estimateurs ne calquent pas les bornes inférieures des intervalles sur le nombre de cas enregistrés. Il est donc possible que le calcul indique une borne inférieure au nombre de cas. Quand il est fait état de l'intervalle, ce sont les limites calculées qui sont indiquées. Quand il est évoqué le chiffre réel, la borne inférieure est ajustée au nombre de cas enregistrés.

Quand on segmente l'analyse (par exemple la période complète en 2 périodes, ou le parc entier en analyse par éolienne), les résultats peuvent paraître incohérents ($P \neq P1 + P2$).

Un des éléments, qui explique cet effet, est que les calculs s'appuient sur des proportions de surface. Or le calcul pour une éolienne est fait par rapport à sa surface à prospecter propre, et non par rapport à l'ensemble de la surface du parc. De plus, les calculs pour le parc entier lissent les variations (proportions de surface prospectée, taux de détection en fonction du couvert). Dernière explication, d'ordre mathématique : il faudrait additionner la mortalité à la médiane du total, et non à la médiane de chaque composante.

VI.2 Résultats

VI.2.1 - Occupation du sol au pied des éoliennes

Il y a 6 types de couverts principaux sur le sol des quadras. Il s'agit de boisements, de cultures, de plateformes, de prairies, de ronciers et de voiries.

Les boisements sont des bois de feuillus (chênes) ou de conifères (pins maritimes). Les recherches dans ce milieu sont trop aléatoires. Les parcelles concernées sont exclues des quadras.

Les cultures sont le milieu dominant avec 6,8ha (sur 11ha). Ce sont des cultures de maïs, de blé ou de colza. Les recherches sont souvent possibles à part quand le maïs n'est pas encore ensilé.

Les plateformes sont les espaces au pied des éoliennes dédiées à leur construction et leur entretien. C'est une surface ouverte systématiquement parcourue.

Les prairies sont, soit des prairies temporaires à ray-grass, soit des pâtures à bovins. Elles font toujours l'objet de recherches sauf quand l'herbe est trop haute ou quand les vaches pâturent accompagnées de leurs veaux.

Les ronciers sont des fourrés trop denses pour être prospectés. La surface est négligeable (moins de 0,05ha sur 11).

Enfin, la voirie correspond au chemin en terre d'accès aux éoliennes. Comme les plateformes, ces surfaces sont toujours inventoriées (0,4ha).

Tableau 31 – Types de couverts et surfaces associées

Type de couvert	Surface (en ha)
Boisement	1,0
Culture	6,8
Plateforme	1,4
Prairie	1,5
Roncier	0,0
Voirie	0,4
Total	11,0

- Ces couverts induisent 5 types de surface, du point de vue du suivi :
- les voiries sont considérées comme des « surfaces planes »,
 - les prairies sont en « végétation haute » ou « végétation basse » selon la période,
 - les cultures sont soit « non prospectables », soit « surfaces planes », soit « végétation basse » ou « végétation haute », selon la culture et son développement.

Pour l'analyse des résultats, les différences entre les éoliennes pourront porter sur la proximité de boisements et/ou de haies, qui sont des éléments favorisant la présence des oiseaux et des chiroptères.

Les surfaces en prairies sont occupées par des prairies dites améliorées, dont la biodiversité est faible. Ces prairies et les cultures sont donc des milieux a priori peu favorables. Leur différence d'enjeu n'est pas suffisamment importante au vu des surfaces impliquées pour permettre d'individualiser les éoliennes.

Le couvert en fonction de l'avancement des cultures est lui plus significatif. Il se traduit surtout dans la prospection ou la non-prospection, et dans la détectabilité dans le premier cas.

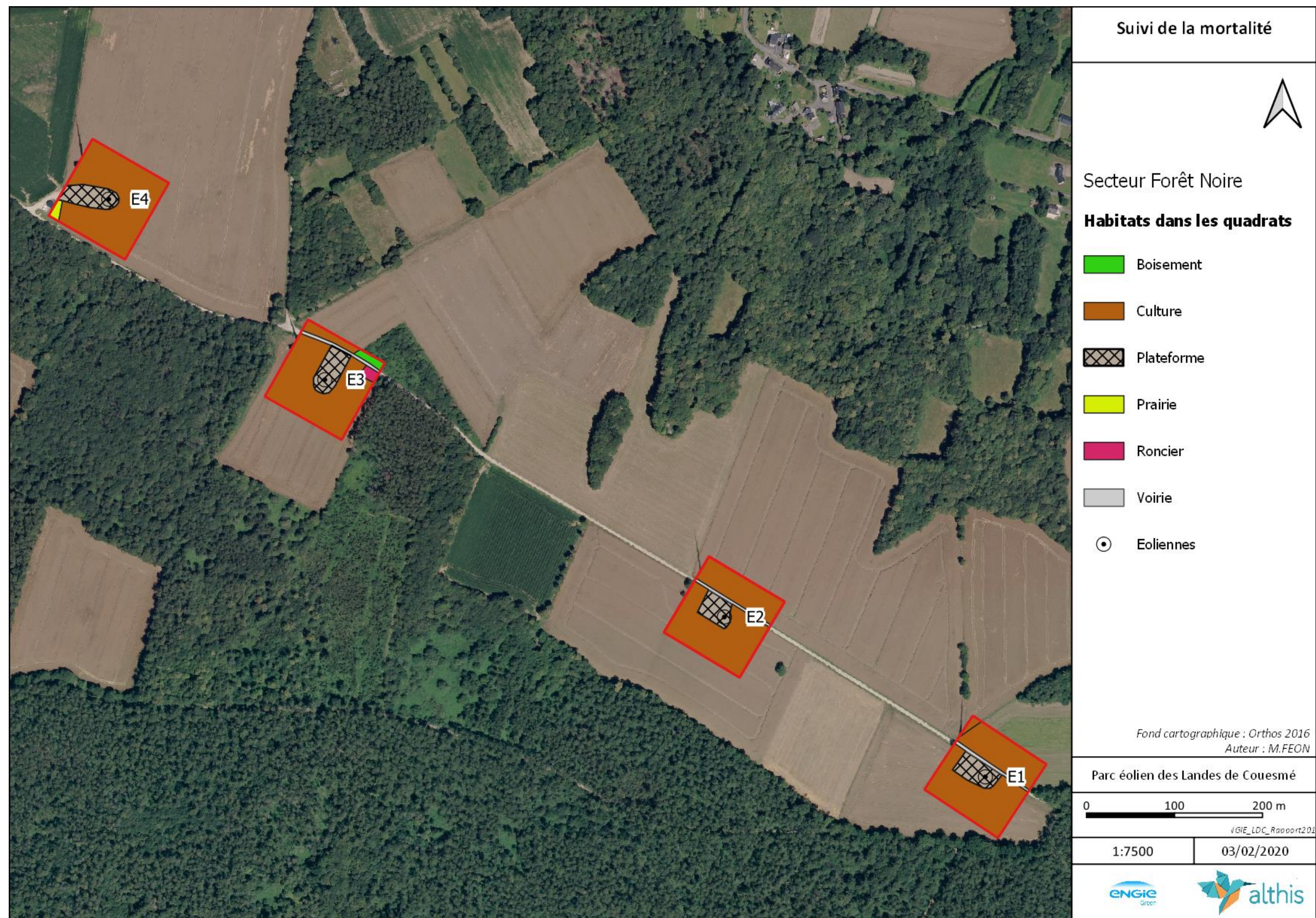


Figure 21 – Types d'habitats dans les quadrats – Secteur Forêt Noire

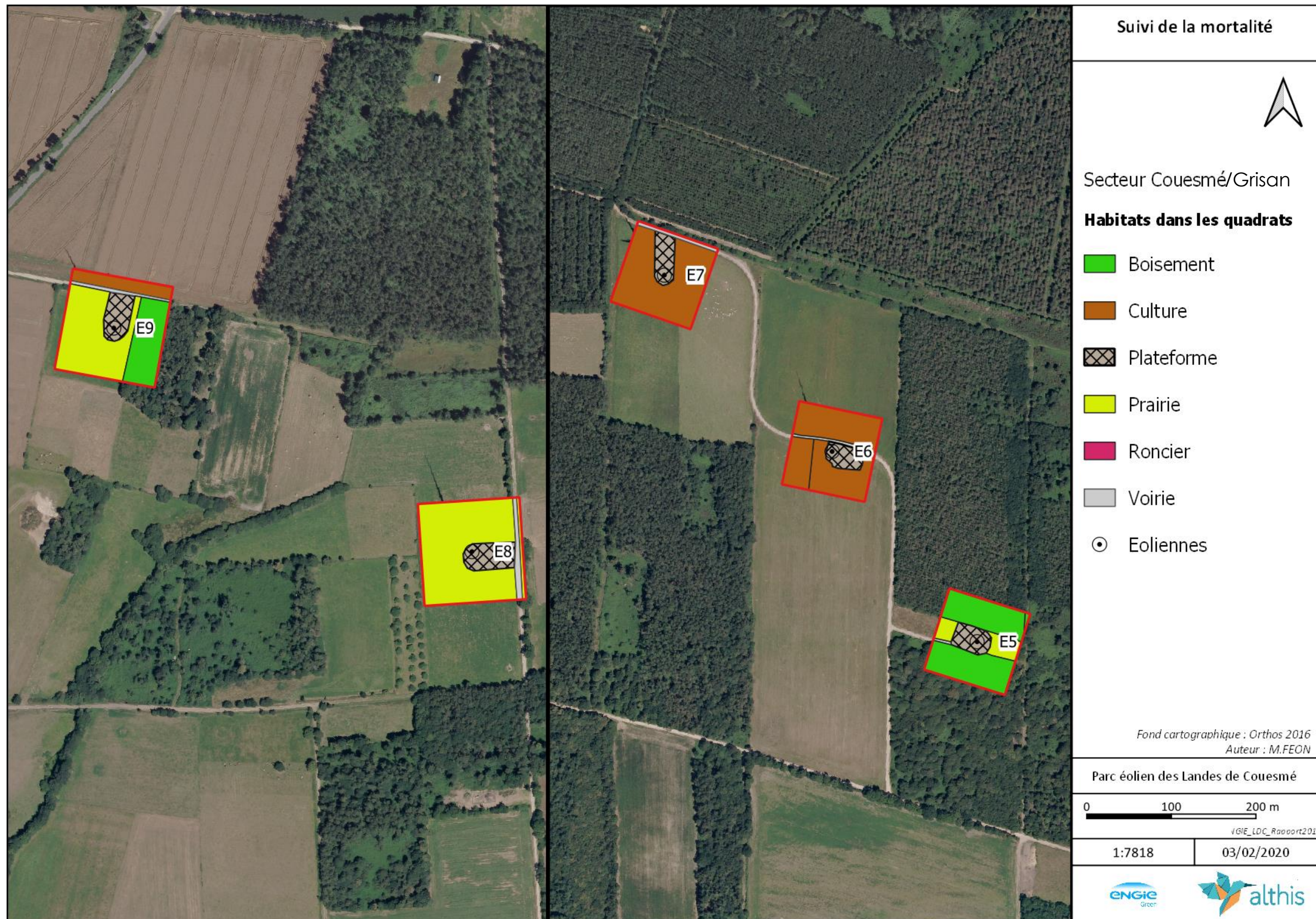


Figure 22 - Types d'habitats dans les quadrats – Secteur Grisan (gauche) et Couesmé (droite)



Figure 23 - Types d'habitats dans les quadrats – Secteur Grisan

VI.2.2 - Surfaces prospectées

La surface globale prospectée a varié au cours de la période de prospection, en 2019. Jusqu'à la fin juillet, les cultures de blé, de colza et de maïs présentes autour des éoliennes ne sont pas prospectables. Puis, à partir de la semaine 30, soit à la fin du mois de juillet, les cultures de blé et de colza sont récoltées, ce qui double quasiment la surface à prospecter. Le maximum est atteint à la mi-septembre (semaine 38), avec l'ensilage du maïs.

Mi-septembre (semaine 30), la coupe du maïs rend accessible le reste des surfaces. La totalité peut alors être prospectée. À partir du mois d'octobre, le développement d'une culture de couverture (colza ou autre) réduit à nouveau la surface disponible, notamment dès la semaine 42. Les surfaces non prospectées tout au long du suivi correspondent aux boisements et aux ronciers.

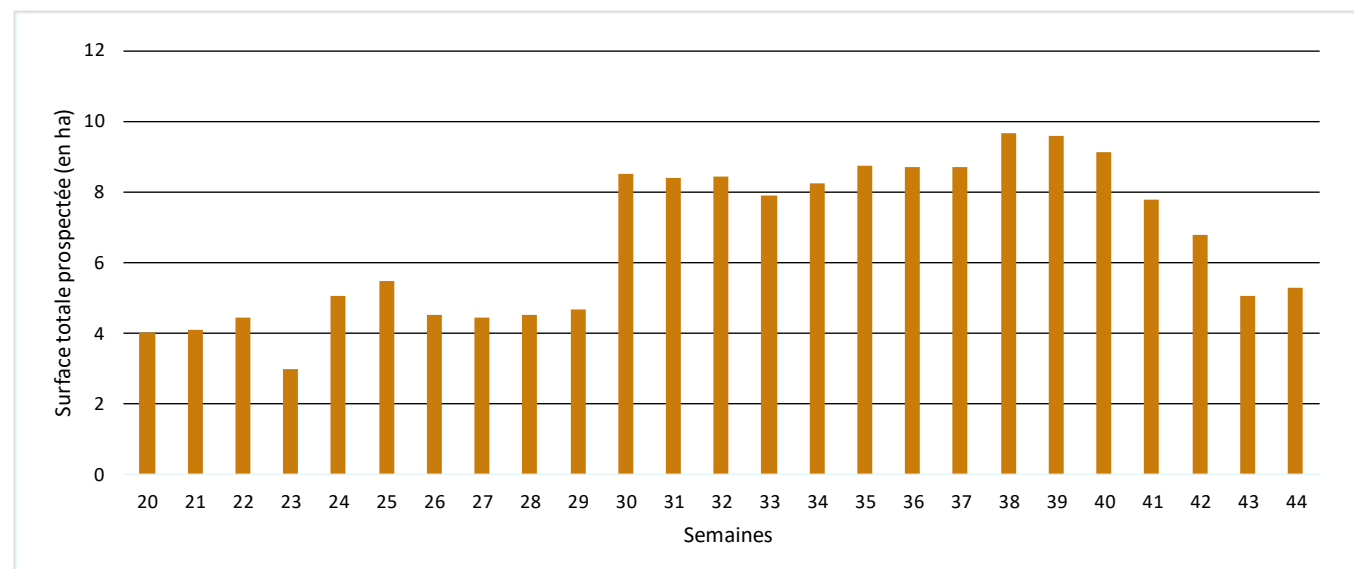


Figure 24 - Représentation de la surface prospectée en fonction des dates d'inventaires

C'est l'éolienne E10 qui présente la plus grande surface prospectée, suivies par les éoliennes E6 et E7. Les quadrats d'étude de ces trois machines sont majoritairement recouverts par de la prairie, plus ou moins pâturée lors de la période de suivi.

A l'inverse, l'éolienne E5 présente la plus petite surface prospectée. Cette éolienne est localisée entre un boisement de feuillus d'une part et une plantation de résineux d'autre part (non prospectables).

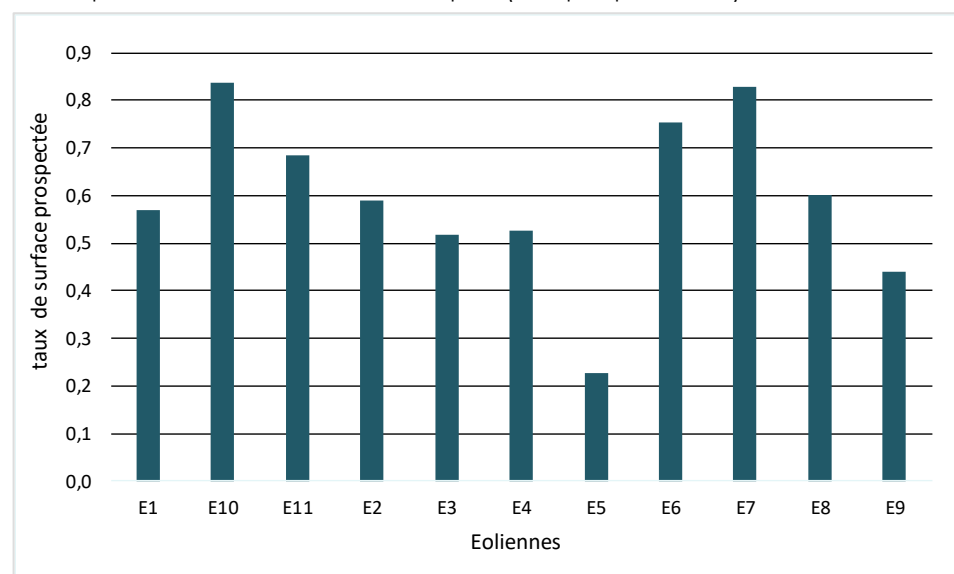


Figure 25 - Moyenne des surfaces prospectées par éolienne

VI.2.3 - Coefficients de correction

VI.2.3.1 - Test de détection

Chaque intervenant du suivi de mortalité participe à des tests de détection. Ces tests permettent de définir le coefficient de détectabilité pour chaque intervenant.

Deux tests ont été réalisés pour chaque intervenant, avec un grand type de végétation pour chaque test (surface plane, végétation basse).

Pour la surface plane, l'aire de test était de 5000 m², avec 20 leurres. Des leurres étaient dispersés, avant l'arrivée du chercheur sur le site de test. Les leurres sont jetés en l'air afin de simuler une chute. Des leurs en tissu sont utilisés, de couleur foncée afin de se rapprocher au maximum de la réalité ; ainsi que des cadavres de poussins et de souris.

La recherche était menée en situation standard de prospection.



Figure 26 – Leurre fabriqué en tissu
Source : photo ALTHIS

Normalement, les intervenants ignorent qu'ils sont en test.

Dans les faits, dès qu'un intervenant observe un leurre, il intègre qu'un test est en cours. Le biais n'est ainsi que partiellement compensé. Seule l'utilisation de véritables cadavres permettrait de leurrer l'intervenant, à condition de tester avec de faibles quantités. De plus, les contraintes pratiques (transport, préparation) font qu'il est compliqué de mettre en place ce type de test.

Avec le nombre d'intervenants à tester (3, en tenant compte de la totalité des intervenants susceptibles de participer), l'organisation devenait complexe. Althis a donc mis en place une méthodologie de test alternative, qui a été mise en œuvre pour la végétation basse.

Pour cette dernière, un parcours spécifique au test, pour une surface de 2000 m², a été utilisé. Le test a été fait en deux passages, pour un total de 72 leurres.

Pour chaque passage, un préparateur dépose (par jet en l'air) un nombre de leurres qu'il définit (l'objectif étant de disposer d'un lot de données suffisantes), selon une disposition tirée au sort sous SIG (disposition aléatoire). Les leurres en tissu foncé ont été réutilisés, ainsi que des leurres en coton brun plus clair, et des leurres plus réalistes, mais moins nombreux.

Chaque intervenant suit le parcours selon les modalités de suivi standard, avec un contrôle strict du timing (pour limiter l'intensification de la recherche au-delà de la pratique normale).

Les coefficients de détectabilité sont donc définis ainsi :

Tableau 32 – Coefficients de détectabilité

Intervenant	Surface plane	Végétation basse	Végétation moyenne	Végétation haute
F.HEMERY	0,85	0,3	0,25	0,14
M.FEON	0,85	0,3	0,25	0,14
Q.LEDUC	0,75	0,5	0,25	0,12

VI.2.3.2 - Test de persistance

Le test consiste à disperser, comme proies, des cadavres de 20 poussins au pied des éoliennes, dans la zone prospectée, et à suivre leur disparition progressive. Le premier test a été mené au pied des éoliennes le 05 juin ; le second le 05 septembre.

Tableau 33 – Tests de persistance

Test	Date de passage	Nbre de proies disparues	Persistance (j)
Test 1 du 05 juin 2019	05/06/2019	0	-
Test 1	06/06/2019	3	0.5
Test 1	07/06/2019	3	0.5
Test 1	12/06/2019	7	4
Test 1	13/06/2019	7	4
Test 1	19/06/2019	11	10.5
Test 1	26/06/2019	20	17.5
Test 2 du 05/09/2019	05/09/2019	0	-
Test 2	06/09/2019	3	0.5
Test 2	09/09/2019	7	2.5
Test 2	11/09/2019	16	5
Test 2	12/09/2019	17	6.5
Test 2	18/09/2019	19	10
Test 2	25/09/2019	20	16.5

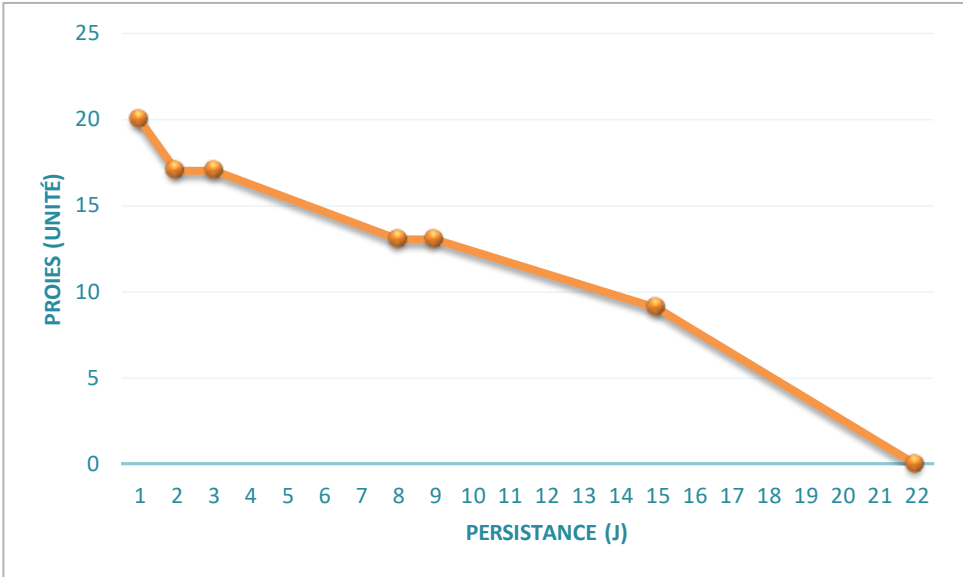


Figure 27 - Représentation du nombre de cadavres restant par jour - Test 1

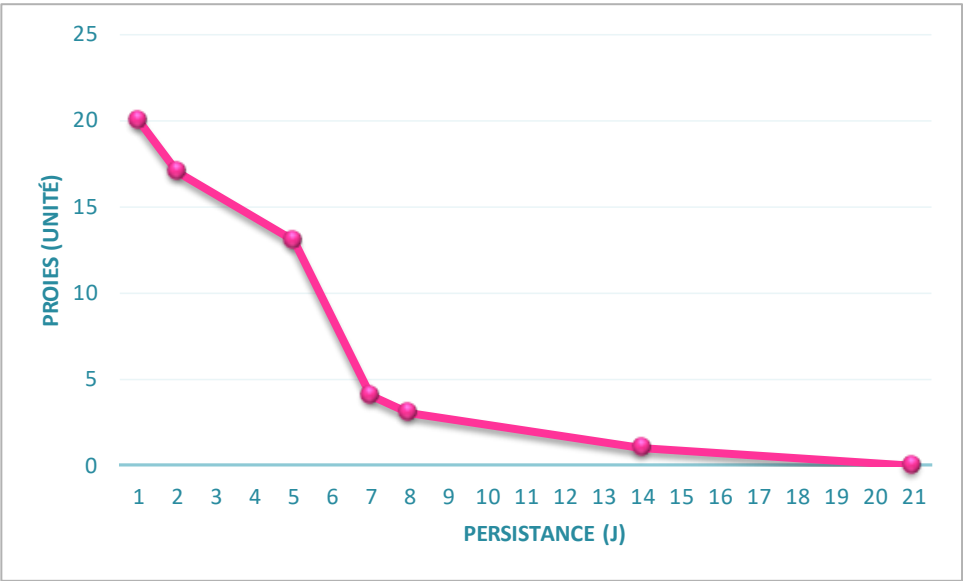


Figure 28 - Représentation du nombre de cadavres restant par jour - Test 2

Il est probable que les cadavres de poussins soient plus attractifs que les chiroptères. En effet, leur détection visuelle est plus facile (taille, couleur). La détection olfactive reste équivalente. Les charognards chassant à vue sont donc favorisés, ce qui peut induire un taux de prédation un peu plus élevé.

Le taux de persistance global est de 7,9 jours sur le parc éolien des Landes de Couesmé

L'observation des deux figures ci-dessous met en avant une disparition des cadavres plus rapide lors du second test qui s'est déroulé en septembre 2019. Étant donné que ces deux tests n'ont pas été réalisés sous les mêmes éoliennes, il est difficile d'établir une hypothèse sur la base de ce constat.

VI.2.4 - Prise en compte conjointe de la détectabilité et du couvert

À chaque type de couvert, et à chaque intervenant est associé un taux de détection spécifique.

À chaque éolienne et à chaque passage est associée une surface par type de couvert.

On constitue ainsi un taux de détection composite, en pondérant les taux de détection par les surfaces associées au type de couvert. La moyenne de ces taux sur la durée du suivi sera prise en compte par éolienne et pour l'ensemble du parc.

Tableau 34 – Taux de détection composites par prospection (exemple de E6)

Date d'inventaire	Eolienne	Surface prospectée	Surface plane	Surface basse	Surface moyenne	Surface haute	Surface inaccessible
15/05/2019	E6	1	0,1496	0,8504			0
23/05/2019	E6	1	0,1496	0,8504			0
31/05/2019	E6	0,54	0,1496	0,3904			0,46
31/05/2019	E6	0					
06/06/2019	E6	0,1496	0,1496				0,8504
13/06/2019	E6	0,6	0,1496	0,4504			0,4
20/06/2019	E6	0,6	0,1496	0,4504			0,4
26/06/2019	E6	0,55	0,1496	0,4004			0,45
04/07/2019	E6	0,5491	0,1496	0,0895	0,31		0,4509
11/07/2019	E6	0,835	0,1496	0,3754	0,31		0,165
18/07/2019	E6	0,83	0,1496	0,6804			0,17
25/07/2019	E6	1	0,1496	0,6804			0
01/08/2019	E6	0,88	0,1496	0,7304			0,12
08/08/2019	E6	0,83	0,1496	0,6804			0,17
14/08/2019	E6	0,626	0,1496	0,4764			0,374
21/08/2019	E6	1	0,1496	0,8504			0
28/08/2019	E6	1	0,1496	0,8504			0
05/09/2019	E6	1	0,1496	0,8504			0
12/09/2019	E6	1	0,1496	0,3734	0,477		0
19/09/2019	E6	1	0,1496	0,3734	0,477		0
26/09/2019	E6	1	0,1496	0,3734	0,477		0
03/10/2019	E6	1	0,1496	0,3734	0,477		0
10/10/2019	E6	1	0,1496	0,0944	0,756		0
17/10/2019	E6	0,544	0,1496	0,0944	0,3		0,456
24/10/2019	E6	0,544	0,1496	0,0944	0,3		0,456
31/10/2019	E6	0,544	0,1496	0,0944	0,3		0,456

Pour chaque éolienne, ainsi que pour le parc entier, un taux de détection composite peut être établi.

L'utilisation du programme du CEFE pour les calculs nécessite de fournir des chiffres de détection, issus des tests de terrain, en moyennant les différents observateurs. La prise en compte des différents couverts végétaux ne permet pas d'utiliser directement le programme. On recrée donc des chiffres utilisables avec les taux composites.

Les tests initiaux ayant porté sur 72 leurres, le calcul d'un nombre de leurres théoriquement détecté dans chaque cas permet de fournir un chiffre au programme de calcul (nombre trouvé en détection).

Tableau 35 – Taux de détection moyens par éolienne

Taux de détection composite moyen		Détection théorique *72
E1	0,26	19
E2	0,36	26
E3	0,3	22
E4	0,27	19
E5	0,13	9
E6	0,36	26
E7	0,36	26
E8	0,3	22
E9	0,23	17
E10	0,38	27
E11	0,35	25
E7	0,36	26
Moyenne parc		22

VI.2.5 - Données de mortalité constatée

Le parc éolien des Landes de Couesmé a fait l'objet en 2019 d'un suivi de mortalité des chiroptères et des oiseaux.

Sur la période étudiée (24 semaines), 45 cas de mortalité sont enregistrés, soit 20 chiroptères et 25 oiseaux.

Ce total se situe dans la moyenne haute des suivis de mortalité menés par ALTHIS.

Une récente étude réalisée par le BE Ouest Aménagement sur 74 parcs éoliens du grand Ouest (B.NORMAND & G.COISLOT, Ouest Am, 2020) a recensé 857 cadavres lors de 10 612 prospections, sur un total de 349 éoliennes.

Bien qu'une comparaison fiable soit impossible compte tenu de la spécificité de chaque parc selon le nombre d'aérogénérateurs qu'il compte, le contexte environnemental et les conditions de réalisations du protocole de suivi ; l'étude estime à 0,11 le nombre de cadavres par éolienne et par an et à 7.7 cadavres par parc et par an.

Sur cette même estimation, le parc des Landes de Couesmé compte 4 cadavres par éoliennes (45 cadavres / 11 éoliennes) pour l'année 2019, ce qui situe le parc au-dessus de la moyenne de mortalité des parcs du grand Ouest de la France.

VI.2.5.1 - Mortalité des chiroptères

Concernant les chiroptères, l'étude des cadavres a permis d'identifier au moins 7 espèces différentes. Certains cadavres trouvés dans un état de décomposition trop avancé n'ont pu être identifiés jusqu'à l'espèce. L'identification s'est alors arrêtée au genre. Les espèces recensées sont les suivantes :

Tableau 36 – Espèces de chiroptères et effectifs recensés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre de cadavres	Dates et éoliennes
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	11	10/07/2019 -E10 17/07/2019 – E1 & E10 25/07/2019 – E7

			31/07/2019 – E10 & E8
			01/08/2019 E4
			14/08/2019 – E5
			25/09/2019 – E4
			24/10/2019 – E7
			30/10/2019 – E1
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1	28/08/2019 – E5
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	1	18/09/2019 -E4
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	1	25/07/2019 – E10
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	1	17/07/2019 – E3
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	1	29/08/2019 – E2
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	1	7/08/2019 – E10
Pipistrelle sp.	<i>Pipistrellus sp.</i>	3	31/05/2019 – E6
			17/07/2019 – E1
			3/10/2019 – E10

Le tableau Tableau 36 et la figure 29 montrent la prédominance de la pipistrelle commune dans les espèces de chiroptères retrouvés. La présence de cette pipistrelle est avérée sur quasiment toute la période de suivi, avec un pic en juillet 2019. En 2019, trois nouvelles espèces intègrent la liste des cas de mortalité de chiroptères sur le parc des Landes de Couesmé : la pipistrelle de Nathusius, la noctule de Leisler et l'oreillard gris.

La figure 30 met en avant une recrudescence des cas de mortalité au mois de juillet 2019.

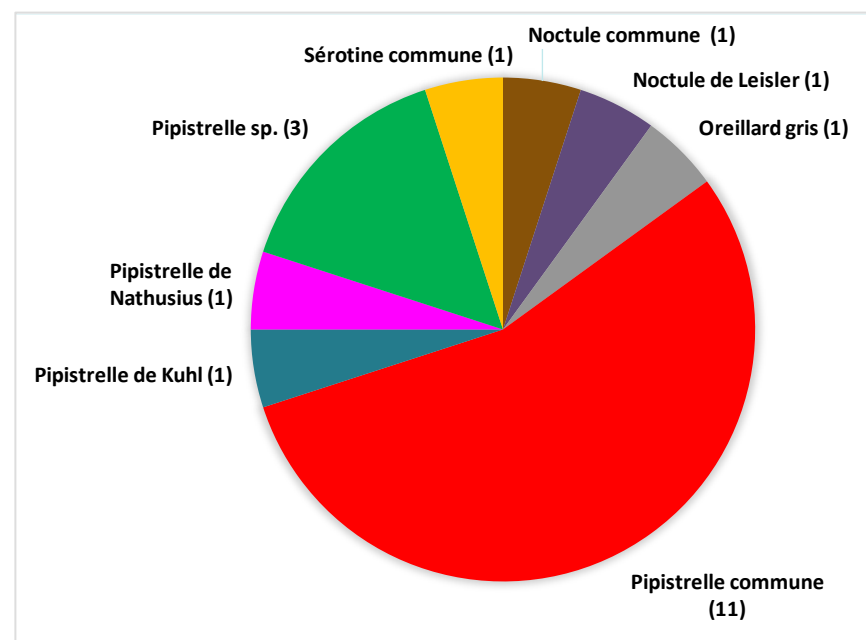


Figure 29 – Répartition des cas de mortalité des chiroptères, par espèce

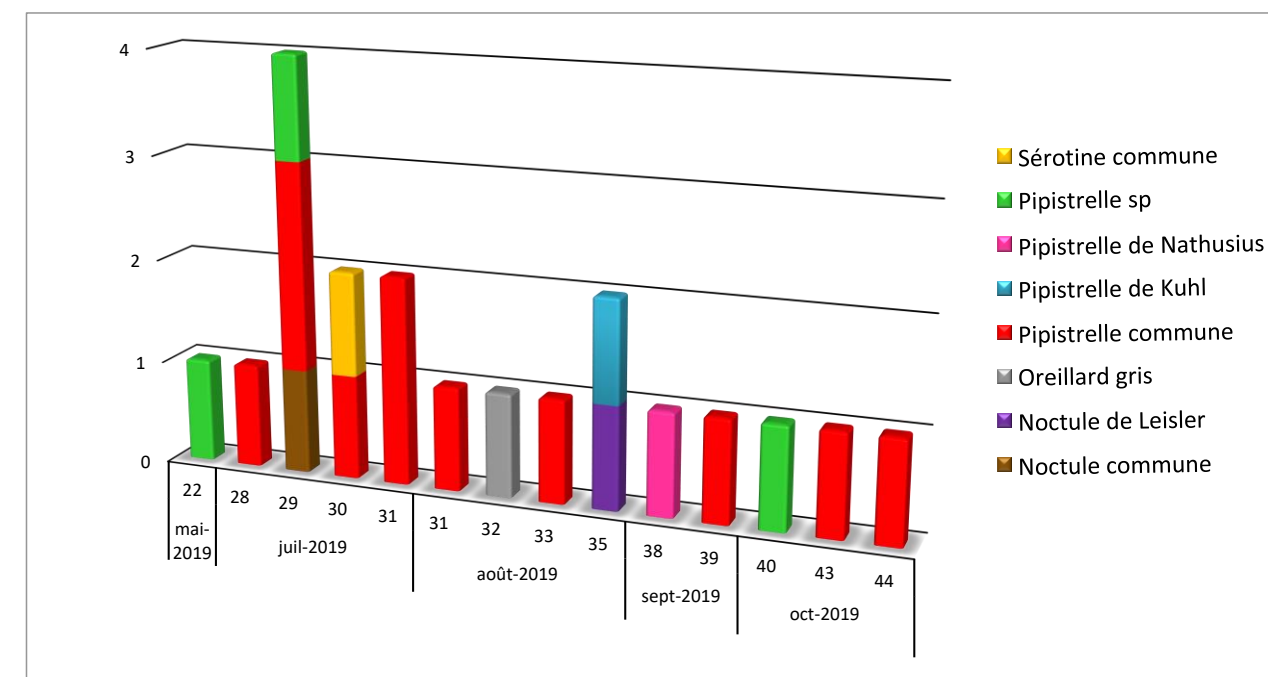


Figure 30- Chronologie des observations de mortalité des chiroptères, par espèce et par semaine

Un pic de mortalité est observé en juillet pour les chiroptères. Les mois de juin à août sont consacrés à la mise-bas et à l'élevage des jeunes. A l'automne, une mortalité plus diffuse est constatée. Durant cette période, les chauves-souris sont en période d'accouplement et de recherche de gîtes pour l'hiver.

Enfin, la figure 31 ci-dessous met en avant une majorité des cas de mortalité constatés sur l'éolienne E10 (6 cadavres, au moins 3 espèces différentes). Les éoliennes E1 et E4 concernent 3 cas chacune. Les autres machines comptabilisent 1 à 2 cadavres. Aucun cadavre de chiroptère n'est retrouvé sous l'éolienne E9.

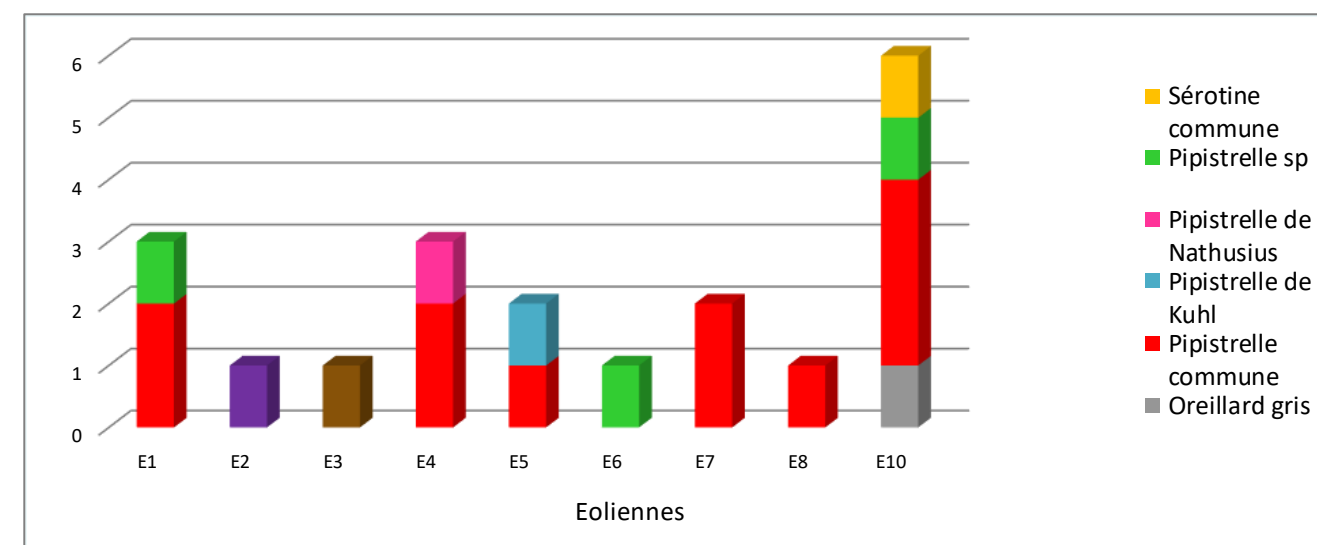


Figure 31 – Espèces retrouvées par éolienne

VI.2.5.2 - Mortalité des oiseaux

Pour les oiseaux, au moins 9 espèces sont recensées, dont 8 formellement identifiées. L'état de certains cadavres a également restreint les possibilités d'identification jusqu'à l'espèce. De plus, 2 plumées sont également retrouvées, sans pouvoir déterminer l'espèce à laquelle elles appartiennent. Bien que la cause de la mort ne peut être affirmée avec certitude étant donné l'absence de cadavre, ces données sont tout de même prises en compte dans les données, car localisées à l'intérieur des quadrats d'étude. Elles sont cependant exclues des calculs de mortalité globaux (cf. VI.2.6). Le tableau ci-dessous récapitule les espèces touchées.

Tableau 37- Espèces d'oiseaux et effectifs recensés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre de cadavres	Dates et éoliennes
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	4	30/10/2019 – E1 (2) & E4 (1) 31/10/2019 – E6
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	1	31/10/2019 – E7
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	4	31/07/2019 – E10 30/10/2019 – E1 31/10/2019 – E10 & E11
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	1	10/07/2019 – E10
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	1	31/07/2019 – E11
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	4	26/06/2019 – E3 27/06/2019 – E8 17/07/2019 – E2 31/07/2019 – E10
Roitelet triple-bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	3	25/09/2019 – E1 09/10/2019 – E2 & E3
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	1	31/10/2019 – E8
Roitelet sp.	<i>Regulus sp.</i>	3	16/10/2019 – E2 & E3 31/10/2019 – E11
Hypolaïs sp.	<i>Hippolais sp.</i>	1	31/10/2019 – E10
Plumée sp.	-	2	15/05/2019 – E5 31/05/2019 – E6

La figure 32 ci-dessous montre le nombre de cadavres découvert par espèces. Le cortège est composé essentiellement de passereaux de petite taille. Un rapace complète cet inventaire : l'épervier d'Europe.

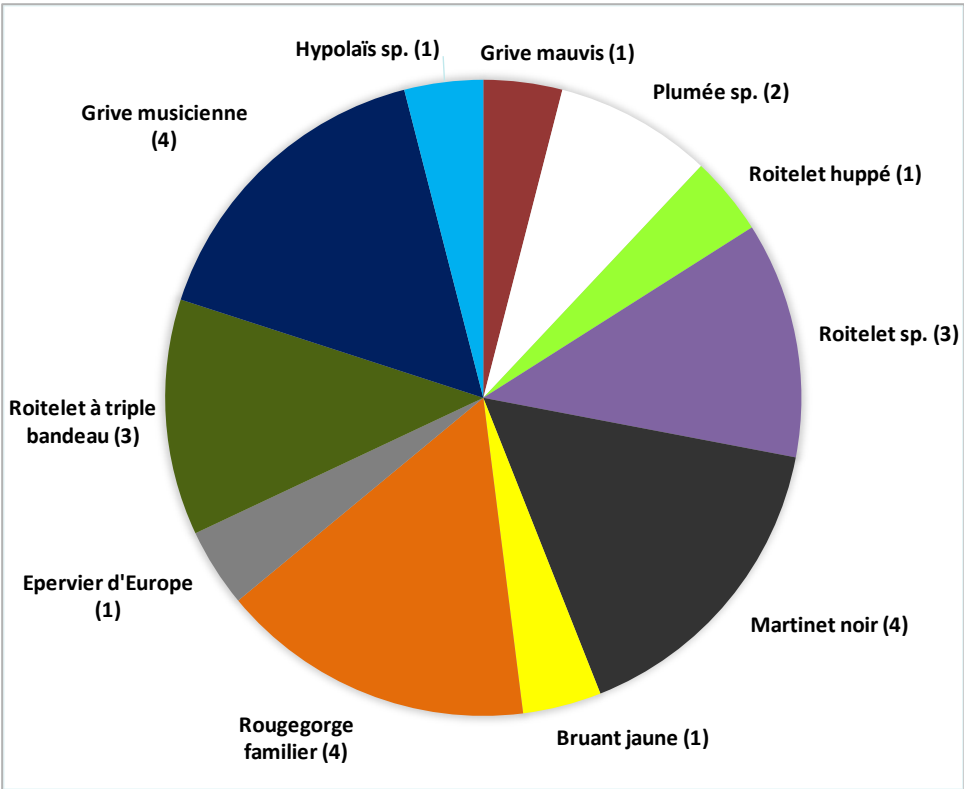


Figure 32 – Répartition des cas de mortalité des oiseaux, par espèce

A l'automne, un pic important de mortalité est rapporté pour l'avifaune. Une augmentation de la mortalité est également constatée au mois de juillet. Ces observations correspondent aux observations générales de mortalité constatées dans les études sur l'éolien. Les populations sont plus importantes après les reproductions au printemps, puis c'est la période des migrations automnales (MARX G., 2017)).

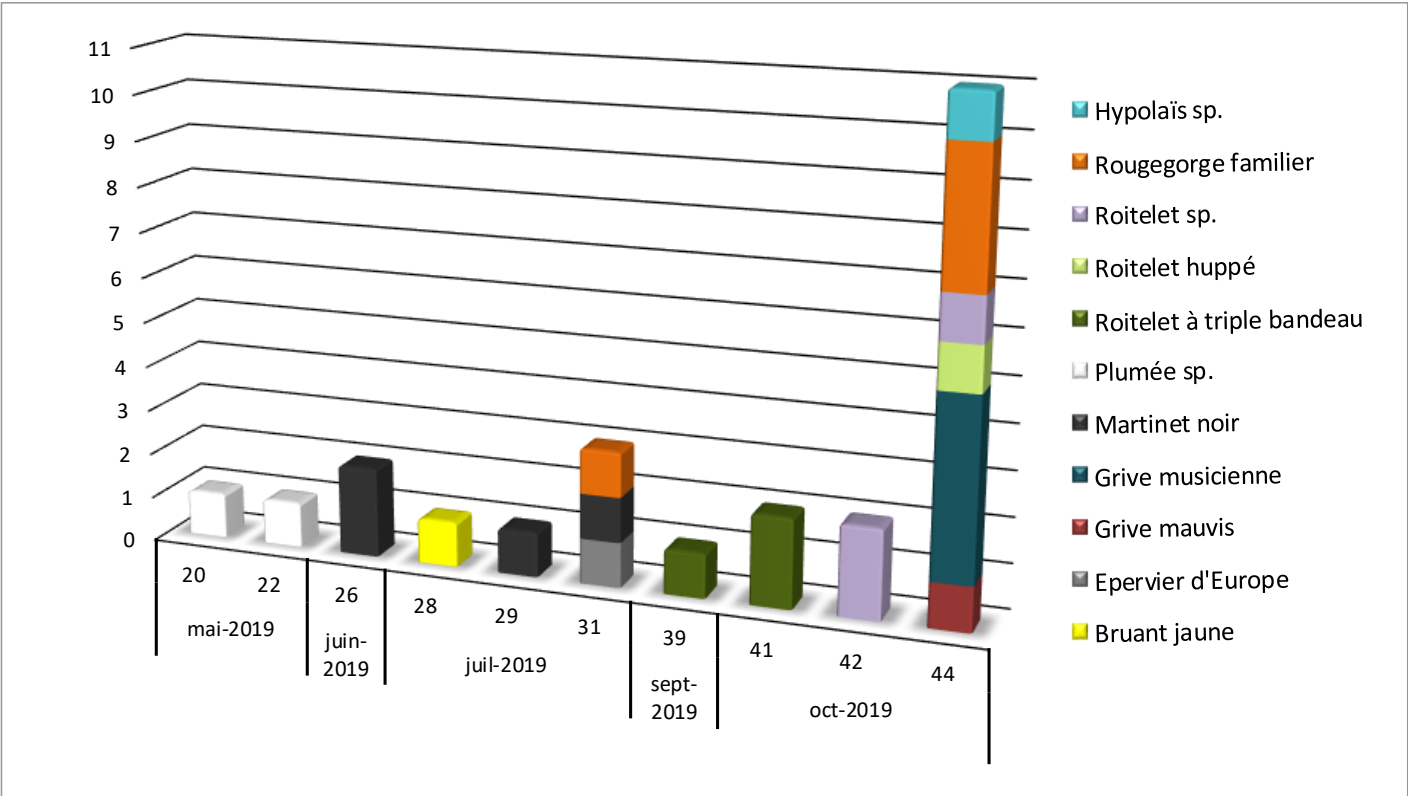


Figure 33 – Chronologie des observations de mortalité des oiseaux, par espèce

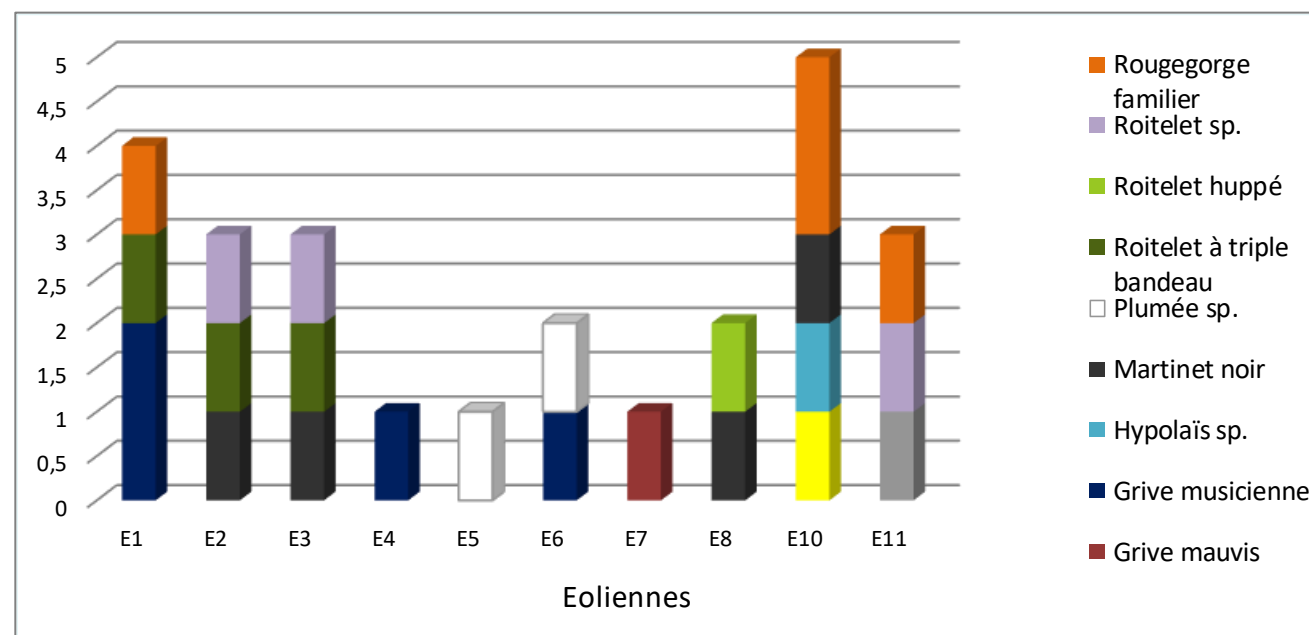


Figure 34 – Répartition des cas de mortalité des oiseaux par éolienne

Pour l'avifaune, la mortalité se concentre sur les éoliennes E10 (5 cadavres), E1 (4 cadavres), E2 – E3 et E11 (3 cadavres chacune). Les éoliennes E4, E5, E6, E7 et E8 comptabilisent 1 ou 2 cas de mortalité.

L'éolienne E9 ne compte aucun cadavre d'oiseau.

VI.2.5.3 - Mortalité globale par éolienne

La moyenne est de 4.09 cadavres par éolienne. L'éolienne E10 est la plus mortifère, avec 11 cas recensés, soit 24% de la mortalité totale.

Suit l'éolienne E1, avec 7 cadavres dénombrés. Les autres machines comptent entre 3 et 4 cadavres.

La figure 35 illustre les cas de mortalité relevés pour chaque éolienne du parc.

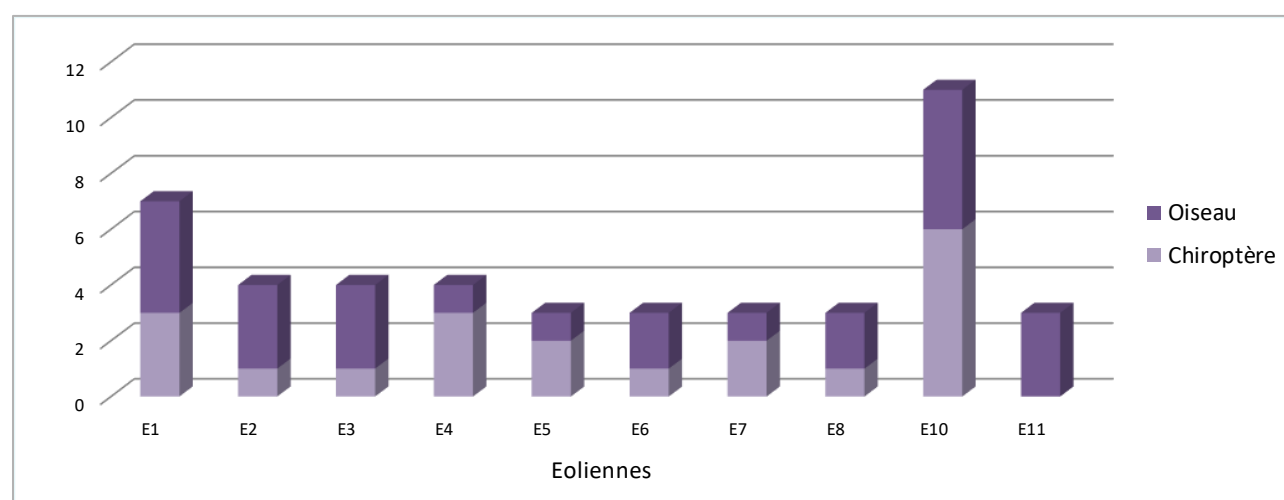


Figure 35 – Répartition des cas de mortalité, par éolienne

VI.2.6 - Évaluation de la mortalité réelle

L'estimation de la mortalité est calculée via l'application <https://shiny.cefe.cnrs.fr/EolApp/>; à l'échelle du parc entier et pour chaque éolienne. Les estimations sont données pour chaque taxon et sont basées sur l'ensemble de la période suivi.

Il n'est pas possible d'avoir une estimation pour l'année entière, les périodes non couvertes étant a priori nettement moins accidentogènes.

Pour chaque estimateur, il est retenu la valeur médiane des simulations (autant de simulations avec moins que plus de mortalité). Deux intervalles de confiance (IC) sont aussi présentés. Celui à 95%, borné par IC 2,5 et IC 97,5 (95% des simulations sont comprises entre les deux bornes, 2,5% au-dessus et 2,5% au-dessous), et celui à 80%, borné par IC 10 et IC 90 (80% des simulations comprises entre les deux bornes, 10% au-dessus et autant en dessous). C'est ce dernier intervalle de confiance (IC), qui est retenu ici pour évaluer le chiffre réel.

VI.2.6.1 - Mortalité réelle des Chiroptères

- Évaluation pour le parc entier

Tableau 38 – Estimations de la mortalité réelle des chiroptères, parc entier

Formule	Médiane	IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90
Erickson	96,14	46,78	183,91	60,36	146,21
Huso	163,99	81,77	297,98	105,16	242,25
Jones	169,68	84,52	309,62	108,62	250,85
	143			60	250

Pour le parc entier, la mortalité réelle supposée pour les chiroptères est de l'ordre de 143 chauves-souris sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 60 et 250 individus.

VI.2.6.2 - Evaluation par éolienne

Le tableau ci-dessous présente la mortalité réelle supposée des chiroptères pour chaque éolienne. Elle est obtenue grâce à l'application présentée précédemment. Comme pour le parc entier, c'est la moyenne des médianes des différentes simulations qui est retenue et présentée dans le tableau ci-dessous, par éolienne. Les résultats bruts sont présentés en annexe.

Tableau 39 – Mortalité réelle supposée des chiroptères par éolienne

Éolienne	Chiroptères	Intervalle confiance [10-90]2
E1	25	[5-58]
E2	6	[1-17]
E3	8	[1-24]
E4	27	[6-62]
E5	86	[2-245]
E6	5	[1-13]
E7	8	[2-20]
E8	7	[1-21]
E9	-	-
E10	25	[8-46]
E11	-	-

Il est important de rappeler que ces données sont issues de modèles statistiques et peuvent de ce fait paraître incohérentes. En effet, le tableau ci-dessus indique que c'est l'éolienne E5 qui est la plus mortifère. Or c'est celle qui présente aussi la plus faible surface totale prospectée durant toute la durée du suivi. Compte tenu de la mortalité constatée sur la surface prospectée (0.23 ha), l'estimateur extrapole à l'ensemble de la surface prise en compte, soit le quadrat dans son intégralité (1ha). L'intervalle de confiance est également le plus important, ce qui indique une moins grande fiabilité, comparé aux autres machines. Cependant, l'éolienne E5 apparaît quand même comme une des machines les plus impactantes du parc pour ce taxon.

Pour le reste du parc, les résultats indiquent que les éoliennes E4, E1 et E10 sont particulièrement mortifères, pour les chauves-souris.

L'addition des valeurs de chaque éolienne pour définir la mortalité globale à l'échelle du parc n'est pas pertinente, car il s'agirait de faire la somme de calculs statistiques et donc une somme de marges d'erreur.

VI.2.6.3 - Mortalité réelle des Oiseaux

Concernant les oiseaux, seuls les cas de mortalité liés aux éoliennes sont pris en compte. Ainsi, les deux plumées retrouvées sur les éoliennes E5 (le 15/05/2019) et E6 (le 31/05/2019) sont exclues du calcul de mortalité réelle supposée.

Tableau 40 – Estimations de la mortalité réelle de l'avifaune, parc entier

Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	105,41	29,34	271,07	46,88	200
Huso	179,02	51,17	440,72	80,42	331,88
Jones	185,34	52,97	458,17	83,09	343,97
	156			46	343

Pour l'avifaune, la mortalité réelle supposée est 156 oiseaux sur la saison de suivi, avec un chiffre réel très probablement situé entre 46 et 343.

Tableau 41- Mortalité réelle supposée des oiseaux par éolienne

Eolienne	Oiseaux	Intervalle confiance [10-90]
E1	35	[9-73]
E2	18	[7-39]
E3	24	[5-54]
E4	9	[1-28]
E5	-	-
E6	6	[1-21]
E7	8	[1-20]
E8	14	[2-34]
E9	-	-
E10	21	[6-40]
E11	16	[3-36]

Le tableau ci-dessus indique que l'éolienne la plus mortifère est l'éolienne E1, avec 35 cas de mortalité réelle supposée, pour 4 cas constatés sur le terrain. En effet, la surface prospectée de E1 a été moins importante que l'éolienne E10, sous laquelle le plus grand nombre de cadavres d'oiseaux a été relevés mais dont la surface prospectée a été plus grande et homogène sur la saison de suivi. Les éoliennes les plus mortifères pour l'avifaune selon les calculs appliqués sont alors E1, E3, E10, E2 et E11 avec plus de 10 cas de mortalité réelle supposée pour chacune.

VII. Analyse

VII.1 Analyse du contexte environnemental et paysager des cas de mortalité

Les cas de mortalité se répartissent de manière hétérogène sur les différentes éoliennes du parc.

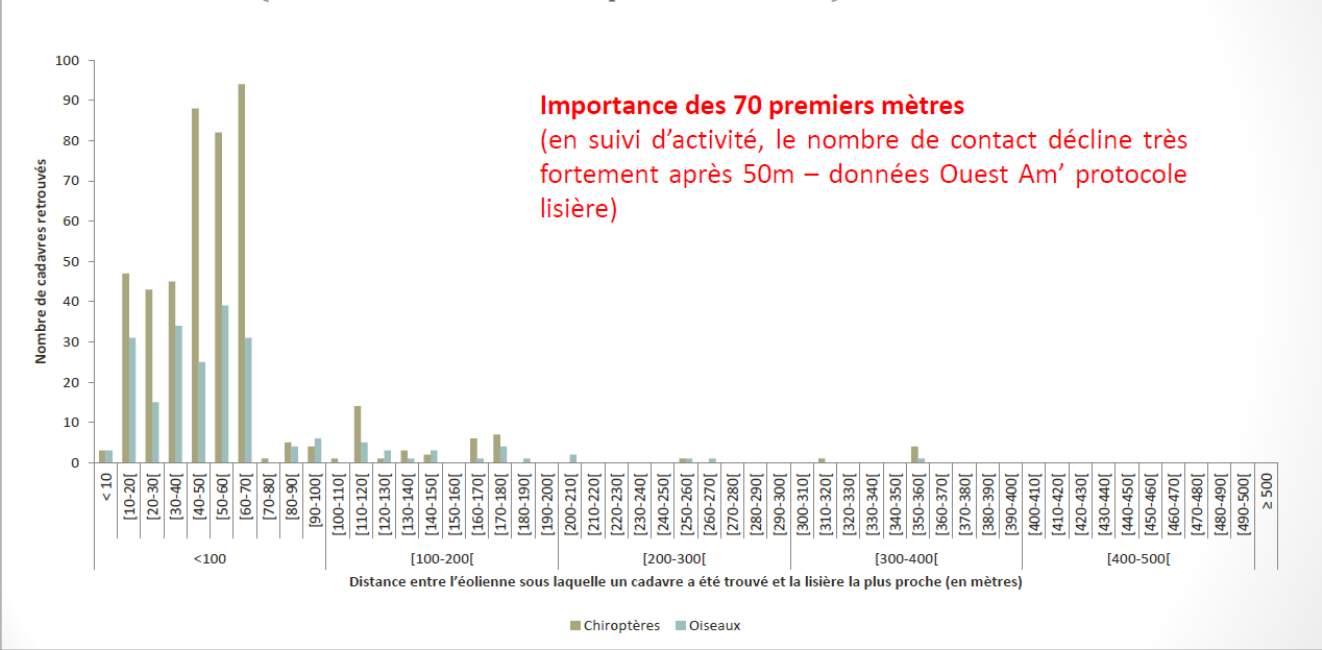
Il est intéressant de regarder si l'environnement de chaque éolienne diffère et peut avoir un lien avec la mortalité réelle supposée. Le tableau ci-dessous mesure la distance minimale entre chaque éolienne et l'élément de relief du paysage le plus proche pouvant favoriser la présence d'oiseaux ou de chauve-souris.

Tableau 42 – Distances des éoliennes aux reliefs paysagers

Éolienne	Éléments de relief paysager le plus proche	Distance minimale
E1	Boisement feuillus	55 m
E2	Boisement feuillus	117 m
E3	Fourrés	45 m
E4	Boisement résineux	55 m
E5	Plantation résineux	16 m
	Boisement feuillus	18 m
E6	Plantation résineux	70 m
E7	Haies	55 m
E8	Haies	40 m
E9	Boisement résineux	20 m
E10	Boisement feuillus	50 m
E11	Plantation résineux	80 m

L'étude du BE Ouest Aménagement (B.NORMAND & G.COISLOT, Ouest Am, 2020) citée précédemment montre également que la grande majorité des éoliennes étudiées (349 au total) sous lesquelles un cadavre est recensé, est située à moins de 100 mètres d'une lisière ; c'est-à-dire d'une haie ou d'un boisement. L'étude met en avant l'importance des 70 premiers mètres dans la découverte de cas de mortalité.

Distance à la lisière (haies ou boisements avec la première éolienne)



(Source : B.NORMAND & G.COISLOT, Ouest Am, 2020)

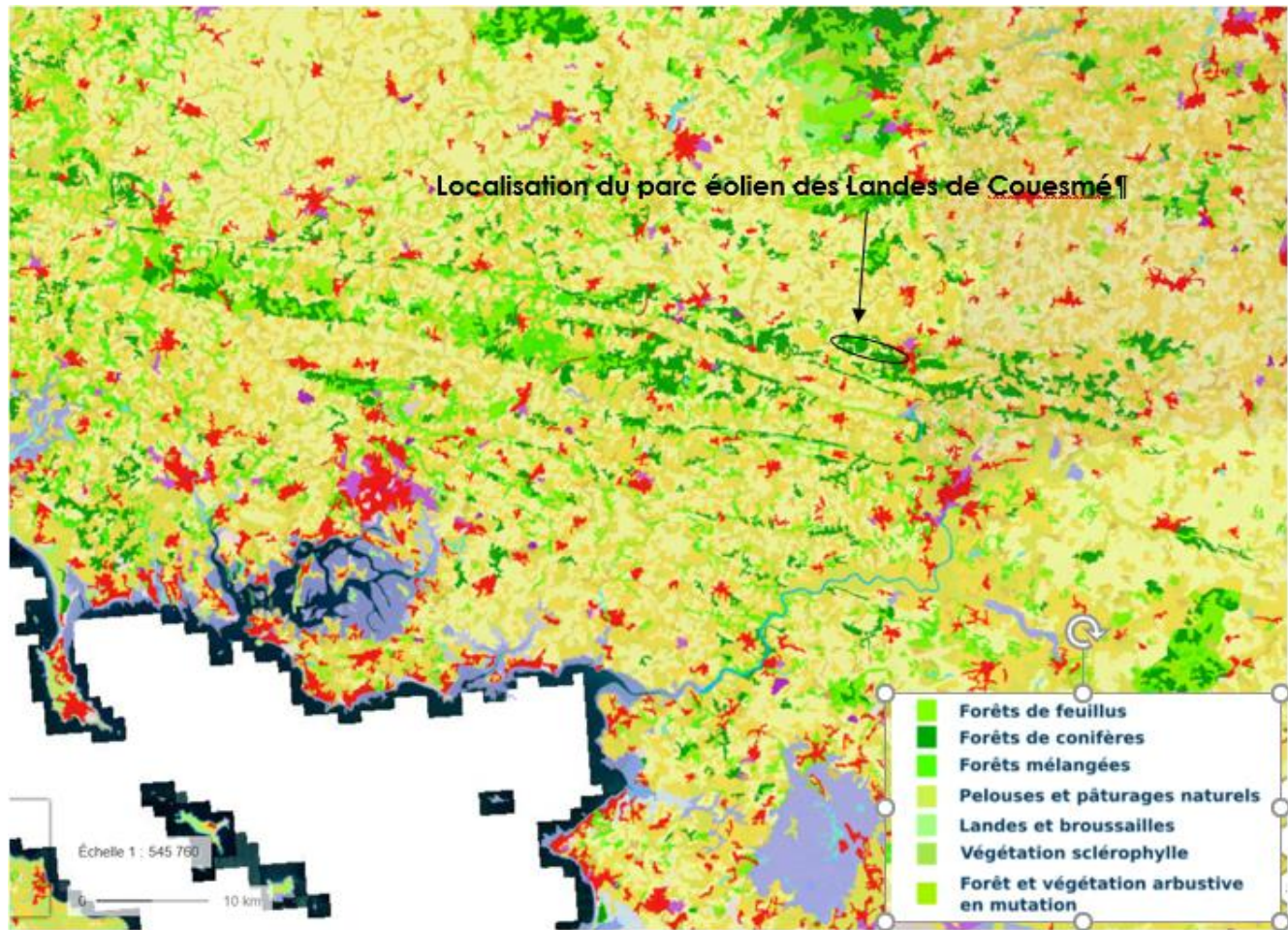
Figure 36 – Nombre de cadavres retrouvés en fonction de la distance éolienne-lisière

Sur le parc des Landes de Couesmé, 9 éoliennes sur les 11 sont situées à une distance inférieure ou égale à 70 mètre de la première haie ou boisement. Les deux éoliennes restantes sont situées respectivement à 80 et 117 mètres d'un élément similaire (cf. Tableau42).

Les éoliennes apparaissant comme les plus mortifères (E1, E10, E3, E4 et E5) sont toutes situés à +/- 50 mètres d'une lisière.

A plus petite échelle, le parc éolien des landes de Couesmé est localisé sur un corridor écologique constitué de boisements de feuillus notamment, qui traverse le centre du Morbihan d'est ou ouest et s'étend également au sud du département de l'Ille-et-Vilaine. Cette même entité est également située juste au nord des Landes de Lanvaux, autre élément de relief d'importance départementale. Les oiseaux comme les chiroptères utilisent ces éléments de paysage pour se déplacer et pour migrer. Les chiroptères vont notamment utiliser les entités forestières pour se nourrir et sont donc attirés par celle-ci.

Cette analyse paysagère peut être une des causes de fréquentation élevée de la faune volante sur ce parc et constituer de ce fait une cause de mortalité.



Source : géoportail/Corine Land Cover 2018

Les experts chiroptérologues s'accordent également à dire que les forêts de feuillus sont en général plus fréquentées par les chauves-souris que les boisements ou plantations de conifères.

De plus, l'influence du type de culture sur la mortalité peut s'ajouter au contexte spatial. En effet, il est possible d'estimer que les cultures intensives diminuent le risque de mortalité, de par l'utilisation de pesticides. Ces derniers limiteraient la présence de ressource alimentaire pour les chiroptères notamment. A contrario, les prairies pâturées ou non seraient plus attrayantes pour ces animaux. Cependant, aucun élément ne permet de le confirmer.

VII.1.1 - Analyses par espèces retrouvées

VII.1.1.1 - Avifaune

Les oiseaux victimes des éoliennes le sont par collision avec une pale ou le mat d'une éolienne. La mauvaise détection des aérogénérateurs par les oiseaux peut être due à de mauvaises conditions climatiques (vents rabattants, nappe de brouillard, forte pluviométrie...), à la présence de parc éolien sur ou à proximité d'un couloir de migration, d'un site de reproduction, de nourrissage ou de repos. Le déplacement nocturne de nombreuses espèces notamment lors des mouvements migratoires est également une cause de mortalité. Enfin, la taille de l'oiseau, l'agilité ou le comportement de vol sont autant de raisons pouvant entraîner une collision mortelle (DREWITT & al., 2006 ; MADDERS & al., 2006).

La tableu suivant liste les espèces d'oiseaux retrouvés lors du suivi de la mortalité ainsi que leurs statuts légaux respectifs, permettant de définir l'enjeu patrimonial de chacune de ces espèces.

Tableau 43 – Espèces et niveau d'enjeu patrimonial associé

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR nationale	LR régionale	Protection nationale	Nombre de cadavres recensés	Niveau d'enjeu patrimonial	Niveau de sensibilité	Niveau de vulnérabilité
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	LC	LC	Chassable	4	Faible	Modéré	Faible à modéré
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	LC	DD	Chassable	1	Faible	Faible	Faible
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	LC	Article 3	4	Faible	Modéré	Faible à modéré
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	VU	NT	Article 3	1	Modéré	Faible	Faible
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	LC	LC	Article 3	1	Faible	Faible	Faible
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	NT	LC	Article 3	4	Faible	Fort	Faible à modéré
Roitelet triple-bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	NA	DD	Article 3	3	Faible	Fort	Faible à modéré
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	NA	DD	Article 3	1	Faible	Fort	Faible à modéré
Roitelet sp.	<i>Regulus sp.</i>	NA	DD	Article 3	3	Faible	Fort	Faible à modéré
Hypolaïs sp.	<i>Hippolais sp.</i>	-	-	Article 3	1	Faible	Faible	Faible

• Les roitelets

Entre fin septembre et fin octobre 2019 (semaines 39 à 44), sept cadavres de roitelets sont découverts : trois roitelets triple-bandeau , un roitelet huppé et trois roitelets sp. ; que l'état de décomposition n'a pas permis de spécifier. Selon la compilation des suivis de mortalité de la LPO (MARX G., 2017), le roitelet triple-bandeau est l'espèce d'oiseau la plus impactée numériquement, avec 117 cas recensés avant 2016. Ces cas se partagent sur une trentaine des 142 parcs pris en compte dans cette étude. Tous les cas se placent en période de migration, principalement automnale.

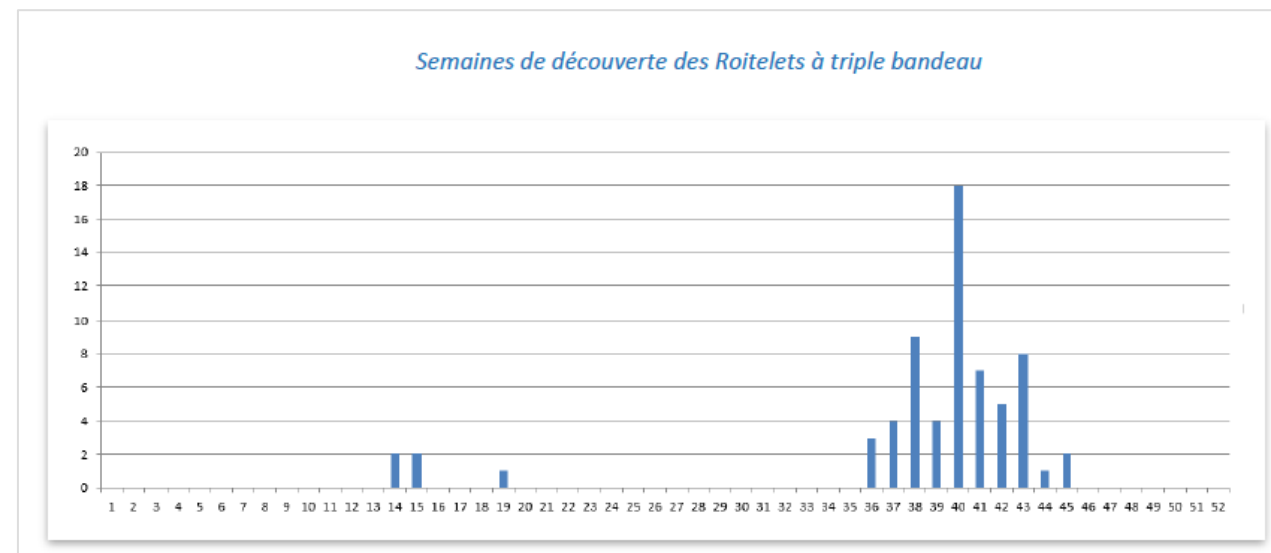


Figure 37 – Chronologie des découvertes de roitelet à triple bandeau.

(Source : G.MARX, LPO)

Les cas relevés sur le parc des Landes de Couesmé se placent donc dans une situation standard, en termes d'espèce et de période.

Bien que le roitelet huppé soit aussi un migrateur partiel comme son proche cousin, il est nettement moins représenté dans les suivis de mortalité.

Les deux espèces sont connues nicheuses autour du parc éolien des Landes de Couesmé.

Sensibilité

La très grande sensibilité du roitelet triple-bandeau, et en moindre mesure le roitelet huppé, en période de migration postnuptiale s'explique en partie par l'hétérogénéité des milieux qu'ils fréquentent lors de leur déplacement. Ils s'exposent ainsi à des dangers différents de ceux qu'ils connaissent sur leur site d'hivernage ou de reproduction. De plus, la migration postnuptiale comprend tous les jeunes oiseaux nés durant le printemps et qui effectuent leur premier grand déplacement. Le manque d'expérience peut alors accroître leur sensibilité à la collision. Enfin, le poids « plume » du roitelet, entre 5 et 7 grammes, le rend très vulnérable à l'aspiration induite par la vitesse des pales de l'éolienne, si l'oiseau passe à proximité. La sensibilité des roitelets aux éoliennes est considérée comme « forte ».

Vulnérabilité

La vulnérabilité d'un oiseau est définie selon son niveau d'enjeu sur le site d'étude et son niveau de sensibilité. En période de migration postnuptiale, l'enjeu patrimonial du roitelet triple-bandeau et du roitelet huppé est défini comme « faible ». Le niveau de sensibilité de ces deux espèces est, par contre, considéré comme « forte ».

La vulnérabilité de ces deux roitelets est donc définie comme « modérée » en période de migration postnuptiale. En dehors de cette période, la vulnérabilité du roitelet triple-bandeau et du roitelet huppé est considérée comme « faible ».

• Le martinet noir

Lors du suivi 2019, 4 cadavres de martinet noir sont retrouvés. Cette espèce est la 2^e la plus impactée par les éoliennes, d'après la synthèse LPO (MARX G., 2017), avec 108 cas de mortalité répertoriés sur 38 parcs, répartis sur 22 départements. Comme pour le roitelet triple-bandeau, les cas de mortalité se concentrent essentiellement lors de la période d'envol des jeunes et de migration, soit entre la mi-juillet et la mi-août pour le martinet noir (semaine 26 à 31).

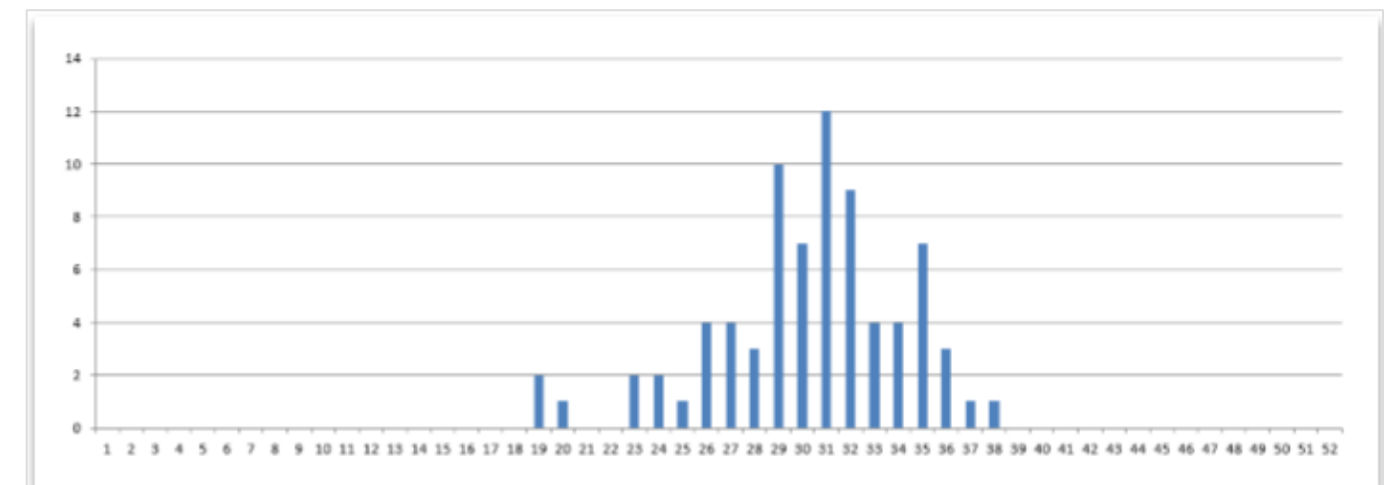


Figure 38 – Chronologie des découvertes de martinet noir

Source : Marx G., 2017

Sensibilité

Cette prédominance des martinets noirs dans les cas de mortalité recensés peut sembler étonnante au premier abord puisqu'il s'agit d'un oiseau extrêmement rapide et agile en vol. Toutefois, cette espèce a tendance à tenter la traversée des parcs – plutôt que de les contourner – et est soumise aux turbulences et à la dynamique des courants thermiques. Il est de plus possible qu'un certain nombre d'individus soient impactés lors de déplacements nocturnes. Le niveau de sensibilité du martinet noir est considéré comme « fort ».

Vulnérabilité

En période de migration postnuptiale, l'enjeu patrimonial du martinet noir est défini comme « faible ». La sensibilité forte qui lui est conférée permet de définir la vulnérabilité de cet oiseau comme « modérée » en période de migration postnuptiale et « faible » en dehors de celle-ci.

• Rougegorge familier

Quatre cadavres de rougegorge familier sont retrouvés sur le parc des Landes de Couesmé. Ce petit passereau très commun se place en 11^e place des espèces les plus impactées par les éoliennes en France, toujours d'après la synthèse LPO (MARX G., 2017). C'est un migrateur partiel. L'analyse de la chronologie des collisions permet de constater que les cadavres sont découverts exclusivement en période de migration, alors que l'espèce est présente en nombre pendant toute l'année en France avec des effectifs compris entre 3,5 et 7 millions de couples (Issa & Muller, 2015). Le rougegorge familier est nicheur sur le parc éolien des Landes de Couesmé.

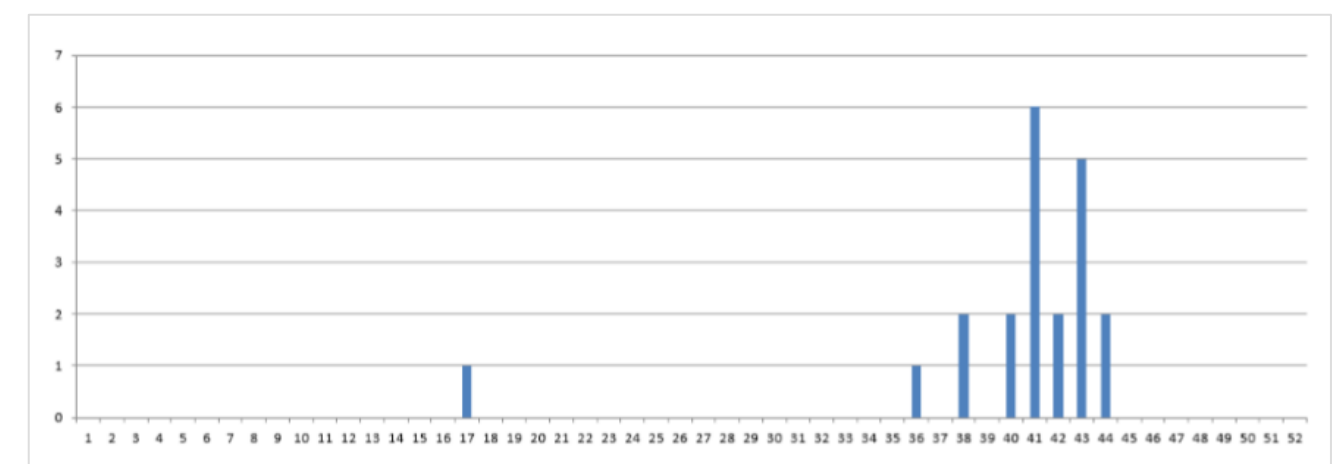


Figure 39 – Chronologie des découvertes de rougegorge familier

Source : Marx G., 2017

Sensibilité

La migration nocturne de ces passereaux explique sans doute les collisions. De mauvaises conditions météorologiques, notamment un brouillard épais, peuvent également fortement limiter la capacité de détection des éoliennes de ces oiseaux pendant leurs déplacements. La sensibilité du rougegorge familier est déterminée comme « modérée ».

Vulnérabilité

L'enjeu patrimonial de ce passereau en période de migration est de niveau faible. La sensibilité étant considérée comme faible, le niveau de vulnérabilité du rougegorge est défini comme « faible à modéré » en période de migration postnuptiale et « faible » le reste de l'année.

- Les grives

Aux termes du suivi de mortalité 2019, 5 cadavres de grives sont comptabilisés : 4 grives musiciennes et 1 grive mauvis. Elles ont toutes été trouvées au même moment (30 et 31 octobre 2019). Les deux espèces sont migratrices partielles ou exclusives. La grive musicienne est nicheuse en France contrairement à la grive mauvis qui est présente sur le territoire national qu'en migration postnuptiale et en hivernage, soit d'octobre à février. La synthèse des suivis de mortalité compile une vingtaine de cadavres pour la grive musicienne et aucun pour la grive mauvis.

Sensibilité

La grive musicienne effectue sa migration de nuit. La grive mauvis l'effectue de nuit ou de jour, en groupes parfois nombreux. Il est probable que les 5 oiseaux victimes des éoliennes en même temps aient été percutés de nuit, peut être détournées de leur direction par un prédateur ou à cause de mauvaises conditions météorologiques. En effet, une météorologie défavorable et d'épais brouillard sont rapportés par le technicien le 30 et le 31 octobre 2019. Le niveau de sensibilité de la grive musicienne est défini comme « modéré » et celui de la grive mauvis est maintenu à un niveau « faible ».

Vulnérabilité

En période de migration postnuptiale, l'enjeu patrimonial de ces deux oiseaux est « faible ». Le niveau de sensibilité « modéré » de la grive musicienne lui confère une vulnérabilité « faible à modéré » en migration postnuptiale et « faible » le reste de l'année. Pour la grive mauvis, le niveau de vulnérabilité est « faible » sur pendant toute la période de présence de l'oiseau.

- Bruant jaune

Le bruant jaune est représenté par un seul cadavre dans le suivi de mortalité. Ce passereau assez commun, niche sur quasiment tout le territoire français. Plutôt sédentaire, il n'effectue que de courts déplacements migratoires, descendant légèrement plus au sud pour passer l'hiver. La littérature scientifique fait état de quelques cas de collision avec des éoliennes. L'individu a été trouvé au début du mois de juillet, soit en fin de période de reproduction. L'espèce est nicheuse sur le site.

Sensibilité

Le cas unique de cette espèce ne permet pas de déterminer une sensibilité particulière face aux éoliennes. Le risque premier concernant l'activité éolienne reste néanmoins la collision. Le niveau de sensibilité du bruant jaune est défini comme « faible ».

Vulnérabilité

Le niveau d'enjeu patrimonial en période de reproduction est considéré comme « modéré » pour le bruant jaune. En effet, l'espèce présente des statuts défavorables à l'échelle nationale (VU = Vulnérable) comme à l'échelle régionale (NT = Quasi menacée). Néanmoins, compte tenu du très faible effectif de bruant jaune victime de collision avec des éoliennes, le niveau de vulnérabilité est maintenu au niveau « faible ».

- Epervier d'Europe

Ce rapace diurne compte 1 cas de mortalité lors du suivi. Trouvé à la fin du mois de juillet, l'individu en question était un mâle adulte. Une dizaine de cas similaires sont comptabilisés dans la synthèse LPO (Marx G., 2017). La reproduction de l'espèce n'est pas confirmée en 2019 sur le parc éolien des Landes de Couesmé, mais est tout à fait probable, car des habitats favorables sont présents à proximité.

Sensibilité

Cet oiseau démontre une grande agilité en vol, puisqu'il est capable de chasser en sous-bois. Cependant, l'oiseau s'est peut-être approché trop près des machines en marche. Concernant l'activité éolienne, ce rapace est principalement exposé au risque de collision. Le niveau de sensibilité de l'épervier d'Europe est défini comme « faible », au regard du nombre de cas similaires dans les référentiels bibliographiques.

Vulnérabilité

L'unique cas de mortalité rapporté sur le parc des Landes de Couesmé justifie la définition du niveau de vulnérabilité « faible » pour l'épervier d'Europe, sur toute l'année.

VII.1.1.2 - Chiroptères

Les chiroptères sont impactés de deux façons par une éolienne : par collision directe avec une pale ou par barotraumatisme. Elles sont confrontées à ces risques par leur capacité à voler haut (plus de 50m de hauteur), mais aussi parce qu'elles sont attirées par ses structures.

L'attraction des chauves-souris pour les éoliennes peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

- Le balisage lumineux des éoliennes (CRYAN & BARCLAY, 2009),
- La perception erronée des éoliennes,
- L'utilisation des éoliennes comme terrain de chasse,
- L'attraction d'insectes au niveau des éoliennes et donc des chauves-souris (RYDELL & al., 2010),
- La couleur du mat (LONG & al., 2011).

- Groupe des pipistrelles

La pipistrelle commune est l'espèce la plus impactée. Sur 20 cadavres de chauves-souris retrouvés sous les éoliennes du parc, 11 sont des pipistrelles communes et 3 autres peuvent en être.

Selon la compilation de T.DURR (2019), la pipistrelle commune est l'espèce de chauves-souris la plus impactée numériquement, avec 979 cas recensés en France. À l'échelle européenne, ce sont 2362 cadavres qui ont été retrouvés et c'est en France que la pipistrelle commune est la plus impactée, avec 40% de la totalité des cas.

Les deux autres espèces de pipistrelles identifiées dans le suivi mortalité : la pipistrelle de Kuhl et la pipistrelle de Nathusius. Un seul individu est identifié pour chacune de ces deux espèces.

La pipistrelle de Nathusius se place en seconde position des espèces les plus impactées en Europe (plus de 1500 cadavres) comme en France (260 cas constatés). C'est une espèce migratrice, pouvant parcourir de longues distances et c'est également la moins agile des pipistrelles. La littérature s'accorde à dire qu'elle est une victime régulière des éoliennes, sans pouvoir affirmer si son caractère migrateur induit davantage de sensibilité. C'est toutefois une des hypothèses concernant cette espèce.

La pipistrelle de Kuhl quant à elle, est moins impactée, avec néanmoins plus de 200 cadavres comptabilisés en France. C'est une espèce particulièrement anthropophile qui est davantage menacée par les collisions routières et par ses prédateurs (rapaces nocturnes, chats ...).

Sensibilité

D'après le guide EUROBATS (Rodrigues et Al., 2014) selon l'état des connaissances chiroptérologiques à l'échelle de l'Europe, le groupe des Pipistrelles (Pipistrellus spp.) fait partie des chauves-souris les plus sensibles au risque de collision avec les éoliennes. Le niveau de risque est défini comme « fort » pour les pipistrelles, d'après le guide. Plusieurs critères sont utilisés pour définir ce niveau d'enjeu, tel que la hauteur de vol, la capacité de migrer ou se déplacer sur de longues distances ou encore l'attraction de la lumière.

Vulnérabilité

La vulnérabilité d'une chauve-souris est définie selon son niveau d'enjeu patrimonial et son niveau de sensibilité. Ainsi, le niveau de vulnérabilité est déterminé comme suit pour les trois espèces de pipistrelles :

- Pipistrelle commune : vulnérabilité assez forte
- Pipistrelle de Kuhl : vulnérabilité assez forte
- Pipistrelle de Nathusius : vulnérabilité forte

- Groupe des noctules

Deux espèces de noctules sont identifiées lors du suivi de mortalité : la noctule commune et la noctule de Leisler. La noctule comme figure parmi les plus grandes espèces d'Europe. Elle est migratrice et peut effectuer de très longs parcours. Cette noctule figure à la 3^e place des espèces les plus retrouvées dans les suivis de mortalité, presque au même niveau que la pipistrelle de Nathusius. En effet, plus de 1500 cadavres sont comptabilisés à l'échelle de l'Europe et une centaine en France. Les parcs éoliens représentent probablement la plus grande menace à venir pour cette espèce, notamment lors des déplacements migratoires.

La noctule de Leisler est une migratrice pouvant également accomplir de longues distances. C'est une espèce forestière qui préfère les peuplements d'essences caduques. C'est la 4^e espèce la plus impactée en Europe comme en France. Elle est capable de chasser et de voler à plus de 100 mètres d'altitude. Les parcs éoliens construits à proximité de massifs forestiers peuvent être potentiellement particulièrement impactant pour cette espèce.

Sensibilité

Le groupe des noctules (Nyctalus spp.) est également classé comme très sensible au risque de collision avec les éoliennes selon le guide EUROBATS. Le niveau de risque de collision est défini comme « fort ».

Vulnérabilité

La vulnérabilité de la noctule commune et de la noctule de Leisler est déterminée comme « forte ».

- Oreillard gris

La présence de cette espèce dans un suivi de mortalité est exceptionnelle. C'est la première donnée connue en France et la compilation européenne de T.DURR en comptabilise seulement 9 (T.DURR, 2019).

Sensibilité

L'oreillard gris est une espèce très peu retrouvée dans les suivis de mortalité. Le risque de collision est défini comme faible, ce qui permet de maintenir également un niveau faible de sensibilité face aux éoliennes.

Vulnérabilité

Compte tenu du niveau d'enjeu patrimonial considéré comme « nul » et de la sensibilité « faible » de l'oreillard gris, son niveau de vulnérabilité est défini comme « faible ».

Le tableau ci-dessous liste les espèces de chiroptères recensés dans le suivi de mortalité ainsi que le niveau d'enjeu patrimonial associé à chacune.

Tableau 44 – Espèces impactées et enjeu associé

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe (2007)	LR France	LR Bretagne (2015)	Niveau d'enjeu	Risque de collision	Niveau de sensibilité face à	Niveau de vulnérabilité	Nombre de cadavres
Noctule commune	Nyctalus noctula	LC	VU	NT	Très fort	Fort	Fort	Fort	1
Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri	LC	NT	NT	Fort	Fort	Fort	Fort	1
Pipistrelle commu	Pipistrellus pipistr	LC	NT	NT	Faible	Fort	Fort	Fort	11
Pipistrelle de Kuhl	Pipistrellus kuhli	LC	NT	LC	Faible	Fort	Fort	Assez fort	1
Pipistrelle de Nath	Pipistrellus nathus	LC	LC	LC	Nul	Fort	Fort	Assez fort	1
Sérotine commune	Eptesicus serotinu	LC	NT	LC	Faible	Moyen	Moyen	Moyen	1
Oreillard gris	Plecotus austriacu	LC	LC	LC	Nul	Faible	Faible	Faible	1

VII.1.2 - Position des cadavres

Lorsqu'un animal est impacté par un aérogénérateur (percussion ou barotraumatisme), celui-ci est projeté, en principe en arrière du plan de rotation des pales. Selon la proximité des extrémités de pales, la vitesse de rotation et leur mouvement ascendant ou descendant par rapport au sol, la carcasse sera envoyée plus ou moins loin et plus ou moins sur les côtés.

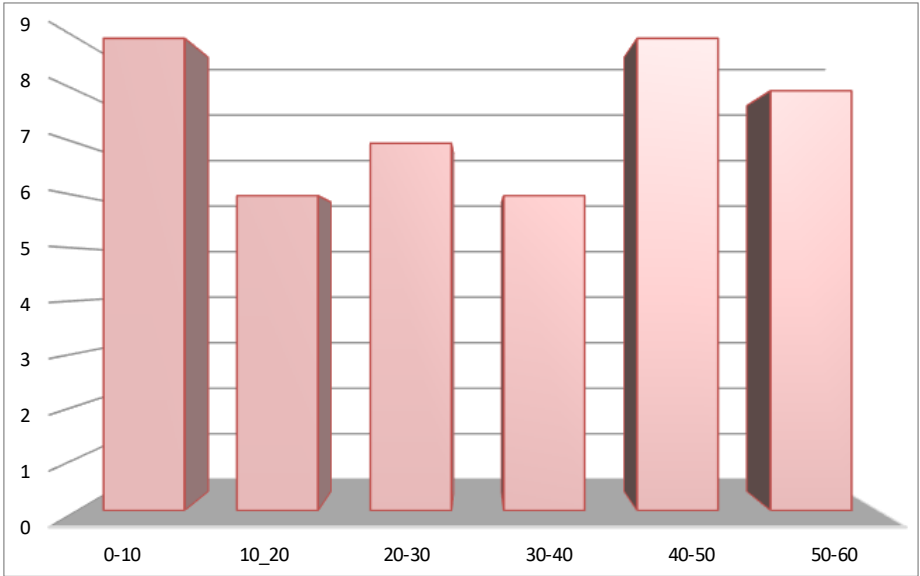


Figure 40 – Nombre de cadavres par classe de distance

La figure 40 montre qu'il ne semble pas avoir de corrélation entre le nombre de cadavres et la distance à l'éolienne. Il y en a autant proche du mat qu'éloigné de celui-ci.

Cependant, l'approche spécifique met en lumière un autre schéma. En effet, la figure 41 montre que pour les chiroptères, animaux très légers (de 3 à 42 grammes selon les espèces), plus la distance au mat augmente, moins il y a de cadavres. Pour les oiseaux, animaux plus lourd (de 4 grammes pour les roitelets jusqu'à 350 pour l'épervier d'Europe), c'est l'inverse qui s'exprime. La proportion de cadavres augmente avec l'éloignement. Cela s'explique par le fait que plus un corps est lourd, plus il sera projeté loin lors d'une collision avec une pale en mouvement. Une seconde hypothèse sera également de dire que les chiroptères percutent davantage le mât de l'éolienne que les oiseaux, et tombent de ce fait plus souvent au pied de la machine. Enfin, les chiroptères étant de petits animaux, leur détection est plus fréquente au niveau des plateformes (sol nu) que sur un couvert végétal plus développé.

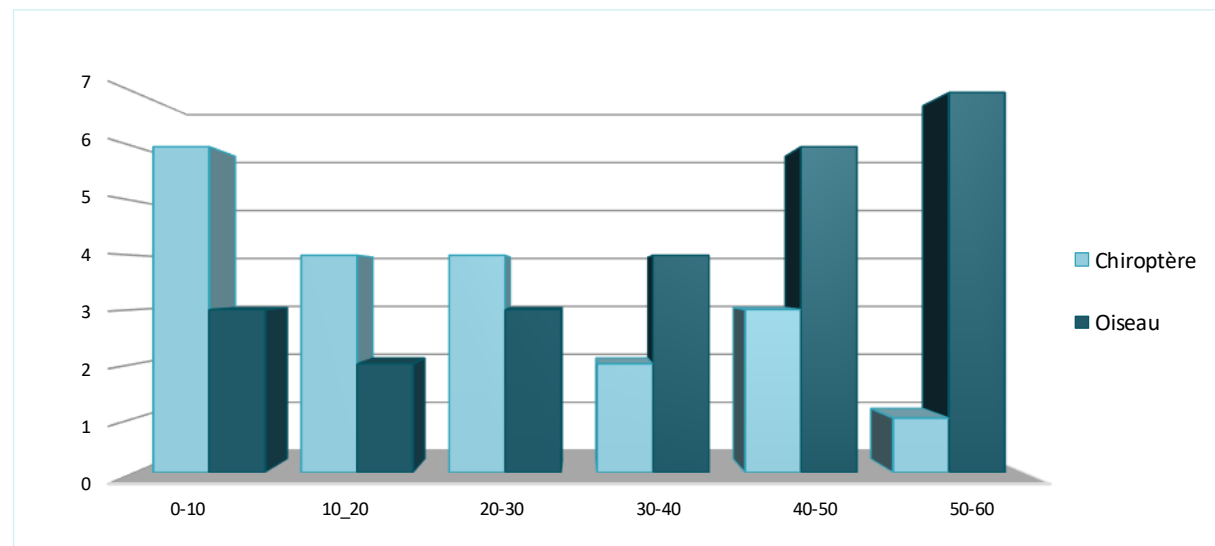


Figure 41 – Proportion des cadavres par classe de distance (en mètres)

Il n'est donc pas possible de faire un lien direct entre la position d'un cadavre et le fonctionnement de l'éolienne. Néanmoins, on peut estimer que statistiquement, il y a corrélation entre l'orientation générale de l'aérogénérateur et la disposition des cadavres.

VII.1.3 - Analyses des données

ENGIE fournit les données de fonctionnement et de bridage des éoliennes du parc des Landes de Couesmé sur la période de suivi, soit du 15/05/2019 au 1/11/2019. Le bridage spécifique à la faune volante initialement prévue entre le 15/08/2019 et le 31/10/2019, a débuté le 24/07/2019 (semaine 30), d'après les conditions suivantes :

- Vent inférieur à 5,5 m/s
- Absence de pluie
- 1 heure avant le coucher du soleil jusqu'à 1h après le coucher du soleil

VII.1.3.1 - Données météorologiques

ENGIE GREEN fait part d'une erreur dans les données de vent transmises. Les valeurs de vent étaient selon ENGIE GREEN sous-évaluée d'un facteur 1,8. L'analyse et les figures suivantes se basent donc sur les données mises à jour et diffèrent du 1^{er} rapport de suivis remis.

Les paramètres de bridage sont principalement basés sur la biologie des chiroptères et ils sont est avant tout définis pour limiter la mortalité sur ce taxon. Cependant, il est également bénéfique à l'avifaune, notamment en période de migration postnuptiale, période la plus sensible pour les oiseaux migrateurs.

A noter, que les chiroptères sont actifs jusqu'à une vitesse de vent d'environ 7,5 m/s ; leur activité étant nettement moindre au deçà de cette limite (Eurobats, 2014).

Pour une analyse objective à l'échelle du parc, l'étude des données transmises s'est concentrée sur les éoliennes E1, E4, E8 et E11. En effet, 5 km séparent les éoliennes E1 et E11 et les vitesses de vent peuvent varier légèrement.

Vent

Sur la période de suivi, soit du 15/0/2019 au 31/10/2019, chaque journée est découpée en séquence de 10 minutes. Les vitesses de vent enregistrées correspondent à la vitesse moyenne enregistrée lors de chaque séquence. Bien que la vitesse minimale et maximale de chaque séquence ne soit pas fournie dans les données, la valeur de la moyenne permet de caractériser la séquence comme étant « favorable » si la vitesse est inférieure à 7 m/s ; ou

« défavorable » si elle est supérieure à 7m/s. Ainsi, un niveau de favorabilité moyen peut être défini pour chaque nuit, selon la classification suivante :

- 0 à 25% de séquences « défavorables » = nuit Favorable
- 25 à 50 % de séquences « défavorables » = nuit Assez Favorable
- 50 à 75 % de séquences « défavorables » = nuit Assez Défavorable
- 75 à 100 % de séquences « défavorables » = nuit Défavorable

La classification des conditions de vents nocturnes est ainsi défini pour les éoliennes E1, E4, E8 et E11 ainsi que pour le parc entier.

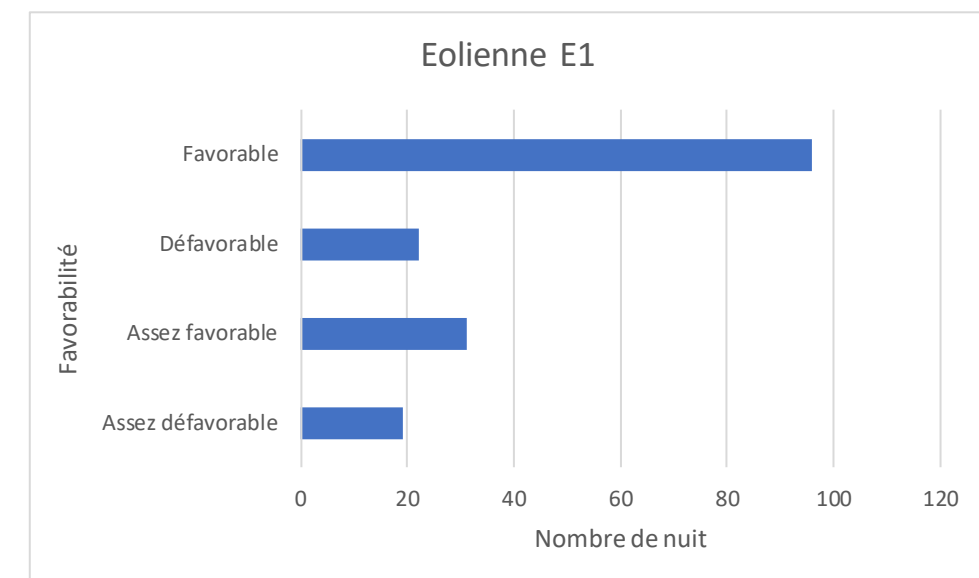


Figure 42 – Classification des conditions de vent nocturnes – E1

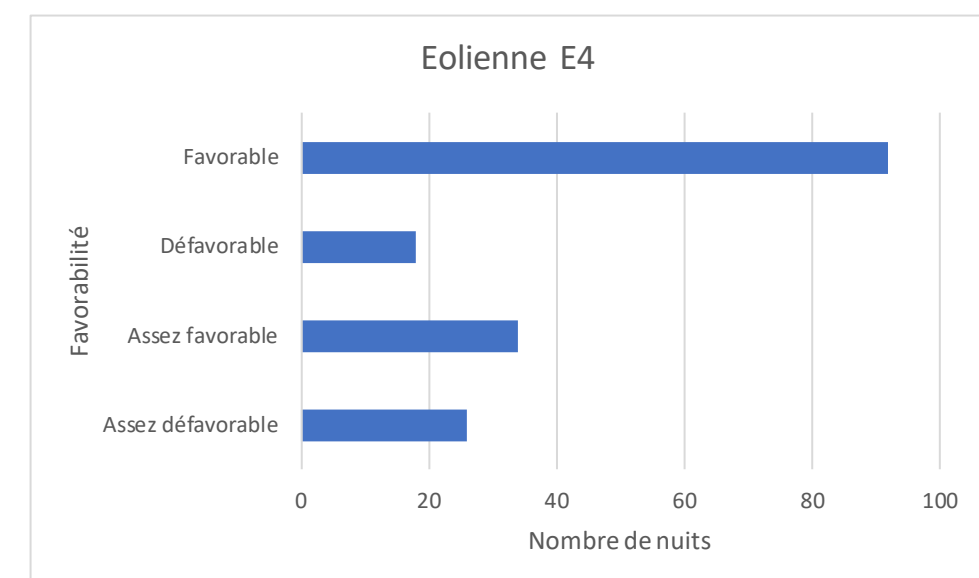


Figure 43 - Classification des conditions de vents nocturnes – E4

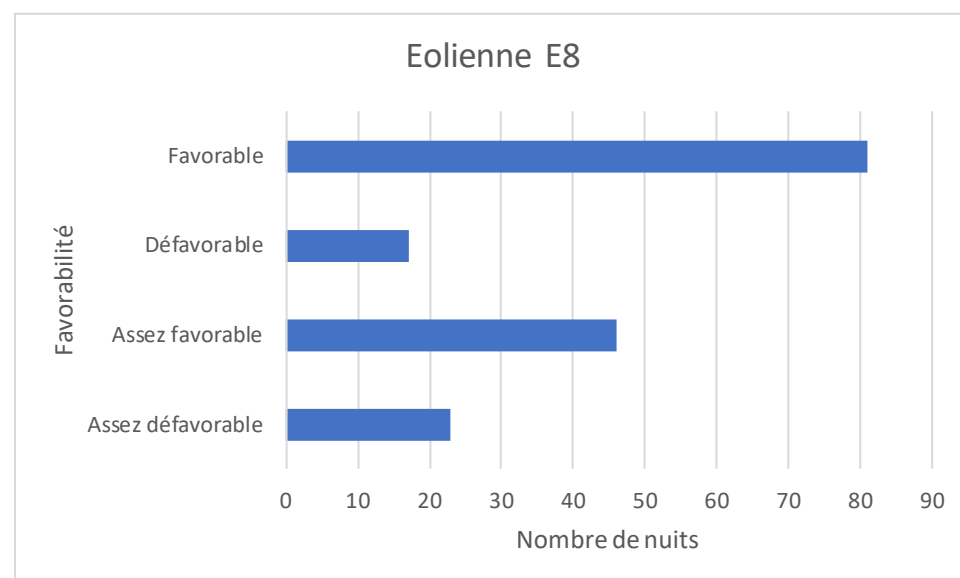


Figure 44 - Classification des conditions de vents nocturnes – E8

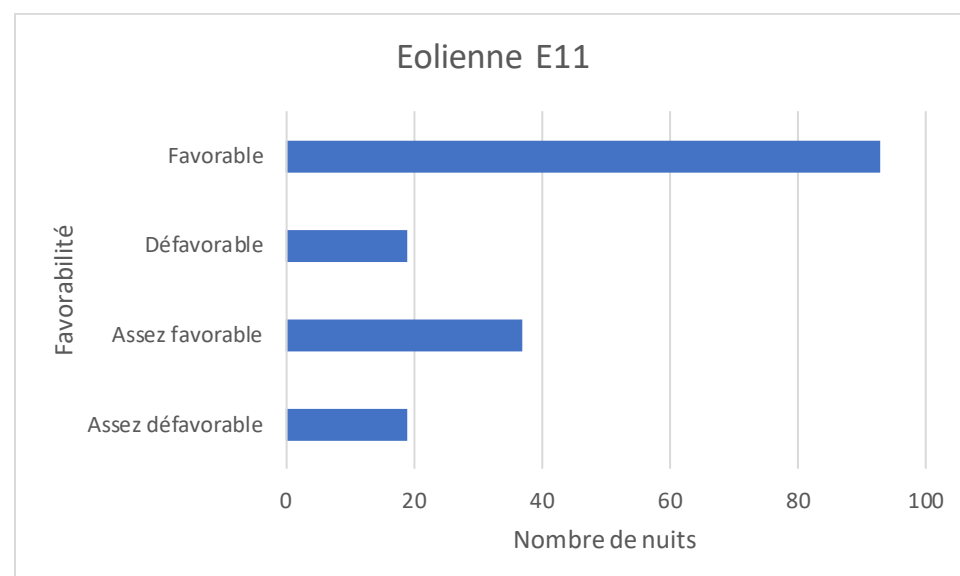


Figure 45 - Classification des conditions de vents nocturnes – E11

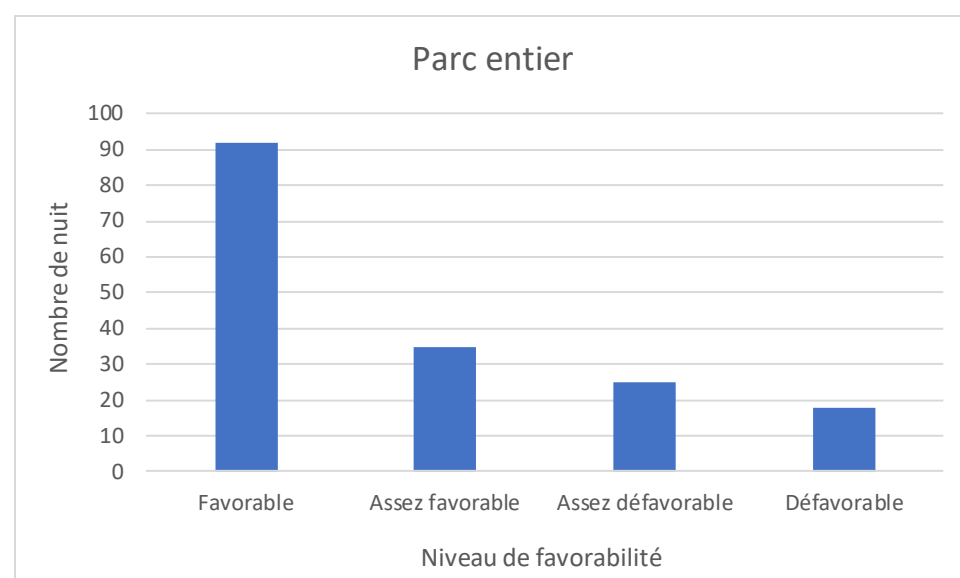


Figure 46- Classification des conditions de vents nocturnes – Parc entier

Les figurent ci-dessus montrent que la majorité des nuits entre le 15 mai et le 31 octobre 2019 ont eu des conditions de vents favorables à l'activité des chiroptères, c'est-à-dire d'une vitesse moyenne inférieure à 7 m/s.

De plus, la vitesse de vent enregistrée en nacelle est plus élevée que la vitesse de vent au sol. Or les chiroptères ne volent pas tous à la même hauteur. Ainsi, des conditions défavorables en altitude peuvent être plutôt favorables au sol.

Température

Concernant la température extérieure, l'analyse se base uniquement sur l'éolienne E4, car c'est l'aérogénérateur affichant le moins d'erreurs de données (défaut de capteur, panne du système, etc.). De plus, contrairement au vent, la température ne varie que très peu d'un bout à l'autre du parc éolien.

La figure 47 ci-dessous montre que sur toute la saison de suivi (mi-mai à octobre), la température extérieure n'est pas descendue en dessous de 12°C. Or, l'activité des chiroptères baisse significativement en dessous de 10°C.

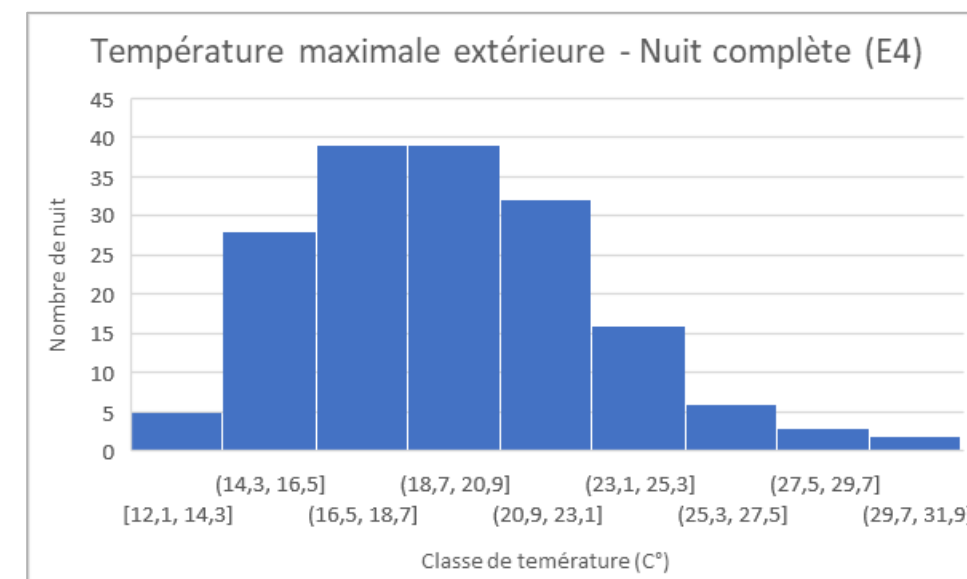


Figure 47 – Température extérieure – Nuit – E4

La consultation des archives météorologiques de la station météo de La Gacilly (disponible sur <https://www.historique-meteo.net>) montre de faibles précipitations pour les mois de mai, juillet, août et septembre. Le mois de juin a été assez pluvieux, mais doux. Le mois d'octobre a été marqué par de fortes précipitations (164 mm d'eau cumulés sur le mois) et un vent moyen de 23km/h.

L'analyse des conditions météorologiques au moment de la mort d'un individu, ce qui permettrait de justifier en partie la mortalité, n'est pas réalisable, car il est impossible de connaître avec certitude le jour de la mort. Bien que l'état du cadavre lors de sa découverte peut apporter une estimation, la vitesse de dégradation du cadavre est très dépendante des conditions extérieures. En effet, de fortes précipitations ou une forte sécheresse peuvent accélérer le processus, tout comme l'activité des organismes décomposeurs (vers, nécrophages, etc.).

Cependant, un regard sur les conditions globales de la semaine précédant la découverte d'un ou des cadavres est présenté dans le tableau suivant. Comme précisé précédemment, les données de pluviométrie sont issues de la station météo de La Gacilly. Les conditions de vent sont des moyennes des vitesses de vent enregistrées sur le parc entre le crépuscule et la fin de nuit.

Tableau 45 – Conditions météorologiques et découverte des cadavres

Date de découverte des cadavres	Taxon	Age du-cadavre-s estimé	Conditions météo n à n-7 jours
---------------------------------	-------	-------------------------	--------------------------------

31/05/2019	1 chiroptère	< 5 jours	Faibles précipitations, vents favorables*
26-27/06/2019	2 oiseaux	< 5 jours	Faibles précipitations, vents favorables
10/07/2019	1 oiseau 1 chiroptère	5 - 7 jours	Faibles précipitations, vents favorables
17/07/2019	4 chiroptères 1 oiseau	5 - 7 jours + 7 jours	Pas de précipitation, vents favorables
25/07/2019	2 chiroptères	5-7 jours	Faibles précipitations, vents favorables
31/07/2019	3 oiseaux 2 chiroptères	5 - 7 jours	Faibles précipitations, vents assez favorables
01/08/2019	1 chiroptère	+ 7 jours	Pas de précipitations, vents favorables
7/08/2019	1 chiroptère	5-7 jours	Très faibles précipitations, vents favorables
14/08/2019	1 chiroptère	5-7 jours	Pas de précipitations, vents favorables
28-29/08/2019	2 chiroptères	0-5 jours	Pas de précipitations, vents favorables
18/09/2019	1 chiroptère	< 5 jours	Pas de précipitations, vents favorables
25/09/2019	1 oiseau 1 chiroptère	< 5 jours	Faibles précipitations, vents assez favorables
03/10/2019	1 chiroptère	< 5 jours	Faibles précipitations, vents assez défavorables
09/10/2019	2 oiseaux	< 5 jours	Précipitations moyennes (> 10 mm), vents assez favorables
16/10/2019	2 oiseaux	< 5 jours	Précipitations moyennes (env. 40 mm), vents assez défavorables
24/10/2019	1 chiroptère	< 5 jours	Précipitations moyennes (env. 50 mm), vents assez défavorables
30-31/10/2019	11 oiseaux 1 chiroptère	< 5 jours	Fortes précipitations, vents assez défavorables

(*vents favorables = inférieurs à 5 m/s)
(vents défavorables > 5 m/s)
(Source : historique-meteo.net)

Somme toute, l'été et le début d'automne 2019 ont été particulièrement favorables à l'activité des chiroptères, notamment lors du mois de juillet (très chaud et sec). Ce constat peut expliquer en partie une présence importante de chauves-souris sur le parc des Landes de Couesmé, mais étant donné qu'aucun suivi de l'activité de ces animaux n'a été réalisé, ce constat reste hypothétique.

Concernant les oiseaux, les fortes précipitations à la fin du mois d'octobre, période de migration postnuptiale, sont sûrement à l'origine du fort pic de mortalité constatée sur le parc. En effet, des pluies soutenues et des vents forts contraignent les oiseaux à voler à de plus basses altitudes et altèrent leur capacité de détection d'éventuels obstacles, les rendant ainsi plus vulnérables au risque de collision.

VII.1.3.2 - Données de bridage

La figure 48 ci-après illustre le temps d'arrêt dû au bridage de chaque éolienne, sur la saison de suivi. Ce sont les éoliennes E3, E4 et E8 qui ont eu le plus de temps d'arrêt.

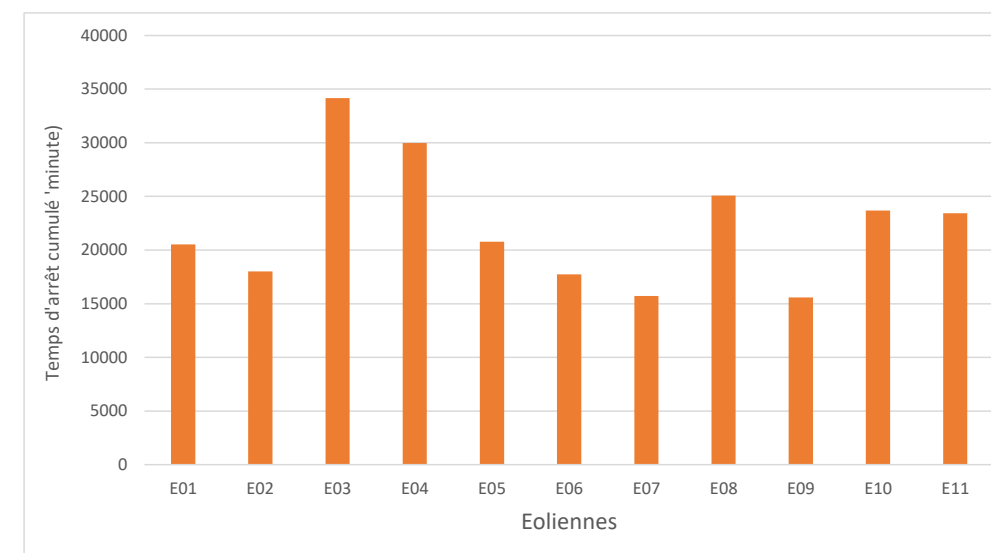


Figure 48 – Temps d'arrêt par éolienne

La figure 49 présente les cas de mortalité recensés chaque semaine ainsi que le temps d'arrêt cumulé à l'échelle du parc, par semaine. Il apparaît alors que de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux est survenue avant le début du bridage spécifique à la faune volante, soit à partir de la semaine 30.

De plus, des cas de mortalité sont constatés même après le début du bridage, et ce, jusqu'à la fin du suivi. Le bridage intervient lors des semaines les plus mortifères, c'est-à-dire des semaines 30 à 44. Les semaines 20 à 29, sans bridage, sont moins mortifères. **Cela indique donc que le bridage intervient sur la période la plus sensible, mais qu'il n'empêche pas les cas de mortalité, notamment pour les chiroptères (taxon visé).**

Seules les semaines 36 et 37 durant lesquelles aucun cadavre n'est découvert affichent le plus fort cumul d'arrêt sur toute la période d'étude.

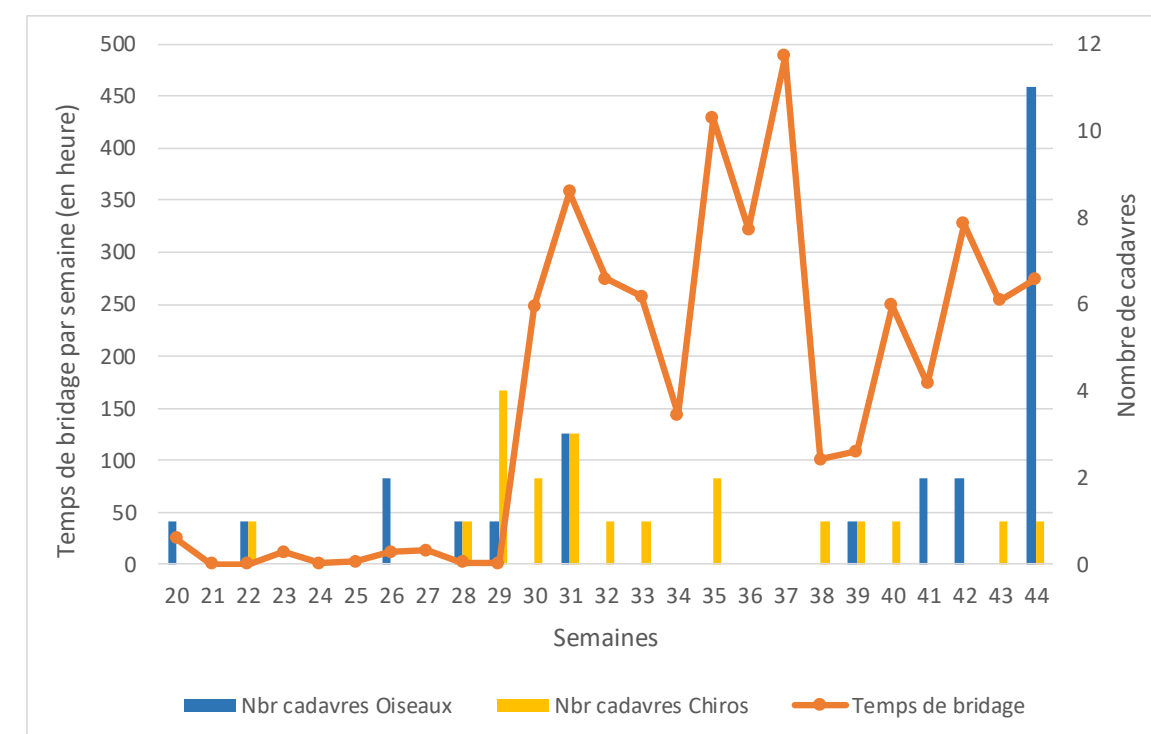
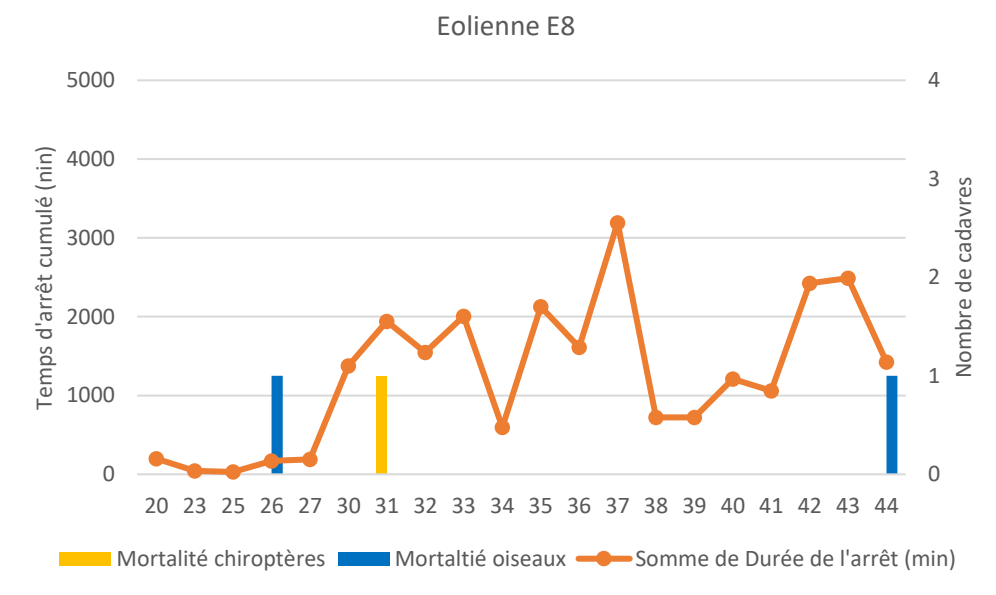
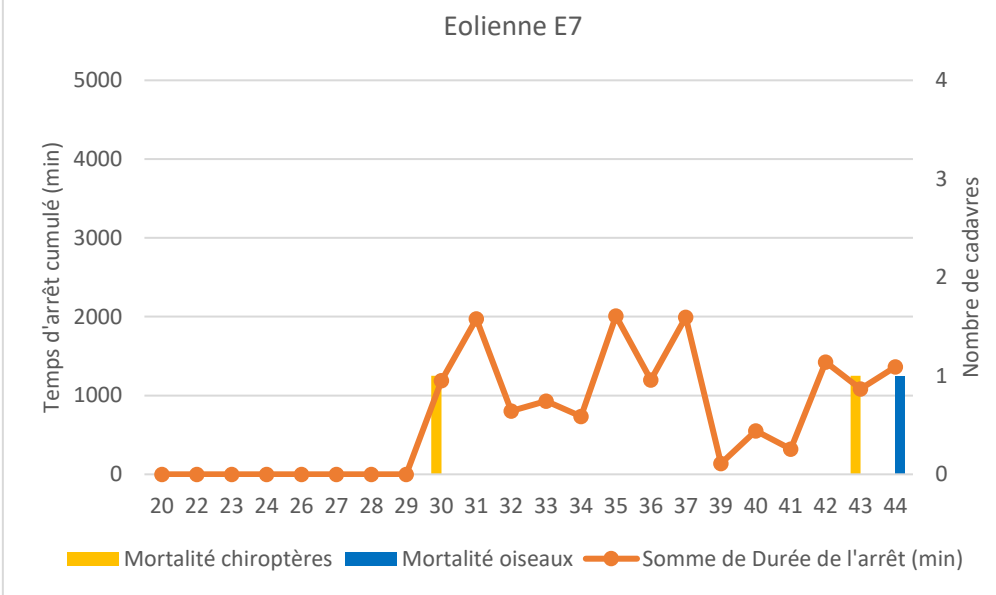
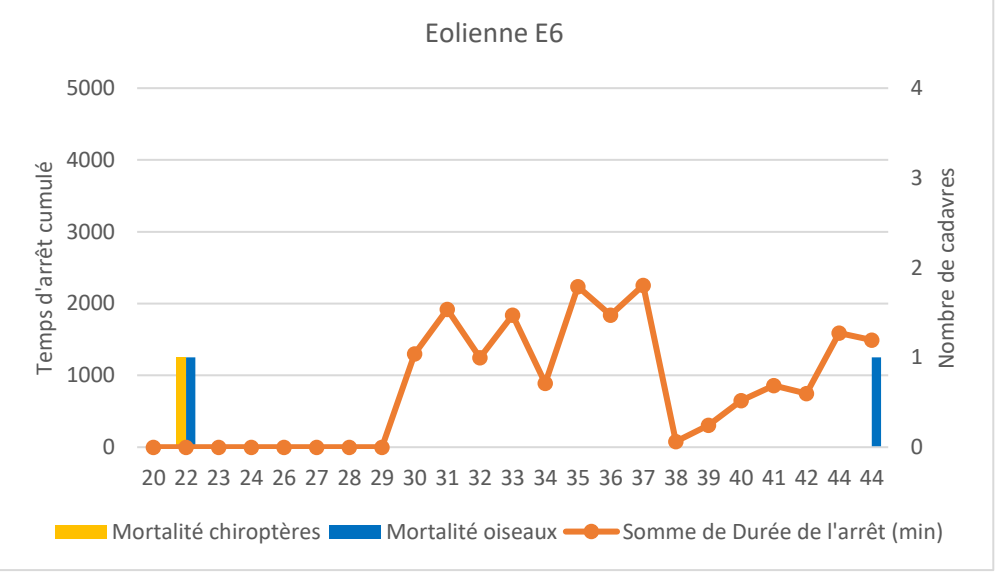
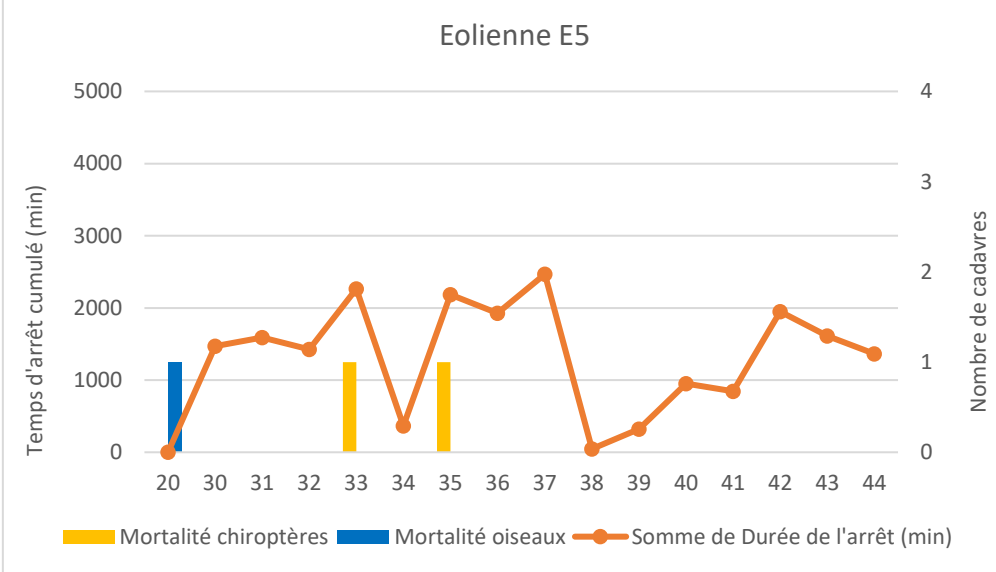
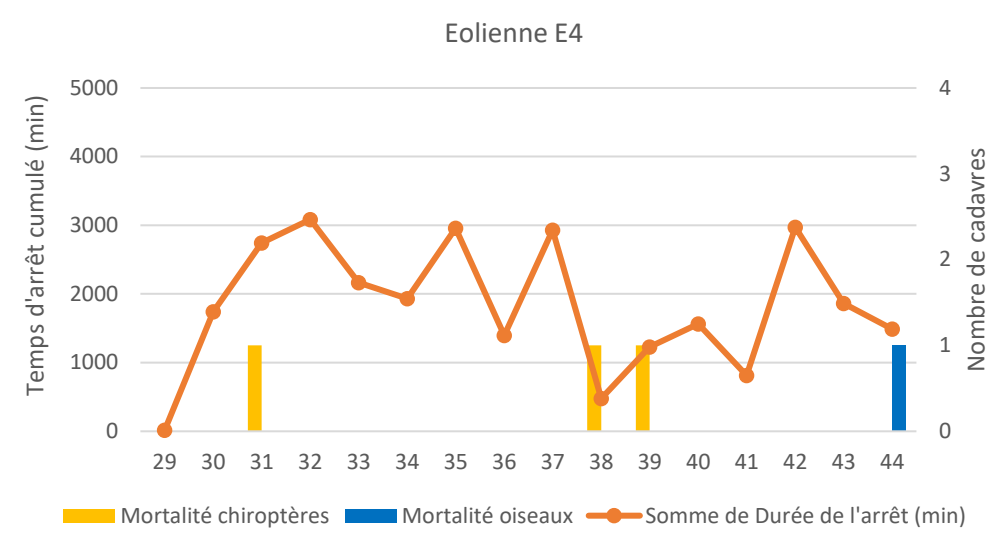
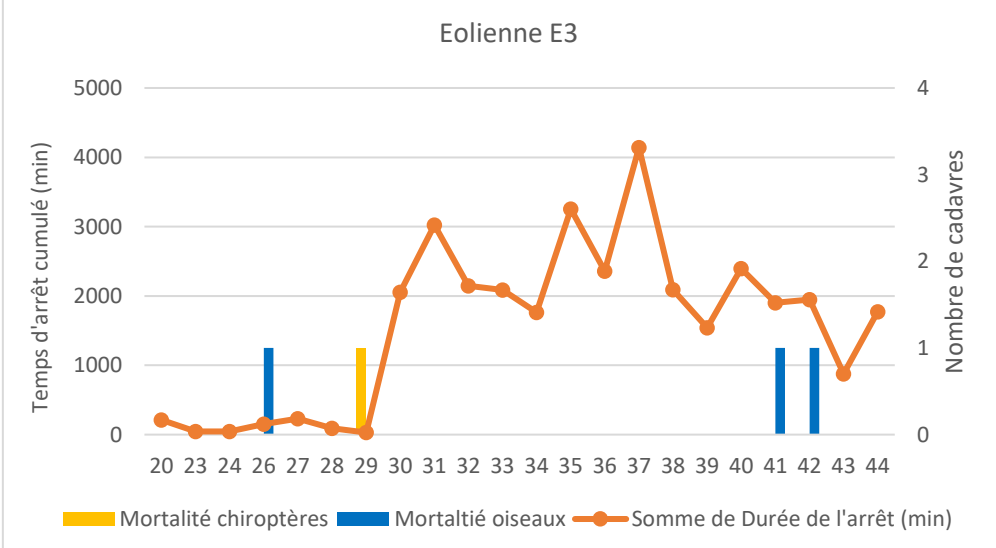
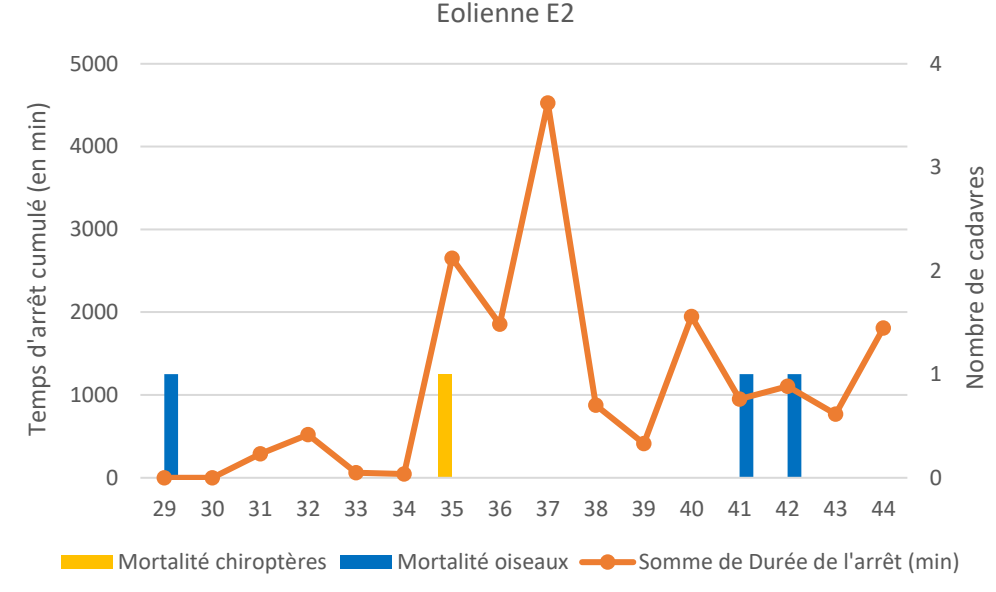
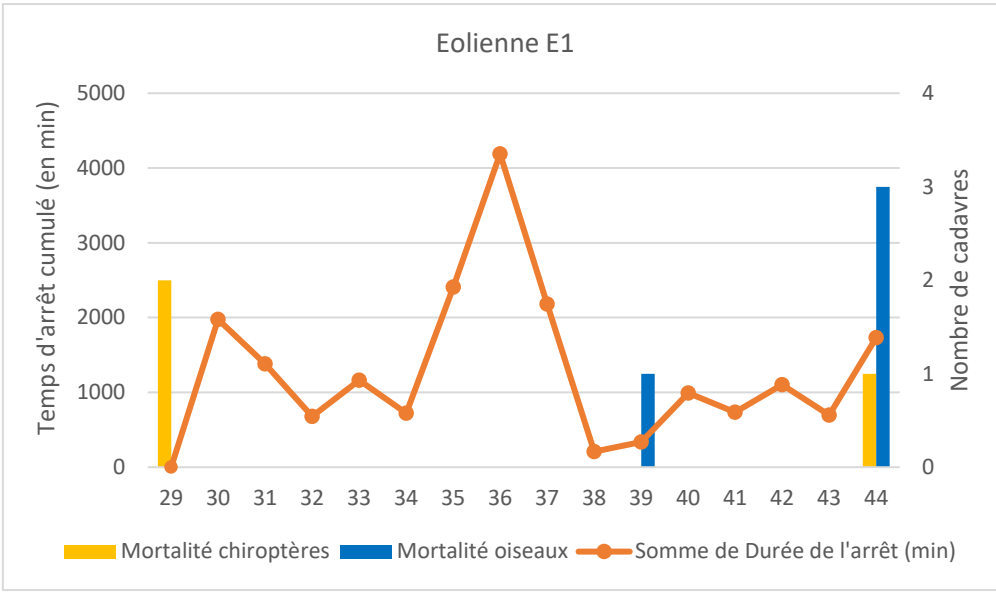
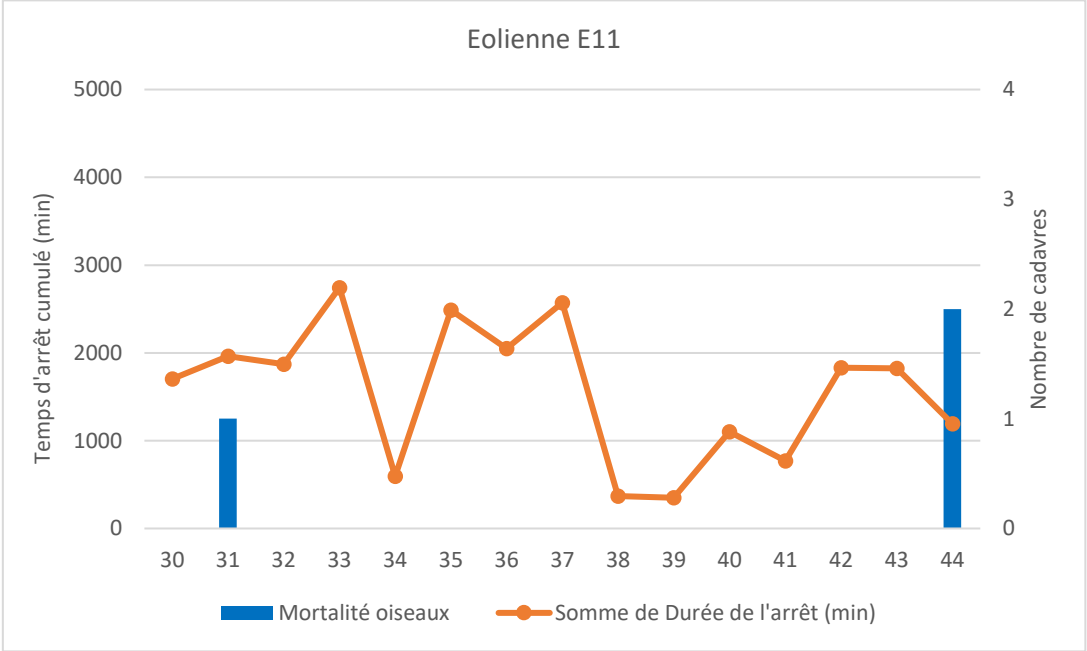
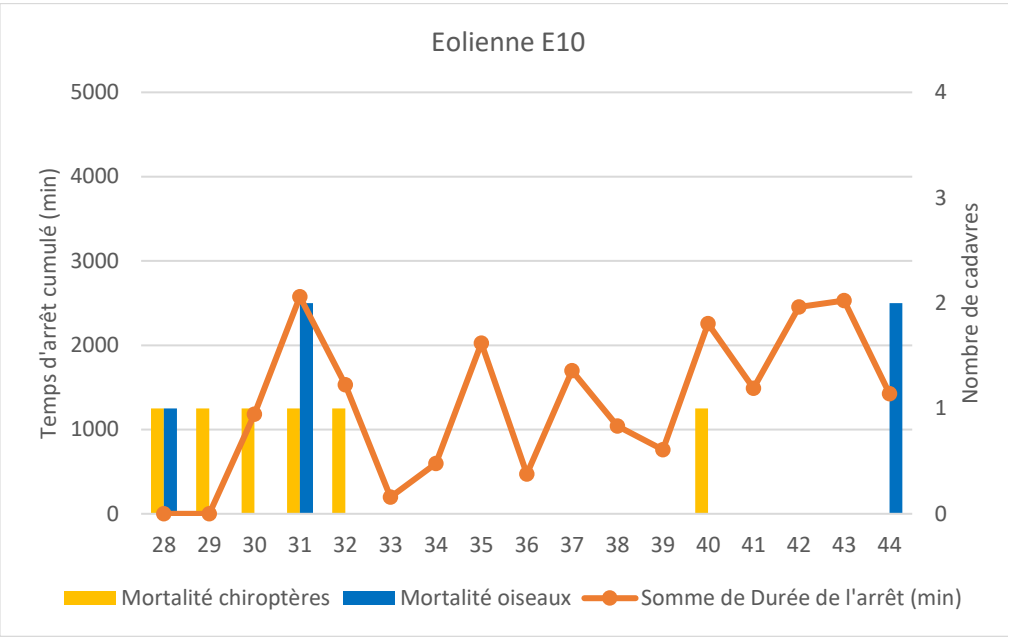
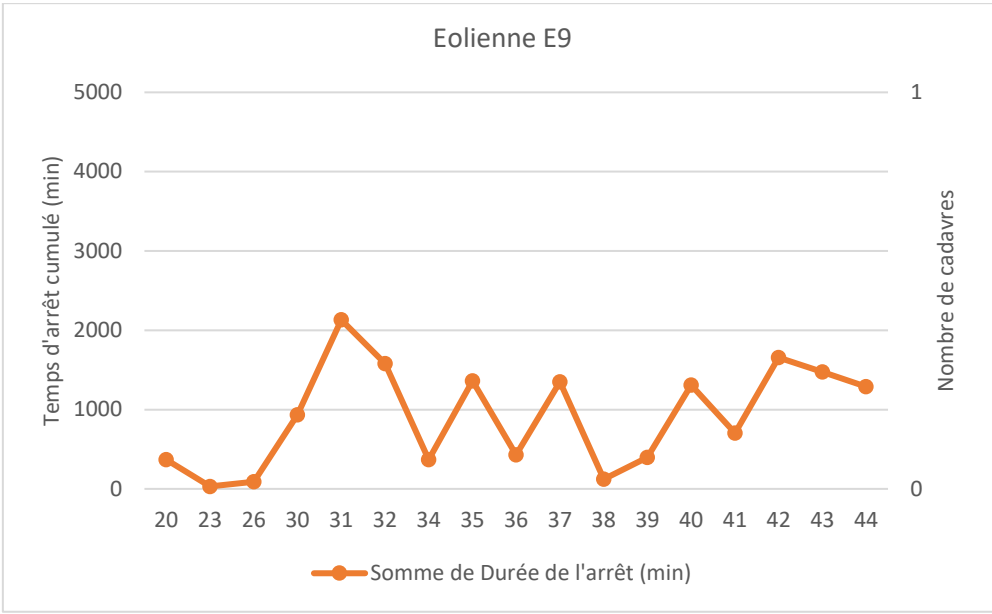


Figure 49 – Chronologie de découverte des cadavres et temps d'arrêt cumulé par semaine

L'analyse du temps de bridage cumulé couplé à la chronologie de découverte des cadavres par éoliennes et chaque semaine, permet alors de mettre en avant l'efficacité globale de cette mesure ; ce que montrent les figures ci-après.

Tableau 46 – Chronologie de découverte de cadavre et temps de bridage hebdomadaire par éoliennes





De manière globale, il y a une plus faible mortalité constatée entre les semaines 30 à 37, semaines durant lesquelles il y a eu le plus de temps d'arrêt cumulé sur le parc, excepté pour l'éolienne E10 qui comptabilise 5 cadavres entre les semaines 30 et 32.

Les cas de mortalité et leur corrélation avec le bridage ne ressortent pas a priori sur le tableau 46. Le cas de l'éolienne 10 est même étonnant, car le pic de bridage semaines 31 à 33 correspond également à un pic de mortalité. Les conditions météorologiques étant très favorables à cette période peuvent expliquer à la fois le pic de mortalité (pic d'activité) et le pic de bridage.

Les temps d'arrêt hebdomadaires ne sont pas homogènes sur l'ensemble des éoliennes, or les conditions météorologiques sont les mêmes sur l'ensemble du parc. Des micro variations peuvent intervenir sur des laps de temps courts (averses localisées, rafales de vent, etc..) mais ne sont pas suffisantes pour expliquer ces disparités.

À partir de la semaine 38, des cadavres de chauves-souris et d'oiseaux sont découverts toutes les semaines jusqu'à la fin du suivi et notamment des oiseaux. L'absence de découverte de cadavres de chiroptères est quand même notée sur les semaines 41 et 42. Pour rappel, le mois d'octobre est marqué par de fortes pluies, ce qui a pu limiter le bridage des machines.

Les données de températures et de vitesses de vent transmises par ENGIE montrent que les conditions météorologiques ont été particulièrement favorables aux chiroptères sur la période de suivi (mai à octobre), ce qui peut expliquer en partie une forte fréquentation de ces animaux sur le parc. Althis a observé une activité globalement forte en 2019, sur de nombreux autres sites. Cependant, l'absence de suivi de l'activité des chiroptères (au sol et en nacelle) sur le parc des Landes de Couesmé limite fortement les conclusions sur une éventuelles corrélations entre les activités intrinsèques des chiros sur le site et la mortalité constatée sur site.

De plus, il est admis par la communauté scientifique que les chauves-souris sont actives jusqu'à des vitesses de vent de 7.5 m/s en moyenne ; l'activité diminue fortement au-delà. Certaines grandes espèces ont même été contactées jusqu'à des vitesses de vent de 10 m/s (ARTHUR & LEMAIRE, ed 2015).

De ce fait, avec un bridage limité à 5,5 m/s, les éoliennes tournent lors de conditions considérées comme étant favorables à l'activité des chiroptères. Le seuil de vitesse actuel pour le bridage, comme le montre le suivi 2019, limite probablement l'impact positif de cette mesure sur le risque de mortalité des chauves-souris.

Un suivi de la faune volante par caméra infrarouge a été installé sur l'éolienne E4 par un prestataire extérieur, mais ALTHIS ne dispose pas encore de l'analyse des résultats obtenus.

Bilan Suivi de la mortalité

En 2019, le suivi de mortalité du parc des Landes de Couesmé a été réalisé sur les 11 éoliennes du parc, du 15 mai 2019 au 31 octobre 2019, à raison d'un passage par semaine sur chaque machine.

Au terme du suivi, **45 cadavres sont retrouvés : 20 cadavres de chiroptères** (7 espèces différentes) et **25 cadavres d'oiseaux** (au moins 9 espèces différentes).

Un pic de mortalité est constaté au mois de Juillet chez les chiroptères et au mois d'Octobre chez les oiseaux. Toutes les éoliennes sont concernées par au moins 3 cadavres, excepté l'éolienne E9 qui n'en compte aucun. Le maximum de 11 cadavres est observé sur l'éolienne E10.

La mortalité réelle supposée est de **143 chiroptères et 156 oiseaux** sur l'ensemble du parc. Ces chiffres sont définis par calculs statistiques selon l'application shiny.cefe.cnrs.fr/EolApp/, spécialement dédiée à l'estimation de la mortalité sur les parcs éoliens terrestres. Elle prend en compte les biais liés à l'observateur, à la prédation des cadavres et à la surface prospectée.

C'est la première année qu'ALTHIS réalise le suivi de la mortalité dès le printemps et sur les 11 éoliennes que compte le parc. Il est donc impossible d'établir une comparaison avec les années précédentes. Cependant, nous pouvons souligner que la mortalité sur ce parc en 2019 peut être considérée comme très forte (retour des suivis ALTHIS menés depuis 2016 sur le territoire breton) malgré la mise en place d'un bridage sur les 11 éoliennes.

Depuis 2018, ENGIE a mis en place du bridage suivant la biologie des chiroptères sur l'ensemble du parc. En 2019, le bridage spécifique aux chiroptères a débuté le 24 juillet 2019, soit semaine 30 pour se terminer la fin octobre 2019.

Des cas de mortalité sont constatés avant cette date, puis après l'instauration de la mesure.

L'analyse des données de temps d'arrêt par machine montre que le bridage a bien été effectif sur les 11 machines, mais de manière hétérogène et n'a pas permis de stopper la mortalité des chiroptères et indirectement des oiseaux. Après un pic de mortalité des chiroptères observés entre les semaines 28 à 31, une mortalité plus diffuse de ce taxon (0 à 2 cadavres maximum par semaine) est relevée entre les semaines 32 et 44. L'analyse du bridage montre qu'il a été effectif de manière significative à partir de la semaine 30. Enfin, l'étude des données de vents et de températures du crépuscule à la lever du jour montre que les conditions météorologiques ont été favorables à la faune volante et notamment aux chiroptères lors de l'été et l'automne 2019, avec des vents majoritairement inférieurs à 7 m/s et des températures supérieurs à 12°C. L'analyse est toutefois limitée par le manque de suivi d'activité des chauves-souris en altitude, sans quoi il n'est pas possible d'affirmer une corrélation positive entre les conditions météorologiques favorables et la fréquentation des chiroptères sur le parc.

Concernant les oiseaux, un fort pic de mortalité constaté à la fin du mois d'octobre, période de pleine migration postnuptiale. Ce constat peut être lié aux mauvaises conditions météorologiques constatées alors, qui ont probablement impacté la capacité de vol des oiseaux en déplacements.

En conclusion, le bridage spécifique a été mis en place sur les 11 éoliennes du parc. Bien qu'il ne permet pas d'endiguer la mortalité sur le site, le bridage réduit cependant les risques de collision.

VII.2 Préconisations de mesures

VII.2.1 - Rappel des mesures de bridage en 2019

En 2019, les 11 éoliennes ont été bridées selon les conditions suivantes :

- Entre le 18/08 (semaine 33) et le 31/10 (semaine 44). A noter que le bridage a finalement été réalisé dès la semaine 30.
- Si vent < à 5,5 m/s
- Si absence de pluie
- Aucune condition de température
- 1 heure avant le coucher du soleil jusqu'à 1 heure après le lever du soleil

VII.2.2 - Préconisation de mesures proposées par le bureau d'étude Althis

En 2019, c'est la première année que le suivi de la mortalité sur le parc des Landes de Couesmé est démarré dès le mois de mai jusqu'à fin octobre et sur toutes les éoliennes du parc. Les années précédentes, le suivi démarrait au mois d'août. Les conclusions du suivi sur plusieurs années et de l'évolution de la mortalité sont donc délicates.

Ainsi, au regard des résultats obtenus à l'issue du suivi 2019, des mesures complémentaires sont préconisées.

A noter que pour la définition de ces mesures, aucun regroupement d'éoliennes n'a été fait sur la base du contexte paysager. En effet, toutes les éoliennes sont situées à moins d'une centaine de mètres d'une lisière (forêt ou haie). Aucune corrélation entre un pool d'éoliennes et un risque de mortalité lié à la distance aux haies ne peut donc être mis en avant.

VII.2.2.1 - Mesures favorables aux chiroptères :

- Modification du bridage :
 - Pour toutes les éoliennes, avancement du début du bridage dès la semaine 20 (date de découverte des premiers cadavres en 2019).
 - Pour toutes les éoliennes, modification du seuil de bridage à 7m/s.
- Suivis complémentaires :
 - Réalisation d'un suivi de la mortalité complet d'avril à fin-octobre 2020 ; soit sur toute la période d'activité des chiroptères

- Réalisation d'un suivi d'activité des chiroptères en nacelle sur 2 éoliennes du parc ;
- Réalisation d'un suivi de l'activité des chiroptères au sol, afin d'établir un constat sur l'état des populations sur site : suivi à mener d'avril à fin octobre 2020 – 4 passages par période (printemps, été et automne) soit 12 interventions au total.

VII.2.2.2 - Mesures favorables à l'avifaune :

- Mise en place d'un bridage en cas de brouillard (jour et nuit)
- Mise en place d'un bridage constant des machines en période de migration postnuptiale, du début du mois de septembre à la fin du mois d'octobre avec comme plage horaire l'arrêt des machines 1h avant le coucher du soleil jusqu'à 1h après son lever.
- Réalisation d'une analyse des résultats du protocole d'observation des oiseaux/chiroptères par caméra infra-rouge.

VII.2.3 - Préconisations de mesures retenues par ENGIE GREEN :

VII.2.3.1 - Mesures favorables aux chiroptères :

- Modification du bridage :
 - Pour toutes les éoliennes, démarrage du bridage à la semaine 27 (contre la semaine 343 actuellement). Pour rappel, en 2019, 19/20 cadavres de chiroptère ont été retrouvés après cette date.
 - Seuil de bridage augmenté à 6 m/s (contre 5,5 m/s actuellement), sur les éoliennes les plus mortifères (E1, E4, E5 et E10).

En conséquence, le bridage retenu pour 2020 est :

Eoliennes E1 E4, E5, E10 (éoliennes les plus mortifères) :

- Entre le 01/07 (semaine 27) et le 31/10 (semaine 44)
- Si vent inférieur à 6 m/s
- Si absence de pluie
- Aucune condition de température
- 1 heure avant le coucher du soleil jusqu'à 1 heure après le lever du soleil

Eoliennes E2, E3, E6, E17, E8, E9, E11 (éoliennes peu mortifères) :

- Entre le 01/07 (semaine 27) et le 31/10 (semaine 44)
- Si vent inférieur à 5,5 m/s
- Si absence de pluie
- Aucune condition de température
- 1 heure avant le coucher du soleil jusqu'à 1 heure après le lever du soleil

- Mesures complémentaires :
 - Un système de bridage dynamique via caméra infra-rouge a été expérimenté en 2019. Celui-ci n'ayant pas démontré son efficacité, l'expérimentation ne sera pas renouvelée en 2020.
 - ENGIE GREEN étudie la possibilité d'installer un système d'effarouchement des chiroptères par ultra-son. Ce système (NRG System), testé avec succès sur un parc éolien belge, serait testé sur 2 éoliennes du parc des Landes de Couesmé.

VII.2.3.2 - Mesures favorables à l'avifaune :

La mortalité constatée fin octobre est probablement la conséquence de conditions météorologiques anormalement défavorables. Il n'apparaît donc pas nécessaire de mettre en place un bridage spécifique. Toutefois, durant la période de migration postnuptiale, une accentuation des visites sur site sera effectuée et en cas de besoin, des mesures supplémentaires seront prises.

VII.2.3.3 - Mesures de suivis complémentaires

L'efficacité des nouvelles mesures prévues en 2020 doit être validée par de nouveaux suivis :

- Réalisation d'un suivi d'activité des chiroptères en nacelle sur 3 éoliennes du parc (selon protocole 2018). Concernant le nombre d'éoliennes suivies, ENGIE GREEN a décidé d'aller au-delà des préconisations du protocole national car le parc de LDC est très étendu et divisé en 3 secteurs.
- Réalisation d'un suivi de la mortalité complet (chiroptères et avifaunes) à partir de la semaine 19 (selon le protocole 2018)

Bibliographie

ARTHUR & LEMAIRE, 2015. « Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse ». Collection Parthénopé
BRETAGNE ENVIRONNEMENT GIP, OCEANOPOLIS BREST, GMB, BRETAGNE VIVANTE-SEPNB, 2015a. – Liste rouge
régionale & responsabilité biologique régionale. Oiseaux nicheurs et migrateurs de Bretagne. – Listes validées par
le CSRPN de Bretagne le 11 juin 2015.

EUROBATS, Publication series n°6, 2014

FOUILLET P., 2007. Parc éolien des Landes de Couesmé. Commune de La Gacilly, Les Fougerêts, Saint Nicolas du
Tertre et Saint Martin sur Oust (Morbihan). Étude naturaliste. Mars 2007.

GOB coord., 2012. Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne. Groupe ornithologique breton, Bretagne-vivante-
I&E, 2015. Projet d'extension du parc éolien des Landes de Couesmé. Commune des Fougerêts, Département du
Morbihan. Diagnostic chiroptérologique. Etat initial et identification des enjeux.

MARX G., 2017. Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune – Etude des suivis de mortalité réalisés en
France de 1997 à 2015 – LPO France.

MEDD & ADEME, 2010. Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens

SHARROCK J.T.R., 1973. Ornithological Atlases. Auspicium, 5 (suppl.): 13-15

VIII. Annexes

Tableau 47 - Résultats bruts des relevés de mortalité

CarcID	Mois	Semaine	Date d'inventaire	Heure début	Durée (min)	Nom	Eolienne	Groupe	Nom taxon	Classe d'age	Age du cadavre	Commentaire	N° photos
ois11	mai-2019	20	15/05/2019	15h28	18	QL	E5	Oiseau	Plumée sp.	Indéterminé	Indéterminé		IMG_20190515_153312
chir34	mai-2019	22	31/05/2019	11h22	27	QL	E6	Chiroptère	Pipistrelle sp	Adulte	0 - 2 jours		IMG_20190531_115215
ois35	mai-2019	22	31/05/2019			QL	E6	Oiseau	Plumée sp.	Indéterminé	Indéterminé		IMG_20190531_115657
ois76	juin-2019	26	26/06/2019	12h09	10	QL	E3	Oiseau	Martinet noir	Adulte	2 - 5 jours		IMG_20190626_122039
ois81	juin-2019	26	27/06/2019	9h29	30	QL	E8	Oiseau	Martinet noir	Adulte	0 - 2 jours		IMG_20190627_095106
chir98	juil-2019	28	10/07/2019	11h56	40	QL	E10	Chiroptère	Pipistrelle commune	Adulte	2 - 5 jours		IMG_20190710_123432
ois99	juil-2019	28	10/07/2019			QL	E10	Oiseau	Bruant jaune	Adulte	0 - 2 jours	Mâle	IMG_20190710_124644
chir110	juil-2019	29	17/07/2019	13h46	32	QL	E10	Chiroptère	Pipistrelle commune	Adulte	2 - 5 jours		IMG_20190717_133324
chir112	juil-2019	29	17/07/2019	14h40	19	QL	E1	Chiroptère	Pipistrelle sp	Adulte	4 - 7 jours		IMG_20190717_144833
chir113	juil-2019	29	17/07/2019			QL	E1	Chiroptère	Pipistrelle commune	Adulte	2 - 5 jours		IMG_20190717_150815
ois114	juil-2019	29	17/07/2019	15h28	32	QL	E2	Oiseau	Martinet noir	Adulte	14 jours et +		IMG_20190717_154607
chir115	juil-2019	29	17/07/2019	16h38	10	QL	E3	Chiroptère	Noctule commune	Adulte	2 - 5 jours		IMG_20190717_162658
chir126	juil-2019	30	25/07/2019	10H16	35	MF	E7	Chiroptère	Pipistrelle commune	Adulte	4 - 7 jours		DSC00941-942
chir129	juil-2019	30	25/07/2019	11H55	35	MF	E10	Chiroptère	Sérotine commune	Adulte	4 - 7 jours		DSC00943-946
chir131	juil-2019	31	31/07/2019	12h33	20	QL	E8	Chiroptère	Pipistrelle commune		2 - 5 jours		IMG_20190731_125525
ois133	juil-2019	31	31/07/2019	15h12	48	QL	E10	Oiseau	Martinet noir	Juvenile	4 - 7 jours		IMG_20190731_151649
chir134	juil-2019	31	31/07/2019			QL	E10	Chiroptère	Pipistrelle commune	Adulte	4 - 7 jours		IMG_20190731_153919
ois135	juil-2019	31	31/07/2019			QL	E10	Oiseau	Rougegorge familial	Juvenile	4 - 7 jours		IMG_20190731_155633
ois136	juil-2019	31	31/07/2019	14h10	32	QL	E11	Oiseau	Epervier d'Europe	Adulte	0 - 2 jours		IMG_20190731_142930
chir140	août-2019	31	01/08/2019	11h10	39	QL	E4	Chiroptère	Pipistrelle commune		7 - 14 jours		IMG_20190801_113957
chir146	août-2019	32	07/08/2019	13h46	44	QL	E10	Chiroptère	Oreillard gris	Indéterminé	0 - 2 jours		IMG_20190807_141120
chir163	août-2019	33	14/08/2019	12h12	12	QL	E5	Chiroptère	Pipistrelle commune	Adulte			IMG_20190814_122714
chir177	août-2019	35	28/08/2019	14h25	12	QL	E5	Chiroptère	Pipistrelle de Kuhl	Indéterminé			IMG_20190828_144511
chir181	août-2019	35	29/08/2019	10h27	22	QL	E2	Chiroptère	Noctule de Leisler	Indéterminé	2 - 5 jours	Champ aplanis	IMG_20190829_104808
chir213	sept-2019	38	18/09/2019	12h44	44	QL	E4	Chiroptère	Pipistrelle de Nathusius	Indéterminé	0 - 2 jours	Cadavre très frais, mâle	IMG_20190918_125821
ois221	sept-2019	39	25/09/2019	13h40	39	QL	E1	Oiseau	Roitelet à triple bandeau	Indéterminé	2 - 5 jours		IMG_20190925_140432
chir224	sept-2019	39	25/09/2019	16h21	36	QL	E4	Chiroptère	Pipistrelle commune	Indéterminé	2 - 5 jours		IMG_20190925_164822
chir241	oct-2019	40	03/10/2019	10h47	37	QL	E10	Chiroptère	Pipistrelle sp	Indéterminé	0 - 2 jours	Individu mâle	IMG_20191003_110753
ois244	oct-2019	41	09/10/2019	14h34	30	QL	E2	Oiseau	Roitelet à triple bandeau	Indéterminé	0 - 2 jours		IMG_20191009_143711
ois245	oct-2019	41	09/10/2019	13h49	21	QL	E3	Oiseau	Roitelet à triple bandeau	Indéterminé	2 - 5 jours		IMG_20191009_133658
ois255	oct-2019	42	16/10/2019	10h53	19	QL	E2	Oiseau	Roitelet sp.	Indéterminé	2 - 5 jours		IMG_20191016_105648
ois256	oct-2019	42	16/10/2019	10h17	18	QL	E3	Oiseau	Roitelet sp.	Indéterminé	2 - 5 jours		IMG_20191016_101810
chir271	oct-2019	43	24/10/2019	11h06	17	QL	E7	Chiroptère	Pipistrelle commune	Indéterminé	0 - 2 jours	Cadavre très frais, mâle, juvénile ?	IMG_20191024_112540
ois276	oct-2019	44	30/10/2019	14h17	35	QL	E1	Oiseau	Grive musicienne	Indéterminé	0 - 2 jours		IMG_20191030_143457
ois277	oct-2019	44	30/10/2019			QL	E1	Oiseau	Rougegorge familial	Adulte	0 - 2 jours		IMG_20191030_143538
chir278	oct-2019	44	30/10/2019			QL	E1	Chiroptère	Pipistrelle commune	Indéterminé	0 - 2 jours		IMG_20191030_143737
ois279	oct-2019	44	30/10/2019			QL	E1	Oiseau	Grive musicienne	Indéterminé	0 - 2 jours		IMG_20191030_144331
ois282	oct-2019	44	30/10/2019	13h16	9	QL	E4	Oiseau	Grive musicienne	Indéterminé	0 - 2 jours		IMG_20191030_125908
ois284	oct-2019	44	31/10/2019	14h01	28	QL	E6	Oiseau	Grive musicienne			Plumée	IMG_20191031_141650
ois285	oct-2019	44	31/10/2019	14h42	25	QL	E7	Oiseau	Grive mauvis	Indéterminé	0 - 2 jours	Cadavre très frais	IMG_20191031_144646
ois286	oct-2019	44	31/10/2019	12h42	19	QL	E8	Oiseau	Roitelet huppé	Adulte	0 - 2 jours	Cadavre très frais	IMG_20191031_124217
ois288	oct-2019	44	31/10/2019	10h21	32	QL	E10	Oiseau	Rougegorge familial	Adulte	0 - 2 jours		IMG_20191031_104139
ois289	oct-2019	44	31/10/2019			QL	E10	Oiseau	Hypolais sp.	Indéterminé	0 - 2 jours		IMG_20191031_104939
ois290	oct-2019	44	31/10/2019	11h33	38	QL	E11	Oiseau	Roitelet sp.	Indéterminé	0 - 2 jours		IMG_20191031_114454
ois291	oct-2019	44	31/10/2019			QL	E11	Oiseau	Rougegorge familial	Adulte	0 - 2 jours		IMG_20191031_113916

(Source : Althis)



Photo 18 – Plumée sous E5 le 15/05/2019



Photo 20 – Plumée sous E6 le 31/05/2019



Photo 22 – Martinet noir sous E8 le 27/06/2019



Photo 24 – Bruant jaune sous E10 le 10/07/2019



Photo 26 – Pipistrelle sp sous E1 le 17/07/2019



Photo 19 – Pipistrelle sp. sous E6 le 31/05/2019



Photo 21 – Martinet noir sous E3 le 26/06/2019



Photo 23 – Pipistrelle commune sous E10 le 10/07/2019



Photo 25 – Pipistrelle commune sous E10 le 17/07/2019



Photo 27 – Pipistrelle sp sous E1 le 17/07/2019



Photo 28 – Noctule commune sous E3 le 17/07/2019



Photo 29 – Martinet noir sous E2 le 17/07/2019



Photo 30 – Pipistrelle commune sous E7 le 25/07/2019



Photo 31 – Sérotine commune sous E10 le 25/07/2019



Photo 32 – Pipistrelle commune sous E8 le 31/07/2019



Photo 33 – Martinet noir sous E10 le 31/07/2019



Photo 34 – Pipistrelle commune sous E10 le 31/07/2019



Photo 35 – Rougegorge familier sous E10 le 31/07/2019



Photo 36 – Epervier d'Europe sous E11 le 31/07/2019



Photo 37 – Pipistrelle commune sous E4 le 01/08/2019



Photo 38 – Oreillard gris sous E10 le 07/08/2019



Photo 39 – Martinet noir sous E10 le 31/07/2019



Photo 40 – Pipistrelle de Kuhl sous E5 le 28/08/2019



Photo 41- Noctule de Leisler sous E2 le 29/08/2019



Photo 42 – Pipistrelle de Nathusius sous E4 le 18/09/2019



Photo 43 – Roitelet triple-bandeau sous E1 le 25/09/2019



Photo 44 – Pipistrelle commune sous E4 le 25/09/2019



Photo 45 – Pipistrelle sp. sous E10 le 03/10/2019



Photo 46 – Roitelet triple-bandeau sous E2 le 09/10/2019



Photo 47 – Roitelet triple-bandeau sous E3 le 09/10/2019



Photo 48 – Roitelet sp sous E2 le 16/10/2019



Photo 49 – Roitelet sp sous E3 le 16/10/2019



Photo 50 – Pipistrelle commune sous E7 le 24/10/2019



Photo 51 – Grive musicienne sous E1 le 30/10/2019



Photo 52 – Rougegorge familier sous E1 le 30/10/2019



Photo 53 – Pipistrelle commune sous E1 le 30/10/2019



Photo 54 – Grive musicienne sous E1 le 30/10/2019



Photo 55 – Grive musicienne sous E4 le 30/10/2019



Photo 56 – Grive mauvis sous E7 le 31/10/2019

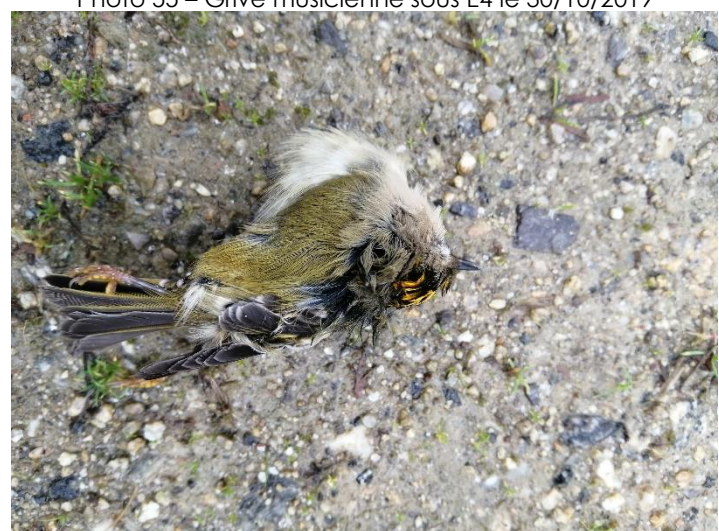


Photo 57 – Roitelet huppé sous E8 le 31/10/2019



Photo 58 – Rougegorge familier sous E10 le 31/10/2019



Photo 59 – Hypolaïs sp sous E10 le 31/10/2019



Photo 60 – Roitelet sp sous E11 le 31/10/2019



Photo 61- Rougegorge familier sous E11 le 31/10/2019



Photo 62 – Plumée de grive musicienne sous E6 le 31/10/2019