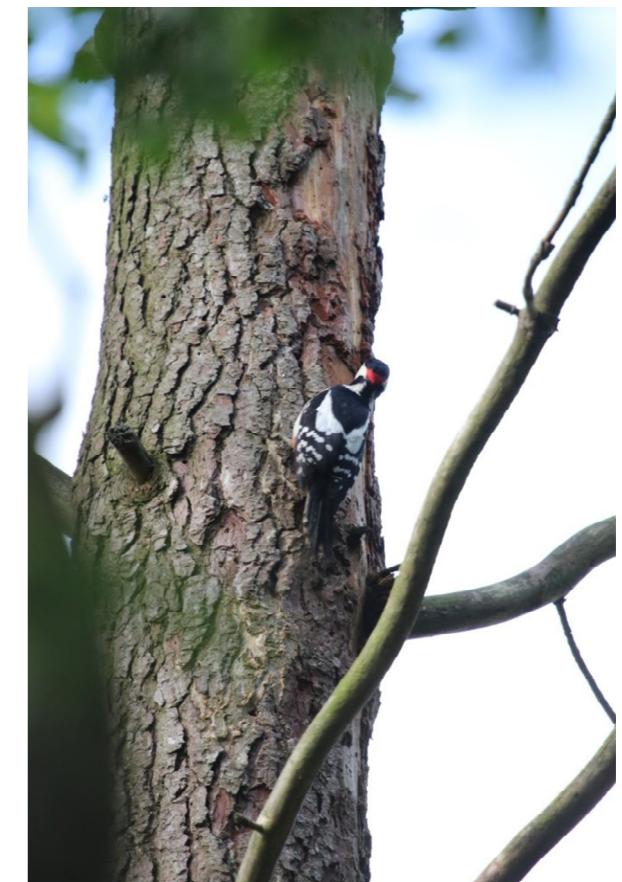


ENGIE

Green

Suivi 2016 de l'avifaune nicheuse et suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères des éoliennes E3, E4 et E8
Parc éolien des Landes de Couesmé
Commune de La Gacilly



SOMMAIRE

I. Introduction	3
III.2 Résultats.....	8
III.2.1 - Dates d'intervention	8
III.2.2 - Résultats – Suivi IPA.....	8
IV. Source : Photos Althis Suivi busard Saint-Martin – <i>Accipiter cyaneus</i>	14
IV.1 Méthodologie	14
IV.1.1 - Caractérisation des habitats de reproduction potentiels	14
IV.1.2 - Caractérisation de la population de busard Saint-Martin.....	14
IV.2 Résultats.....	16
IV.2.1 - Dates d'intervention.....	16
IV.2.2 - Caractérisation des sites favorables.....	16
IV.2.3 - Suivi de la population par secteur.....	17
V. Suivi alouette lulu – <i>Lullula arborea</i>	20
V.1 Méthodologie	20
V.1.1 - Caractérisation de la population d'alouette lulu.....	20
V.2 Résultats.....	22
V.2.1 - Dates d'intervention	22
V.2.2 - Résultats d'inventaire.....	22
V.2.3 - Habitats favorables.....	22
VI. Conclusion.....	24
VII. Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères.....	25
VII.1 Méthodologie	25
VII.1.1 - Cadre réglementaire	25
VII.1.2 - Protocole de terrain	25
VII.1.3 - Occupation du sol au pied des éoliennes	27
VII.2 Résultats.....	29
VII.2.1 - Dates d'intervention.....	29
VII.2.2 - Coefficients d'erreur.....	29
VII.2.3 - Mortalité générale.....	29
VII.3 Analyse du suivi de mortalité	32
VII.3.1 - Calcul de la formule de WINKELMAN (1989, 1992).....	32
VII.3.2 - Comparaison avec le suivi de 2015.....	32
VII.3.3 - Evaluation des mesures de bridages	33
VII.3.4 - Chiroptères	34
VII.3.5 - Oiseaux	35
VIII. Conclusion.....	36

Cartes dans le texte

Carte 1 - Localisation du parc éolien des Landes de Couesmé	4
Carte 2 – Localisation des points d'écoute IPA	7
Carte 3 – Sites potentiellement favorables à la nidification du busard Saint-Martin	15
Carte 4 – Suivi du busard Saint-Martin 2016	18
Carte 5 - Suivi du busard Saint-Martin 2015.....	19
Carte 6 – Localisation des points d'écoute du suivi de l'alouette lulu.....	21
Carte 7 - Résultats de suivi de l'alouette lulu	23
Carte 8 – Exemple de quadra et de transects sur l'éolienne 2	25
Carte 9 - Occupation du sol dans les quadras	28

I. Introduction

La société ENGIE Futures Energies 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 certains sont protégés. Les impacts potentiels sont une mortalité accidentelle par collision avec les pales en mouvement ou par barotraumatisme (chiroptères). ENGIE Futures Energies, exploitant du parc, doit s'assurer que l'exploitation du parc ne dégrade pas l'état de conservation de ces espèces.

Un suivi de mortalité est prévu par l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011. Il est relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation, cela au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Ainsi, ENGIE a confié à ALTHIS pour la première fois en 2015, les missions de suivis des populations des oiseaux nicheurs et de busard Saint-Martin sur l'ensemble du parc, le suivi des populations d'alouette lulu dans le secteur de la forêt noire et un suivi de mortalité des 11 éoliennes du parc. A l'issu du suivi de mortalité, un total de 27 cadavres de chiroptères et 8 cadavres d'oiseaux sont recensés sur l'ensemble du parc. Trois éoliennes concentrent 22 des 35 cadavres retrouvés : les éoliennes 3,4 et 8.

Suite à ce constat et aux préconisations de la DREAL Bretagne, ENGIE a de nouveau missionné Althis pour les mêmes suivis de l'avifaune et pour un suivi de mortalité autour de trois éoliennes, identifiées comme les plus impactantes en 2015 (E3, E4 et E8). Après concertation entre le maître d'œuvre et les services de l'Etat, des mesures de bridage sur ces trois machines sont également mises en place. L'objectif de ces mesures est de réduire autant que possible les risques de mortalité sur l'avifaune et les chiroptères. Les mesures consistent en l'arrêt des machines de 4h à 8h le matin et de 21h à 1h le soir entre mi-août et mi-septembre, puis de 6h à 10h le matin et de 17h à 21h le soir entre mi-septembre et mi-octobre. Ces conditions s'appliquent en cas d'absence de pluie et/ou de vitesse de vent entre 3 à 5 mètres/seconde. La réalisation du suivi de mortalité 2016 permet donc d'établir l'efficacité de la mise en place de telles mesures.

Le présent rapport reprend la méthodologie employée. Puis, il établit un état des lieux du parc. Ensuite, les résultats bruts et une analyse sont développés. Enfin, des mesures sont proposées.

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

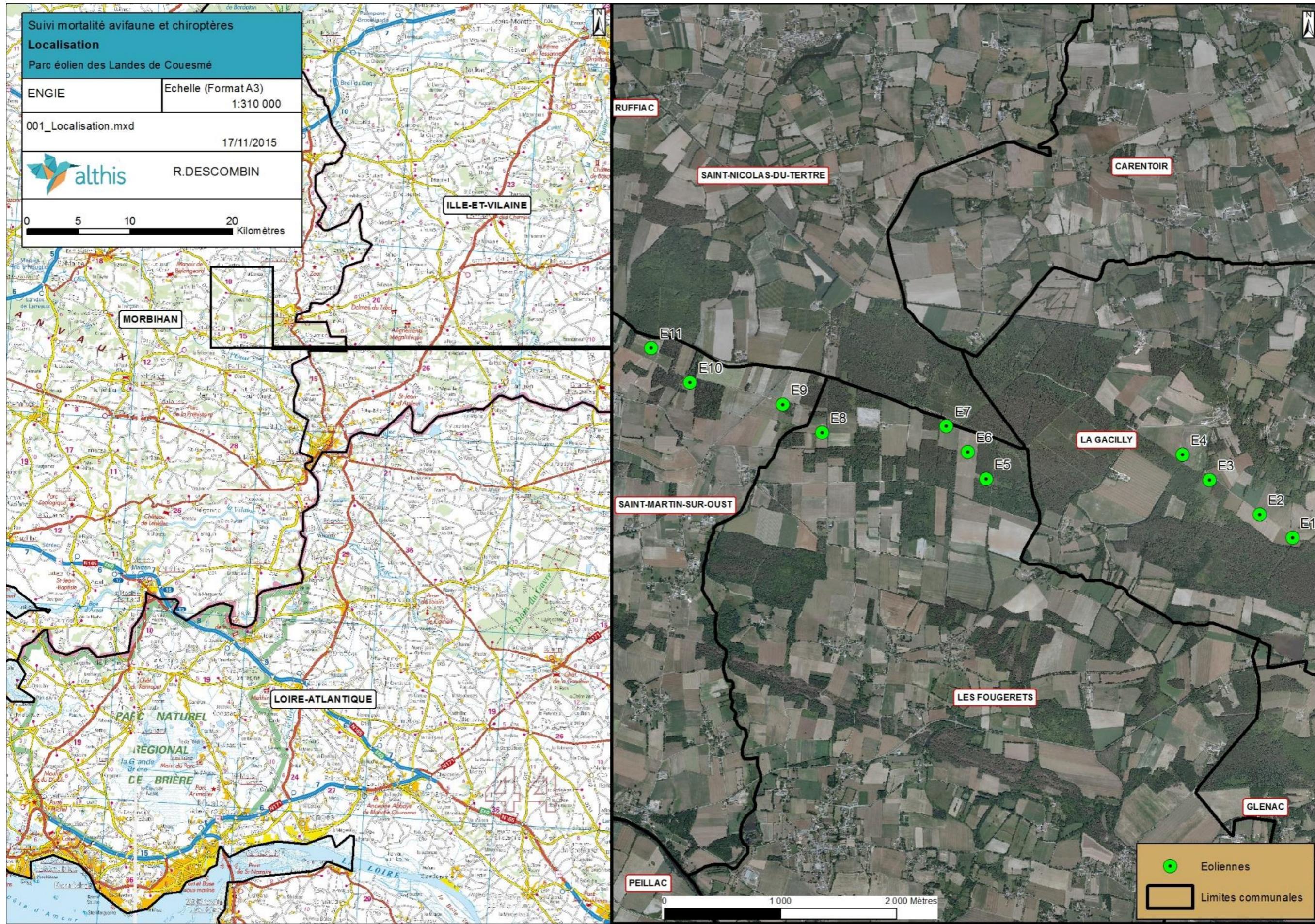
Le parc est situé entre 75 et 91m d'altitude. Il est constitué de 11 éoliennes disposées en trois secteurs :

- Forêt noire à l'Est (éoliennes 1 à 4)
- Couesmé au centre (éoliennes 5 à 7)
- Grisan à l'Ouest (éoliennes 8 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



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)
Étourneau 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 (espèce volant en hauteur)	Moyenne
Faucon crénécelle	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 grise			X	Espèce protégée	Espèce commune en régression	Faible
Fauvette pâtre	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 (niche sur le littoral)	Espèce commune	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 ?)
Hypolais 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 vêlage	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 familier	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 apr

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 crient = 0,5 couple ; un mâle chantant ou paradant = 1 couple ; un oiseau bâtiissant = 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.

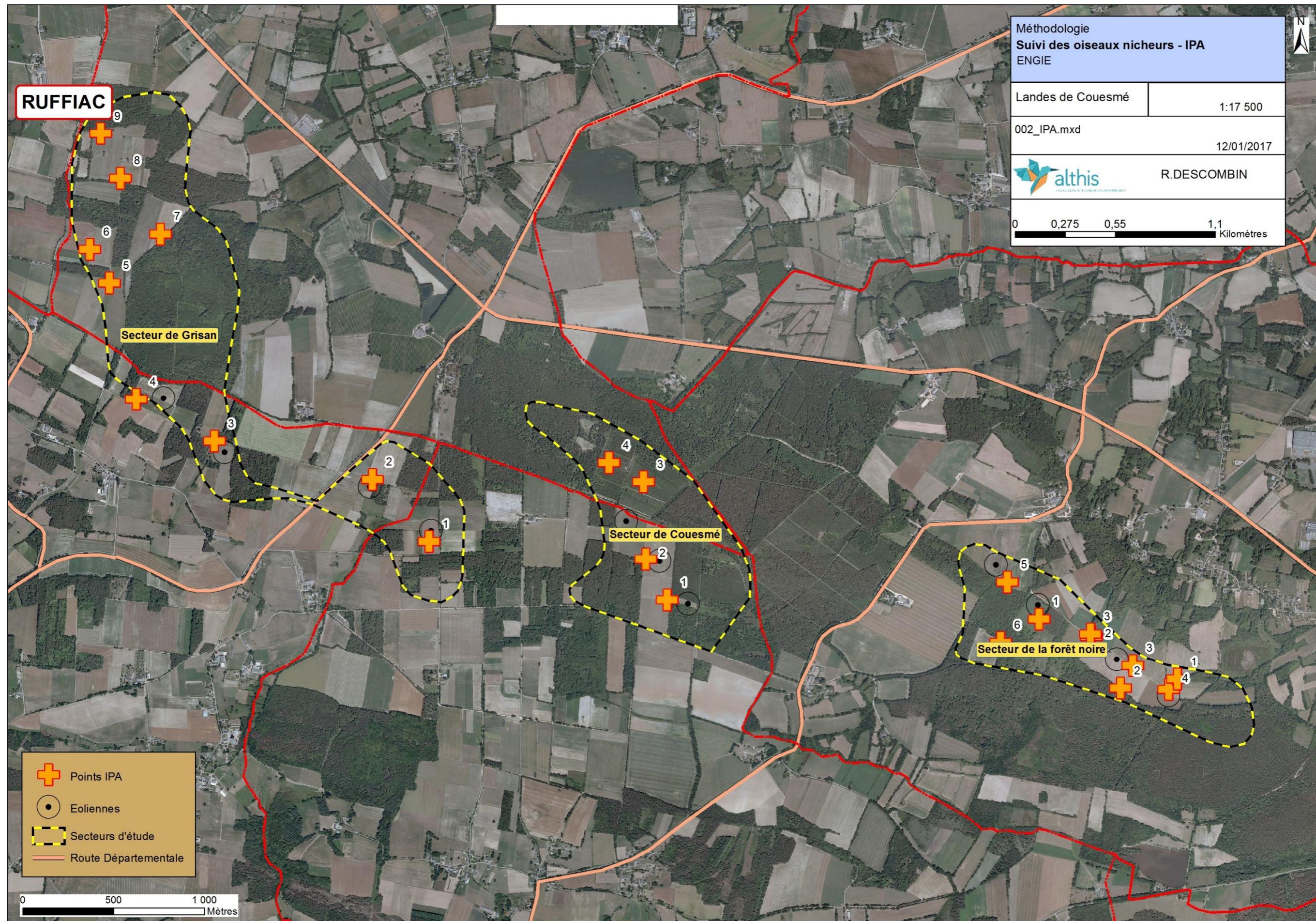
En pratique, le premier passage est réalisé entre le 25 mars et le 30 avril, le second entre le 8 mai et le 20 juin. Les observations doivent être réalisées très tôt le matin, dans les 3 à 4 heures après le lever du soleil et dans des conditions météorologiques favorables (proscrire froid, vent fort, 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.



III.2 Résultats

III.2.1 - Dates d'intervention

Tableau 4 – Dates d'intervention - Suivi IPA

Type d'inventaire	Intervenant	Dates	Météorologie
Oiseaux nicheurs	F. HEMERY	06/04/2016	Temps ensoleillé et sans vent. Conditions optimales.
Oiseaux nicheurs	F. HEMERY	07/04/2016	
Oiseaux nicheurs	F. HEMERY	03/05/2016	
Oiseaux nicheurs	F. HEMERY	04/05/2016	

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 2016 met en avant **31 espèces**, richesse spécifique numériquement égale à celle de 2015. Néanmoins, cette deuxième année de suivi post-implantation a permis d'inventorier **8 nouvelles espèces** : busard Saint-Martin, chouette hulotte, faucon crécerelle, fauvette des jardins, mésange huppée, roitelet triple-bandeau, sittelle torchepot, tourterelle des bois. A l'inverse, 8 espèces ont manqué au regard des données de l'an passé : alouette lulu, chardonneret élégant, faisan de Colchide, geai des chênes, grand cormoran, hirondelle rustique, hypolaïs polyglotte, verdier d'Europe. De manière globale sur ces deux années consécutives de suivi post-implantation, 39 espèces différentes ont été rencontrées. Outre le cortège des 23 espèces communes avant et après l'implantation, 4 n'ont pas été retrouvées depuis 2007, mais 16 nouvelles ont été détectées. La réalisation de 2 années de suivi explique en partie, par l'augmentation de l'effort de prospection, la hausse de la richesse spécifique. On notera que l'année 2016 permet de recontacter 3 espèces notées avant implantation : busard Saint-Martin, faucon crécerelle, mésange huppée.

Sur les 23 espèces communes aux 3 relevés, 6 ont des populations plus importantes, 10 des populations proches de l'équilibre et 7 des populations plus faibles après implantation qu'avant. Il est à noter tout de même de fortes chutes des populations de pipit des arbres, de pinson des arbres et de pigeon ramier, passant respectivement de 10 couples à 2, de 15,5 à 8 et de 11 à 5.

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

La chute du nombre d'espèces appartenant aux rapaces contactés en 2015 s'est inversée cette année avec à nouveau des contacts de busard Saint-Martin, faucon crécerelle et de buse variable.

Tableau 5 – 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 cirlus</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>Erythacus rubecula</i>	Rougegorge familier	2	2	2	2
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot			1	1
<i>Stertopelia 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 6 – 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 cirlus</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>Erythacus 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	19

Tableau 7 – 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 %
Comeille 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 2016 met en avant **34 espèces**, richesse spécifique numériquement proche de celle de 2015 (31 esp.). Néanmoins, cette deuxième année de suivi post-implantation a permis d'inventorier **8 nouvelles espèces** : alouette lulu, bouvreuil pivoine, fauvette des jardins, huppe fasciée, mésange à longue queue, roitelet huppé, roitelet triple-bandeau, sittelle torchepot. A l'inverse, 8 espèces ont manqué au regard des données de l'an passé : bondrée apivore, bruant zizi, chardonneret élégant, étourneau sansonnet, faucon crécerelle, grimpereau des jardins, grive draine, rossignol philomèle. De manière globale sur ces deux années consécutives de suivi post-implantation, 42 espèces différentes ont été rencontrées. Outre le cortège des 26 espèces communes aux suivis avant et après implantation, 7 n'ont pas été retrouvées depuis 2007, mais 16 nouvelles ont été détectées. La réalisation de 2 années de suivi explique en partie, par l'augmentation de l'effort de prospection la hausse de la diversité spécifique, mais les résultats de 2015 aiguillaient déjà dans ce sens avec +8 espèces.

On notera que l'année 2016 permet de recontacter 2 espèces de 2007 : épervier d'Europe, mésange huppée.

26 espèces sont communes aux périodes avant et après implantation. 2 voient leurs populations augmenter, 12 stagnent autour de l'équilibre et 12 chutent. Les baisses sont plus marquées pour la linotte mélodieuse (-12 couples), l'hypolais polyglotte (-6 couples), le pigeon ramier (-5 couples) et le bruant jaune (-3 couples). Ces modifications notables de populations sont à mettre en lien avec l'évolution du milieu sur la partie nord de la station. Les actuels points 3 et 4 sont situés au cœur d'une plantation de pins qui a nettement évolué depuis 2007 où la parcelle en question se rapprochait davantage d'une lande à ajoncs. Le cortège d'espèces recensé depuis l'implantation abonde dans ce sens avec parmi les espèces nouvellement contactées, des spécialistes de milieux boisés (et non de landes ou fourrés) : bondrée apivore, étourneau sansonnet, grimpereau des jardins, grive draine, roitelet huppé, roitelet triple-bandeau et sittelle torchepot.

Sur cette station, 6 espèces de rapaces ont été contactées au moins une fois. Depuis l'implantation, seul le faucon hobereau n'a pas été revu. Cette absence peut être nuancée, car l'espèce a bien été de nouveau contactée, mais en dehors du protocole et à une date plus tardive, au mois de juin. Cette année 2016 a permis de recontacter la bondrée apivore et le faucon crécerelle, tous deux possiblement nicheurs sur ou à proximité de la station. Enfin pour les 3 espèces communes à toutes les années, busard Saint-Martin, buse variable et épervier d'Europe, les populations semblent à l'équilibre avec toutes les réserves qu'il convient de prendre au regard des très faibles effectifs échantillonnés.

Enfin, en 2007, la huppe fasciée était contactée sur le secteur Grisan. En 2016, elle est à nouveau localisée, mais sur le secteur Couesmé. Néanmoins, sa date d'observation précoce (avril) laisse penser que l'individu entendu était en migration.

Tableau 8 - Suivi IPA - Secteur Couesmé - 2016

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	1	1	1	
<i>Lullula arborea</i>	Alouette 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>Stertopelia 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 9 – 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 cirlus</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>	Étourneau 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 10 – 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 %
Comeille 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 2016 met en avant **43 espèces**, richesse spécifique numériquement supérieure à celle de 2015 (37 esp.). Cette deuxième année de suivi post-implantation permet d'inventorier **6 nouvelles espèces** : épervier d'Europe, faisan de Colchide, gros-bec casse-noyaux, mésange huppée, pic épeichette, roitelet triple-bandeau. A l'inverse, 4 espèces ont manqué au regard des données de l'an passé : bondrée apivore, fauvette grisette, pie-grièche écorcheur, tourterelle des bois. De manière globale sur ces deux années consécutives de suivi post-implantation, 47 espèces différentes ont été rencontrées.

Outre le cortège des 36 espèces communes aux suivis avant et après l'implantation, 9 n'ont pas été retrouvées depuis 2007, mais 11 espèces supplémentaires ont été détectées. La réalisation de 2 années de suivi explique en partie, par l'effort de prospection plus élevé, la hausse de la diversité spécifique.

On notera que l'année 2016 permet de recontacter 5 espèces déjà notées en 2007 : busard Saint-Martin, faucon crécerelle, mésange à longue queue, sittelle torchepot.

Sur les 36 espèces communes aux suivis pré et post-implantation, 15 ont des populations qui augmentent. Il est à noter le fort développement de l'étourneau sansonnet (+9 couples) et du grimpereau des jardins (+7 couples). 8 espèces ont des populations relativement stables et 13 espèces ont des populations qui chutent. On peut citer particulièrement le merle noir (-13 couples), la fauvette à tête noire (-8 couples) et la mésange charbonnière (-9 couples).

Sur l'ensemble des suivis, 7 espèces différentes de rapaces ont été contactées sur le secteur de Grisan. Le busard cendré et le faucon hobereau n'ont pas été réobservés durant les suivis post-implantation. Pour le premier, l'observation de 2007 résultait certainement d'un individu isolé de passage sur un secteur géographique où l'espèce n'est plus connue nicheuse depuis quelques décennies. Pour le faucon hobereau, les 2 années consécutives de suivis n'ont pas permis de rencontrer l'espèce. Toutefois, son écologie de reproduction n'exclut pas une installation dans ce secteur, mais peut-être plus tardivement en saison, dans le courant du mois de juin. En 2016, l'épervier d'Europe est contacté et constitue la première mention de l'espèce pour le secteur de Grisan. Enfin pour les 4 espèces communes aux périodes pré et post-implantation, la stabilité semble de mise pour 3 d'entre-elles, bondrée apivore, busard Saint-Martin et faucon crécerelle tandis que pour la buse variable une légère baisse des effectifs se confirmerait (-2 couples sur 5 en 2007).

Tableau 11 - 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 cirlus</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>	Cormeille 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 vêloce	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>Erythacus 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 12 – 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 cirlus</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>	Étourneau 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 grèche 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 vêloce	1	1	2	2,5	1	1	2	2	2
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé				1		1			
<i>Erythacus rubecula</i>	Rougegorge familier	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



Photo 1 – Bruant jaune (photo hors site)



Photo 2 – Accenteur mouchet - Secteur Couesmé

Tableau 13 - 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 %
Cormeille 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 grisette			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 %
Pic 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 vêloce		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.

IV. Source : Photos Althis Suivi busard Saint-Martin – *Accipiter cyaneus*

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. 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).

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



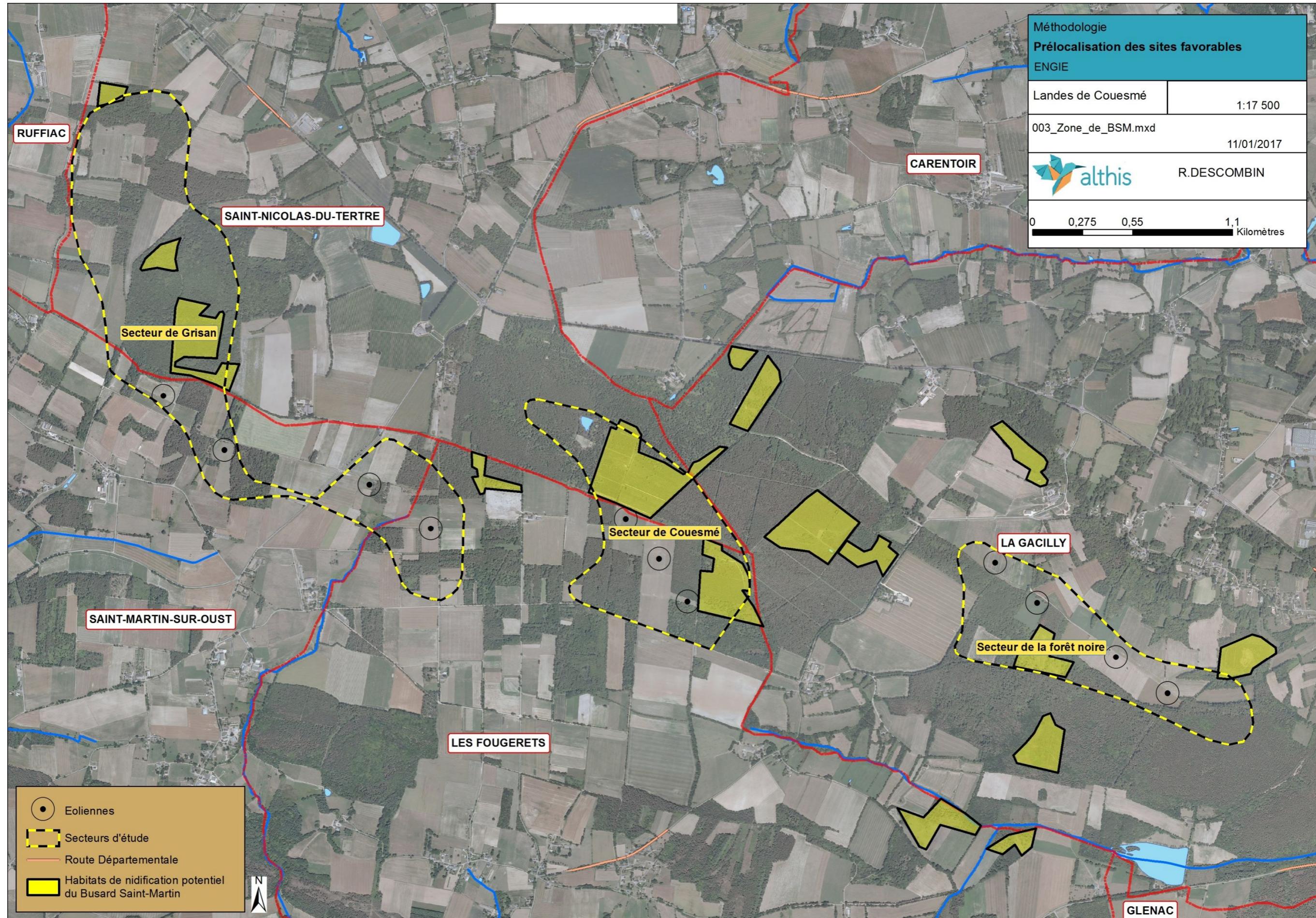
Photo 4 – Milieu favorable au busard Saint-Martin

Source : photo Althis

Tableau 14 - 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)

Source : GOB coord., 2012



Carte 3 – Sites potentiellement favorables à la nidification du busard Saint-Martin

IV.2 Résultats

IV.2.1 - Dates d'intervention

Tableau 15 – Dates d'intervention - Suivi busard Saint-Martin

Type d'inventaire	Intervenant	Dates	Météorologie
IPA + Suivi busard Saint-Martin	F. HEMERY	06&07/04/2016	Temps ensoleillé, frais et vent faible
Suivi busard Saint-Martin	F. HEMERY	25&28/04/2016	Temps ensoleillé, frais et vent faible
IPA + Suivi busard Saint-Martin	F. HEMERY	03&04/05/2016	Temps ensoleillé, doux et vent faible
Suivi busard Saint-Martin	F. HEMERY	23&27/05/2016	Temps ensoleillé, doux et vent faible
Suivi busard Saint-Martin	F. HEMERY	09/06/2016	Beau temps, vent nul



Photo 5 – Lande très favorable



Photo 6 – Pelote de réjection révélant une zone d'arrêt du busard Saint-Martin



Photo 7 – Intervalle non-planté très favorable



Photo 8 – Fourré forestier favorable.

Source : Photos Althis

IV.2.2 - Caractérisation des sites favorables

En tout, ce sont 14 sites potentiellement favorables au busard Saint-Martin qui ont été prélocalisés par orthophotos. Les prospections de terrain ont permis d'inventorier et de caractériser précisément tous ces sites. Un seul est jugé très favorable, contre 4 peu favorables et 9 non favorables. Les zones classées favorables correspondent à des portions de site non dominantes. Les surfaces obtenues par classe sont les suivantes :

Tableau 16 – Surfaces par classe des sites potentiels de nidification du busard Saint-Martin

Potentiel d'accueil	Surface (en ha)	Pourcentage (en %)
Non favorable	45	49,5
Peu favorable	32	35
Favorable	10	11
Très favorable	4	4,5
Total	91	100

Globalement, près de la moitié des surfaces prospectées sont défavorables au busard Saint-Martin et 35% peu favorables. Il s'agit majoritairement d'anciennes landes ayant fait l'objet de plantation de pins maritimes (*Pinus pinaster*). Au stade de lande ou de jeune plantation, ces sites étaient très favorables. La croissance des arbres a engendré la fermeture des milieux. Le busard Saint-Martin ne peut s'y implanter qu'à la faveur d'une trouée créée par un chablis ou une clairière cynégétique.

Dans le secteur Grisan, les deux sites accueillant une nidification possible en 2007 sont classés peu favorables à présent. En effet, ils abritent de jeunes plantations âgées de 20 à 25 ans. Or entre 2006 (phase de terrain de P.FOUILLET) et 2015 (année d'engagement du suivi), les plantations ont poussé de plusieurs mètres les rendant beaucoup plus fermées. Les sites sont maintenant moins favorables. Il demeure certaines zones limitées en surfaces qui permettraient encore une nidification. Il s'agit ici de coupes forestières. L'entrelacs de branches mortes et le développement des touffes de molinie (*Molinia caerulea*) recréent des habitats proches des landes.

Dans le secteur Couesmé, la nidification localisée en limite de secteur est analysée comme favorable par la classification. Cette zone correspond à une zone de coupe forestière faisant ressurgir la lande relicuelle sous-jacente.

Enfin, un seul site est jugé très favorable. Il est occupé par une vaste lande à ajoncs d'Europe (*Ulex europaeus*), dont la moitié est colonisée par de jeunes bouleaux (*Betula sp.*). Ces habitats sont typiquement ceux décrits dans la bibliographie (GOB coord., 2012).

IV.2.3 - Suivi de la population par secteur

IV.2.3.1 - Secteur Forêt noire

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. A la différence de 2015, des contacts avec le busard ont été obtenus sur la moitié ouest du secteur. A la fin avril, un mâle de busard a été observé en déplacement en provenance de ce secteur de Forêt noire. Puis une observation au mois de mai concerne un mâle en chasse sur le secteur en question constitué de zones de landes et coupes cynégétiques. Il ne peut être exclu que les cultures ne soient utilisées. En effet, la pression d'observations assurée au cours de cette étude reste modeste comparativement à la durée de la saison.

Le faible nombre de contacts sur ce secteur lui octroie un caractère marginal pour le busard Saint-Martin.

IV.2.3.2 - Secteur Couesmé

Couesmé est le secteur offrant le plus d'observations de l'espèce cette année. 6 contacts avec le Saint-Martin sont recensés au sein même du secteur et 6 autres peuvent lui être associés sur une zone plus large au nord-est, couvrant en grande partie la continuité du massif boisé dont la forêt communale de La Gacilly. Les premières observations concernent des individus en chasse aux pieds des éoliennes E6 et E7 au cours des mois de mars-avril. Dès la fin du mois d'avril, une première alarme d'un mâle a lieu sur l'extrémité de la zone, traduisant un signe d'inquiétude manifeste d'un adulte reproducteur probable. Deux nouvelles alarmes sont obtenues à moins de 300 mètres de là, à la fin mai et au cours de la 1^{ère} quinzaine de juin. Cette période est propice à la présence de jeunes dans les nids des busards et donc d'une plus grande vigilance des adultes. L'ensemble de ces indices permet d'établir même sans avoir trouvé physiquement le ou les nids qu'**une reproduction certaine** se tient sur les zones favorables identifiées lors des prospections habitats. D'un point de vue déontologique, il convient de ne pas créer d'accès au nid des busards, car, outre le dérangement occasionné, l'accès aux prédateurs en serait facilité. Il est donc conseillé par la communauté ornithologique de se fier à un faisceau d'indices suffisamment explicites et répétés dans la saison pour conclure à l'éventuelle nidification, comme dans ce cas présent.

Les observations à distance depuis un point haut (Moulin Maret, à proximité de la chapelle St-Jugon) ont permis cette année d'observer des individus au-dessus des boisements et notamment ceux situés en marge nord du secteur Couesmé. Parmi les 3 contacts établis, nous retiendrons le comportement de défense d'une femelle busard notée en mai à l'encontre d'autres rapaces (buse, épervier) survolant la zone. Bien que ces observations soient hors du secteur, il convient de prendre en compte **une nidification probable** du Saint-Martin dans une zone située entre 100 et 400 mètres au nord du secteur étudié. En 2007, Fouillet avait d'ailleurs découvert la nidification de l'espèce dans ces alentours.

IV.2.3.3 - Secteur Grisan

Sur le secteur de Grisan, 3 observations ont été collectées. 2 d'entre elles concernent des parades nuptiales opérées à près d'un mois d'intervalle entre début avril et début mai. Malgré des points d'observations en hauteur ciblés en période favorable sur l'espèce, aucun indice supplémentaire n'a pu être collecté. L'absence de milieux naturels favorables à sa nidification constitue donc un paramètre minorant le **niveau probable de la nidification** obtenu par l'observation des parades.

IV.2.3.4 - Bilan suivi – Busard Saint-Martin

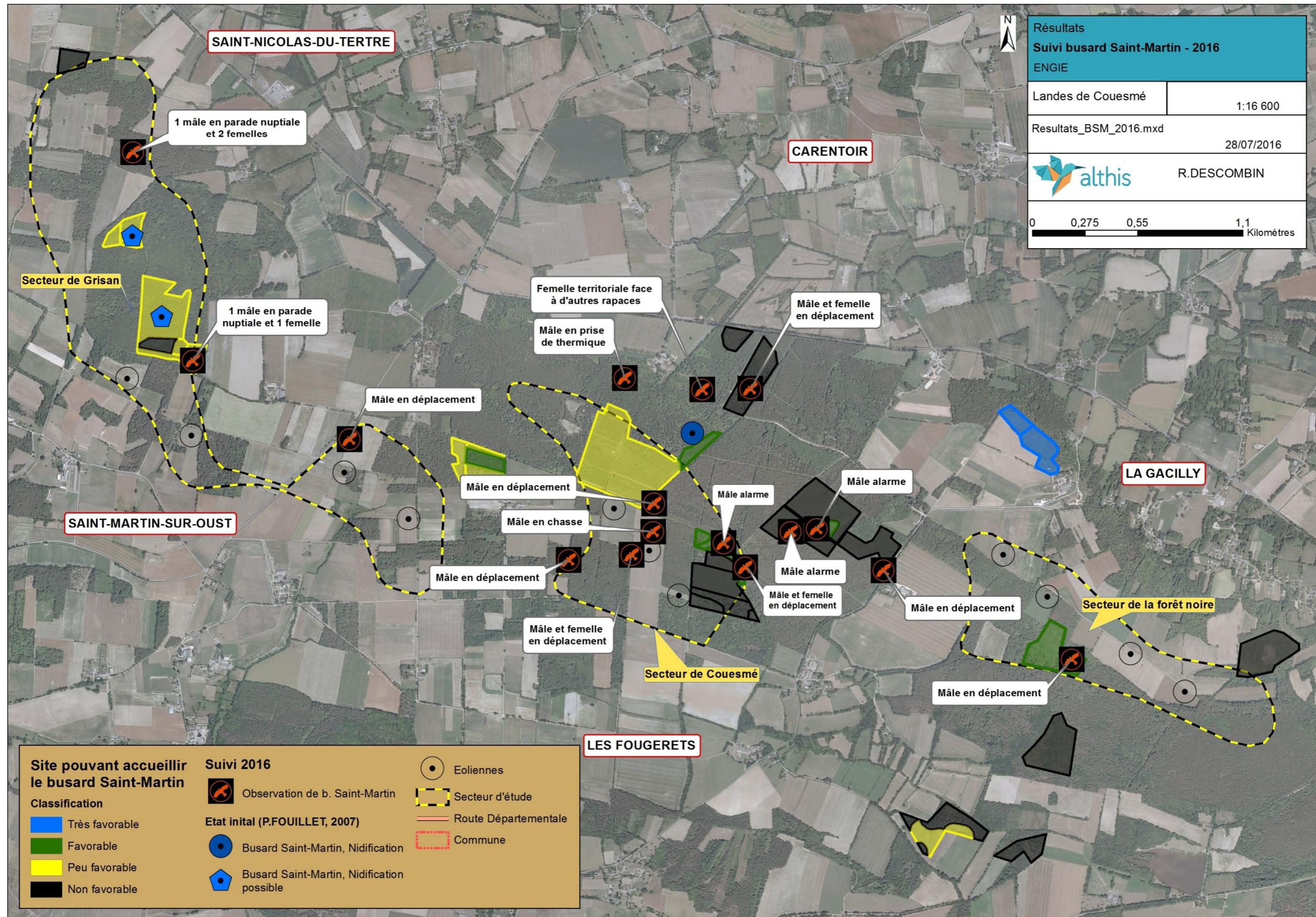
Le suivi du busard Saint-Martin 2016 met en avant la reproduction certaine d'au moins un couple de l'espèce sur Couesmé et de la probabilité de la nidification d'un autre en bordure nord. Contrairement à ce qui avait été conclu en 2015, le secteur de Forêt noire constitue toujours une partie du territoire de chasse du (des) busard(s) installé(s) plus largement sur les landes de Couesmé. Quant au secteur de Grisan, aucune certitude de nidification ne ressort de ce suivi 2016, nidification probable (?). Ce secteur présente une attractivité pour

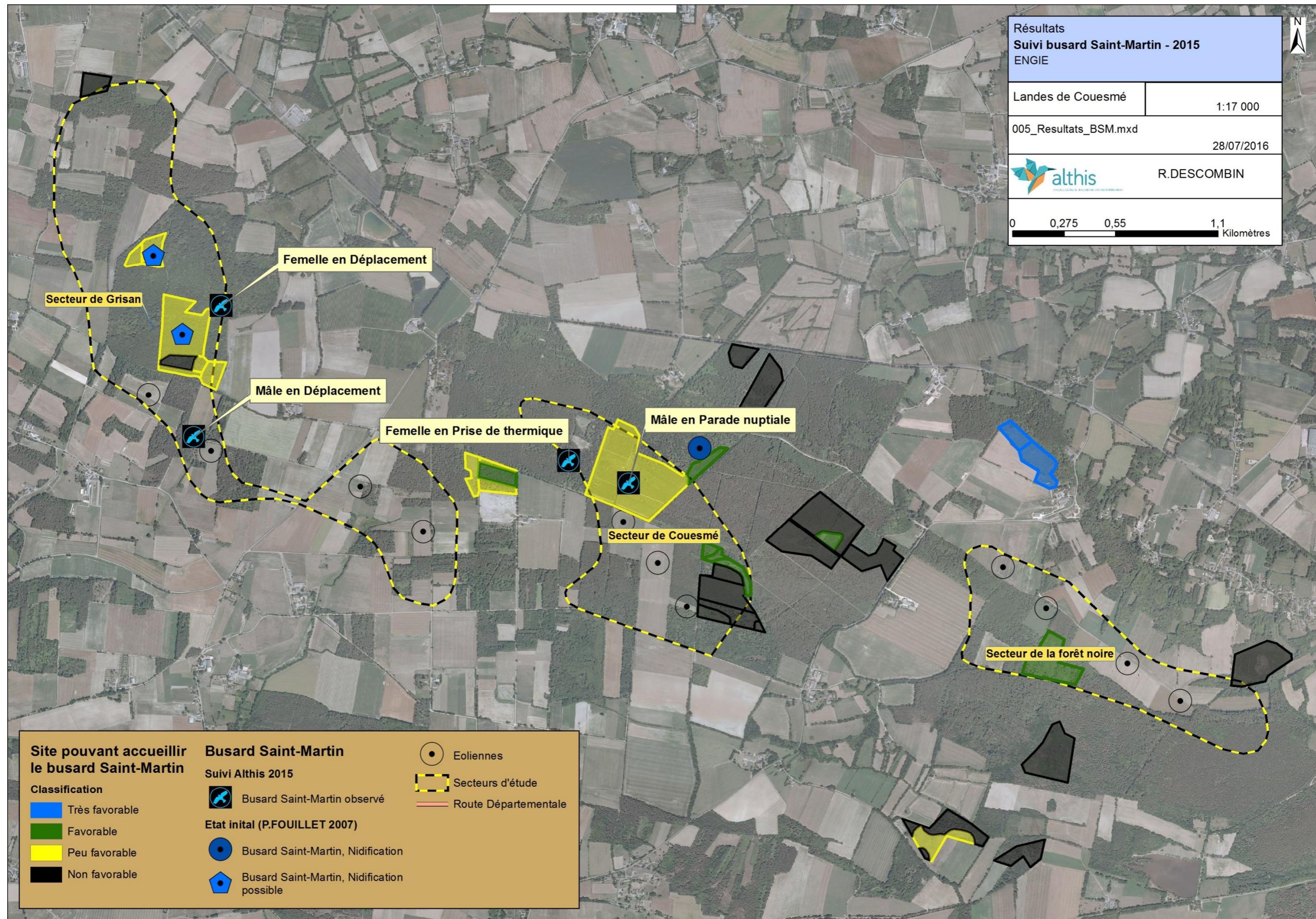
l'espèce peut-être due à des milieux anciennement favorable et/ou à une position limitrophe à d'autres sites de reproduction.

En 2007, 3 couples étaient recensés sur cet ensemble géographique. En 2015, un seul était trouvé. En 2016, l'estimation la plus favorable porte à 3 couples, mais il paraît plus raisonnable de retenir la présence de 2 couples de busard Saint-Martin sur l'ensemble des 3 secteurs étudiés. Il y a donc une augmentation certaine de la population de busard Saint-Martin entre 2015 et 2016.

Analyser l'évolution de cette population demeure complexe du fait notamment du peu d'individus concernés. Les facteurs pouvant intervenir sont nombreux et l'effarouchement induit par l'installation d'éoliennes sur des territoires occupés est une cause possible de l'absence de certains couples. Néanmoins, des modifications notables d'habitats sont constatées sur cet ensemble géographique. Elles se caractérisent par une fermeture des landes et fourrés, supplantés par la croissance des plantations de résineux réalisées il y a 10 à 20 ans. Sur l'ensemble des secteurs et à proximité, seuls 14ha sont jugés favorable ou très favorable au busard.

L'absence de surface suffisante d'habitats favorables pour cette espèce exigeante semble être le facteur prépondérant de la diminution à venir de la population de busard Saint-Martin sur l'ensemble des 3 secteurs.





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 en plus en juin. Toutes les observations de l'état initial sont répertoriées sur SIG (Système d'Information Géographique).

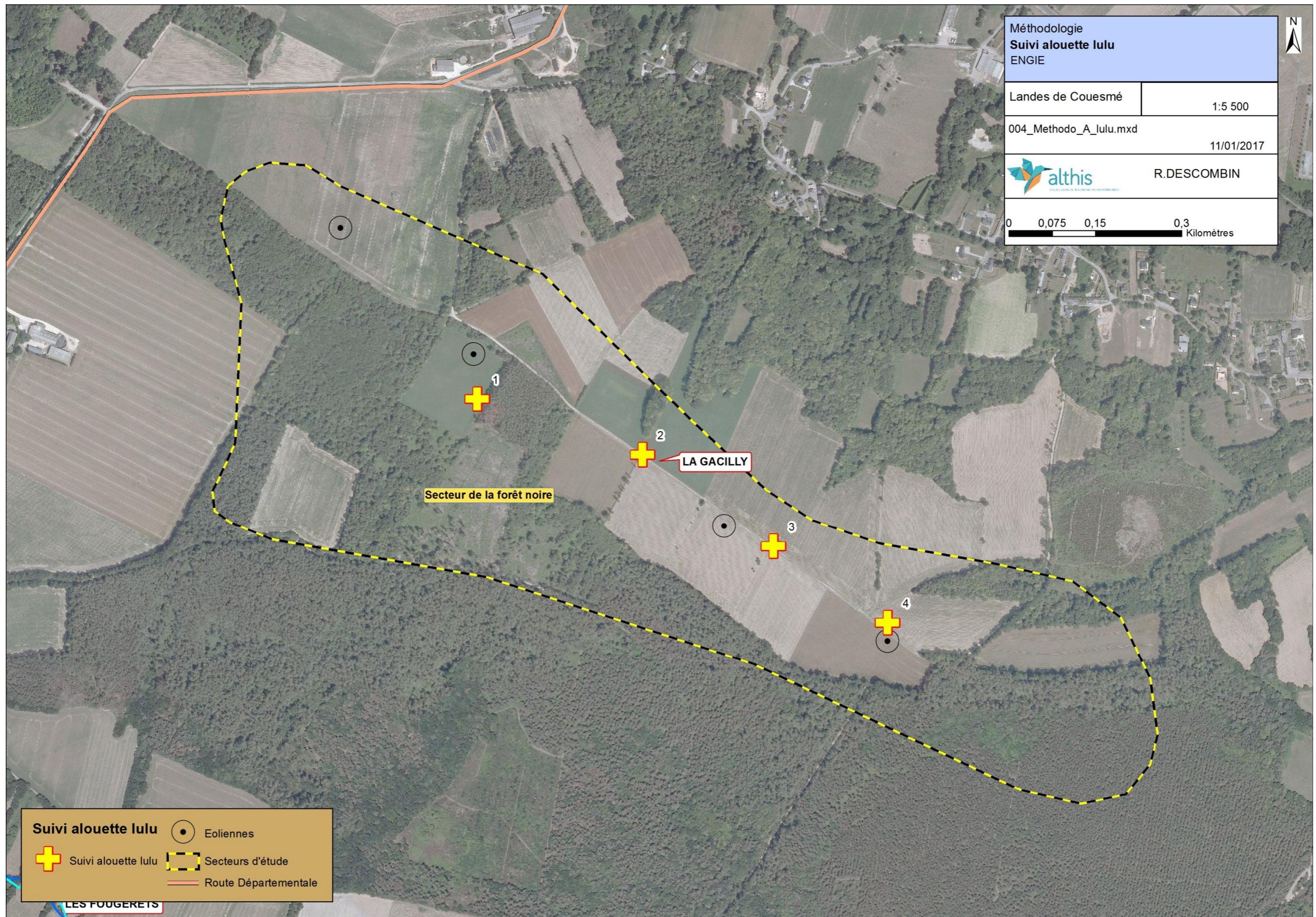
V.1.1 - Caractérisation de la population d'alouette lulu

Le suivi de la population d'alouette lulu est concentré dans le secteur forêt noire. C'est le seul secteur où des éoliennes sont implantées à proximité de l'espèce dans l'état initial. Il consiste à réaliser un point d'écoute type IPA en plus des IPA (voir carte page 4). Deux interventions sont prévues une en mai et une en juin, pour s'approcher du pic 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 9 – Alouette lulu (photo hors site)

Source : Photo Althis



V.2 Résultats

V.2.1 - Dates d'intervention

Tableau 17 – Dates d'intervention alouette lulu

Type d'inventaire	Intervenant	Dates	Météorologie
IPA + Suivi alouette lulu	F. HEMERY	06/04/2016	Temps ensoleillé, frais et vent faible
IPA + Suivi alouette lulu	F. HEMERY	04/05/2016	Temps ensoleillé, doux et vent modéré
Suivi alouette lulu	F. HEMERY	09/06/2016	Beau temps, vent nul

V.2.2 - Résultats d'inventaire

Le suivi de l'alouette lulu s'est déroulé d'avril à juin 2016. Les deux sessions d'inventaire des oiseaux nicheurs en avril et, mai n'ont pas suffi à contacter l'espèce. Ce n'est qu'en juin, durant la prospection ciblée sur l'espèce, qu'un chanteur a été contacté dans la partie orientale du secteur d'étude de Forêt Noire. Cette observation classe l'espèce en nidification possible, grâce aux indices suivants : B1- espèce observée en période de nidification dans un habitat favorable, et B2- chant ou autre manifestation vocale associée à la reproduction en période de reproduction.

La localisation de ce contact permet de retrouver l'espèce sur la zone connue en 2015, mais aussi dès 2007. À défaut d'autres contacts cette année en ce même endroit, il est hasardeux d'envisager un indice plus « élevé » que celui de la « nidification possible ». Pour rappel, l'alouette lulu était considérée en 2015 nicheur probable sur ce secteur suite aux contacts répétés au cours de la saison.

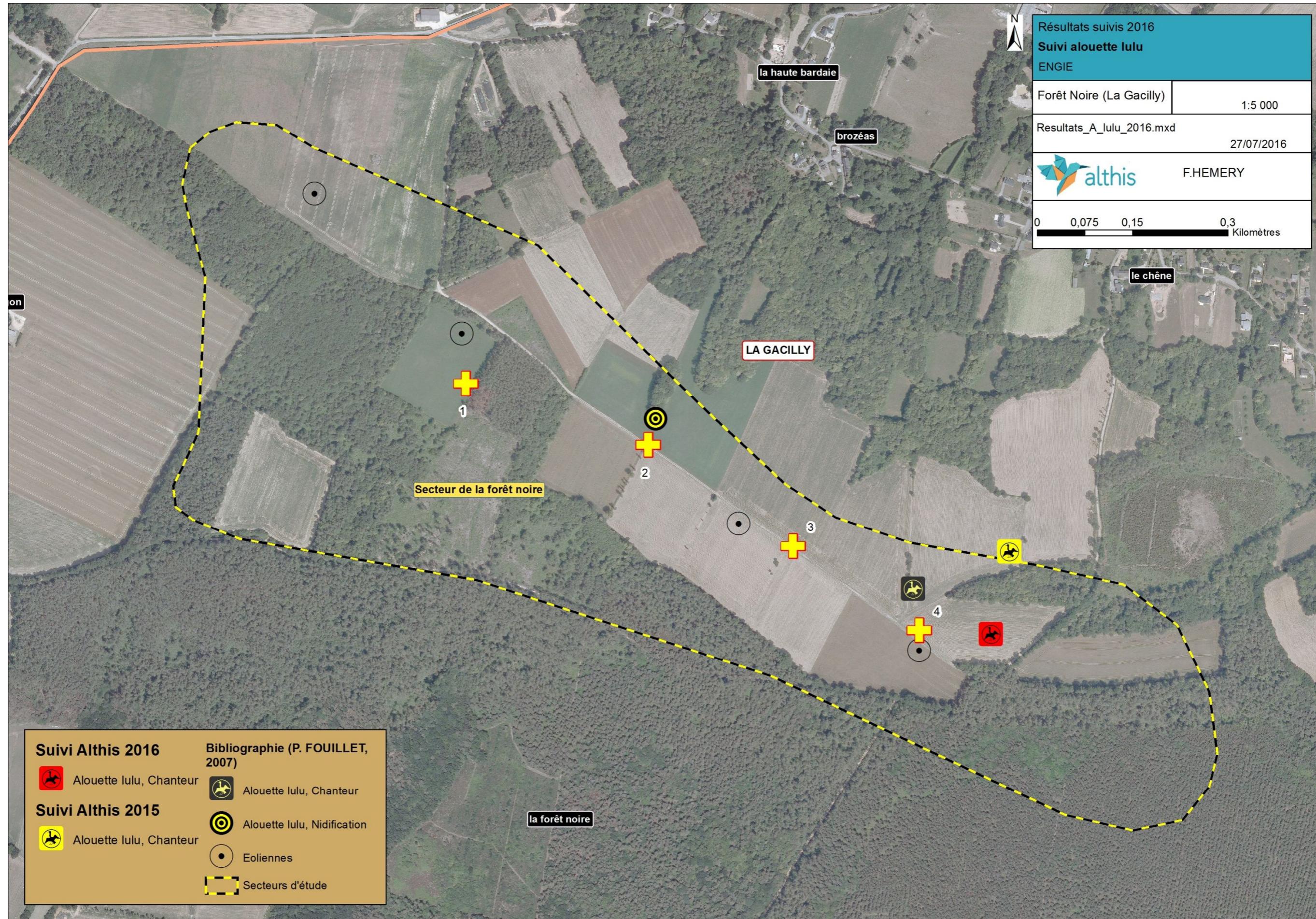
Au regard de ces observations successives après implantation, la population d'alouette lulu du secteur de Forêt noire se maintient depuis l'état initial de 2007 avec au moins l'équivalent d'un couple présent.

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.

Les milieux du secteur de la Forêt noire offrent une vaste zone ouverte de cultures de céréales et de prairies temporaires, entourées du massif forestier. Pour être complètement favorable à la population locale d'alouette lulu, ce secteur manque d'alternance de milieux ouverts et fermés, qu'offre typiquement le bocage.



VI. Conclusion

L'analyse des suivis IPA montre des résultats variables d'un secteur à l'autre par rapport au nombre d'espèces contactées. L'hétérogénéité des milieux abordés par station rend difficile l'interprétation des tendances. Le secteur de Couesmé se distingue par une part d'espèces en diminution conséquente. La modification relativement rapide des milieux induits par le développement de la plantation de jeunes pins explique en partie ces résultats. La tendance pour le secteur de Forêt noire serait davantage à la stabilité tandis que pour Grisan la part d'espèces en augmentation serait prépondérante.

La population de busard Saint-Martin passe de 3 couples en 2007 à 2 couples sûrs et 3 couples probables en 2016. La régression importante des landes dans le secteur de Grisan et de Couesmé menace l'avenir de cette micropopulation.

Dans le secteur de la Forêt noire, la population d'alouette lulu s'est maintenue avec un couple en nidification possible. Il est observé exactement dans la même zone que lors de l'état initial.

VII. Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères

Les résultats correspondent aux investigations de terrain menées d'août à octobre 2016. Ce suivi fait suite au suivi de mortalité réalisé en 2015 sur les 11 éoliennes que compte le parc des Landes de Couesmé. Lors de cette première campagne de suivi 2015, 27 cadavres de chiroptères et 8 cadavres d'oiseaux sont retrouvés sur l'ensemble du parc, soit 11 éoliennes. Trois éoliennes concentrent 22 des 35 cas de mortalité. Elles sont donc identifiées comme étant les plus mortifères.

Pour 2016, le maître d'ouvrage commande un suivi de mortalité sur ces trois machines (E3, E4 et E8), afin d'évaluer leur impact sur la faune volante. Issues de ce constat, ces éoliennes bénéficient également de mesures de bridages. Ces mesures visent à réduire le risque de mortalité due au fonctionnement des machines lors des périodes d'activités des chiroptères et des oiseaux.

VII.1 Méthodologie

VII.1.1 - Cadre réglementaire

Art.12 de l'arrêté du 26 août 2011 :

« Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs.

Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole.

Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées. »

En 2015, le MEDDE a publié un « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres » (MEDDE, 2015).

Ce protocole précise :

- les fréquences de suivis en fonction de la vulnérabilité des espèces inventoriées.
- les formules de calcul des taux de mortalité
- L'importance du calcul des taux de prédatation et de détection

En revanche, le protocole de terrain n'est pas détaillé.

Dans le présent suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères, le protocole suivi est celui utilisé en 2015, afin de pouvoir comparer les résultats. Le suivi de mortalité 2015 a été réalisé avant la parution du protocole de suivi du MEDDE (MEDDE 2015). Il diffère de celui du MEDDE par la fréquence des interventions de terrain.

VII.1.2 - 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 éoliennes E3, E4 et E8. La surface à prospection 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 (Cartolander) et d'un GPS. Chaque éolienne est entourée par un quadra. Celui-ci est quadrillé 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 les transects est de 10m.

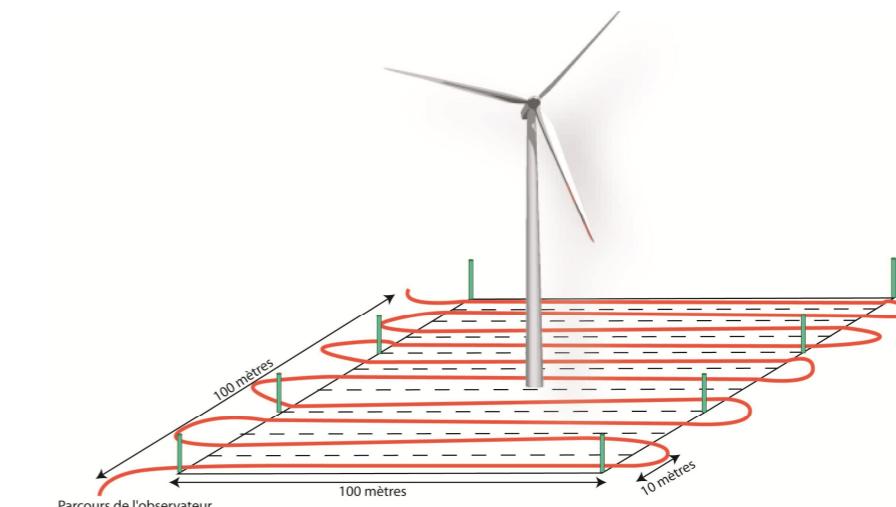
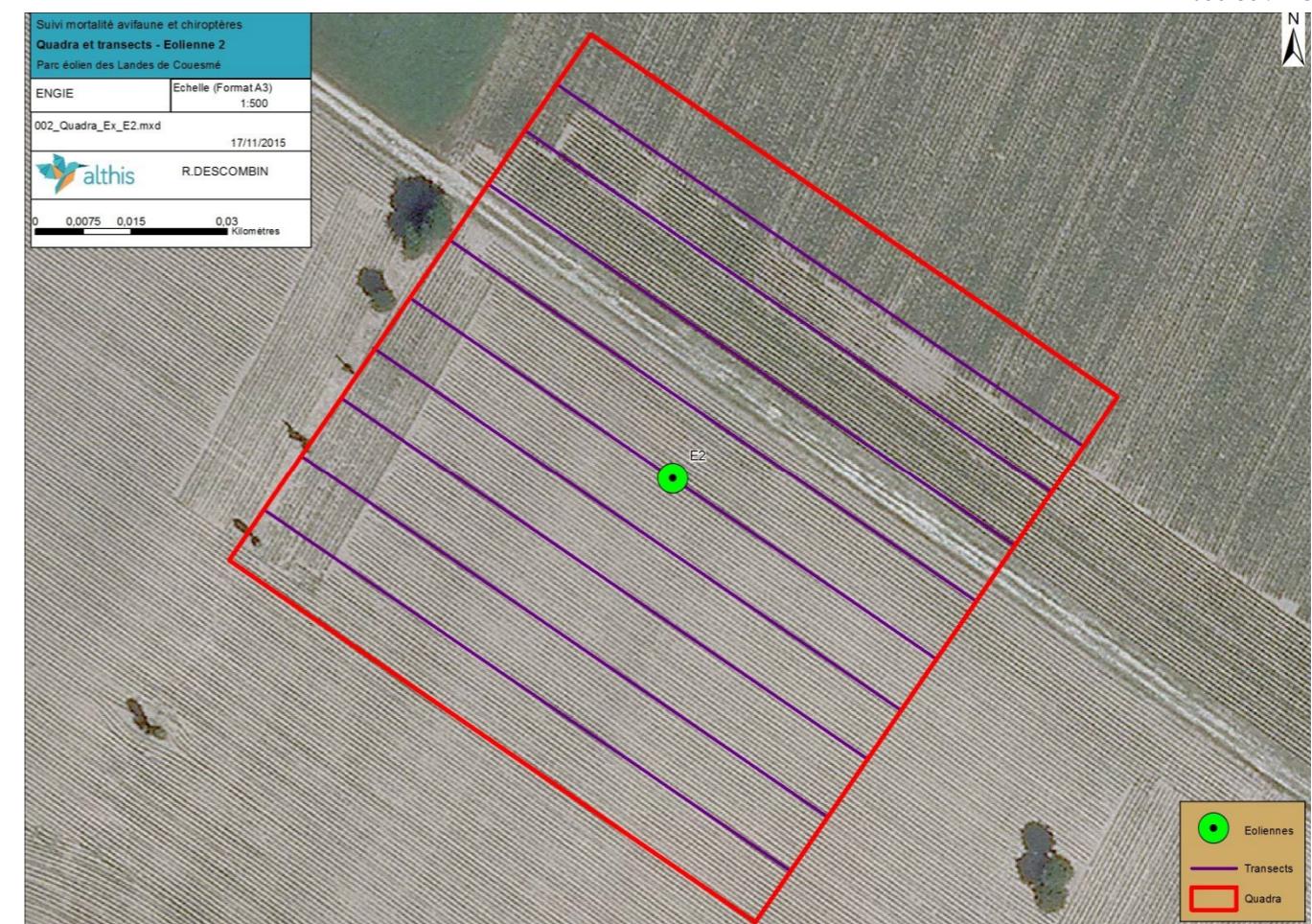
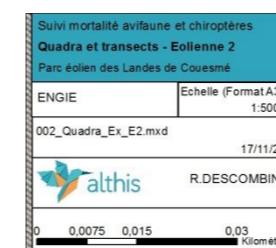


Figure 1 - Schéma de principe des recherches de terrain

Source : LPO, 2004



Carte 8 – Exemple de quadra et de transects sur l'éolienne 2

Chaque semaine et pour chaque éolienne une base de données est remplie, même en l'absence cadavre. Elle contient entre autres : la date, l'espèce localisée, une estimation de son âge, son état, etc...

Chaque cadavre retrouvé est pris en photo et sa position est relevée sur GPS.

VII.1.2.1 - Fréquence du suivi

Comme en 2015, à la demande d'ENGIE Futures Energie, le suivi s'étend de mi-août à fin octobre 2016. Elle correspond pour l'avifaune à la migration postnuptiale. Pour les chiroptères, c'est une période de migration et de viviparité. Le suivi est donc mené lors d'une des périodes les plus sensibles pour l'avifaune et les chiroptères.

La fréquence de suivi est d'une intervention par semaine et par éolienne.

VII.1.2.2 - Formule appliquée

Trois facteurs principaux mènent à une sous-estimation de la mortalité, en se contentant de compter les oiseaux et les chiroptères trouvés morts au pied des éoliennes (DULAC P., 2008) :

- la disparition des cadavres entre le moment où l'oiseau ou la chauve-souris tombe et le moment de la recherche sur le terrain (prédatation par les charognards, enfouissement par des insectes nécrophages, dégradation rapide par les fortes pluies, enfouissement des cadavres au moment des labours) ;
- la difficulté à repérer les animaux, en particulier pour les animaux de petite taille et pendant les périodes où la végétation est la plus haute ;
- la réduction ponctuelle de la surface de prospection en fonction des conditions locales

C'est pourquoi des coefficients correcteurs sont appliqués aux résultats obtenus sur le terrain, sur le principe décrit par WINKELMAN (1989, 1992) :

$$N_{\text{estimé}} = ((N_a - N_b) / (P \times D)) / (S_p / S_{ap})$$

Avec $N_{\text{estimé}}$: Nombre de cadavres par éolienne

N_a : Nombre de cadavres découverts

N_b : Nombre de cadavres découverts dont la mort n'est pas liée aux éoliennes

P : Coefficient de prédatation sur le site

D : Coefficient de détectabilité de l'observateur (en fonction du milieu)

S_p : Surface prospectée

S_{ap} : Surface à prospecter (zone de prospection théorique de 100m*100m)

Estimation des causes de mortalité

Afin de prendre en compte la mortalité uniquement imputable au fonctionnement du parc éolien, le nombre de cadavres lié à d'autres causes que l'éolien (N_b) est soustrait au total des cadavres découverts (N_a)

Détermination des coefficients d'erreur

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

Coefficient de détectabilité (D)

Ce coefficient correspond à l'efficacité de l'observateur à retrouver des cadavres sur une surface donnée.

Il est déterminé à partir d'un test mené avant le suivi en tant que tel. Il est compris entre 0 (aucun cadavre détecté) à 1 (tous les cadavres sont retrouvés).

Coefficient de prédatation (P)

Ce coefficient correspond au taux de disparition des cadavres au pied des éoliennes en une semaine. Cela est dû aux animaux charognards tels que le renard roux, la corneille noire, le choucas des tours, etc.

Pour déterminer ce coefficient, des cadavres de poussins sont disséminés au pied d'une éolienne. Les cadavres restants sont dénombrés la semaine suivante. Le nombre de cadavres retrouvés par rapport au nombre déposé correspond au taux de disparition.

Un test est réalisé pour le parc.

Pondération de surface de prospection

En théorie la surface prospectée est de 1ha (100m x100m). En pratique, des éléments comme une végétation trop haute, des taureaux dans une prairie empêchent l'observateur d'accéder à certaines parcelles.

Afin de prendre en compte les surfaces pour lesquelles aucune prospection n'est effectuée, un coefficient est calculé en divisant la surface réellement prospectée (S_p) par la surface théorique de prospection ($S_{ap} = 100m \times 100m$). Cette pondération est actualisée chaque semaine et pour chaque éolienne.

L'évolution des cultures est le facteur principal de modification des surfaces prospectées. Une parcelle ayant un couvert végétal supérieur de 30cm de haut est systématiquement non prospectée.

VII.1.2.3 - Formules exclues

Formule d'Erickson

La formule d'Erickson (ERICKSON W., & Al., 2000) 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.

Cette formule est donc très proche de celle de WINKELMAN mais elle implique un calcul de persistance des cadavres. Cela entraîne donc un protocole de terrain lourd où il faut relever la persistance des cadavres chaque jour pendant sept jours sans interruption. Cette option n'a pas initialement été envisagée.

Formule de Jones

Jones a mis au point une autre formule (JONES & Al., 2009) :

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

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

Un des postulats de départ est que le taux de mortalité sur la période de suivi est constant. Or, rien ne porte à croire qu'il est constant sur le parc des Landes de Couesmé. Cette formule n'est donc pas retenue.

Formule d'HUSO

Huso part de la formule de Jones (HUSO M., 2010) mais il 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. Le point commun avec Jones est qu'il considère également que la mortalité est constante. C'est pour cette raison que cette formule n'est donc pas retenue.

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

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



Photo 10 – Les couverts végétaux supérieurs à 30 cm près des éoliennes sont exclus de la surface prospectée. Ici, une culture d'hiver autour de l'éolienne 4



Photo 11 – La plateforme est toujours comprise dans la surface prospectée.

VII.1.3 - Occupation du sol au pied des éoliennes

Il y a 5 types de couverts principaux sur le sol des quadras. Il s'agit de cultures, de plateformes, de prairies, de ronciers et de voiries.

Les cultures sont les milieux dominants avec 1,6 ha (sur 3 ha). Ce sont des cultures de blé. Les recherches sont souvent possibles, à part quand la culture est labourée après la récolte et/ou quand le couvert végétal post-culture céréalière devient trop haut (supérieur à 30 centimètres).

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

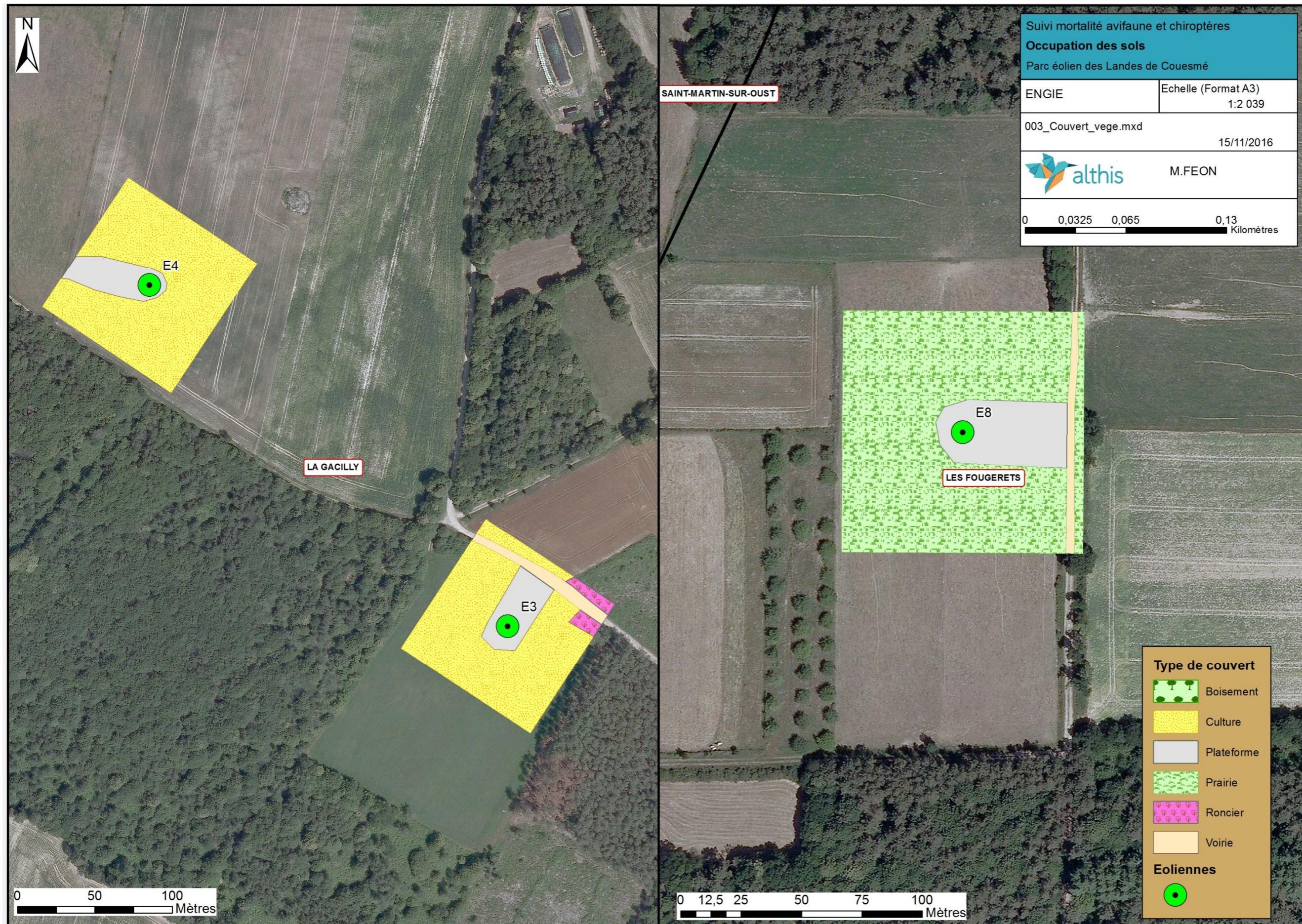
Les prairies ici concernées sont des prairies temporaires à ray-grass (0.8ha). Elles font toujours l'objet de recherches sauf quand l'herbe est trop haute ou quand les vaches pâturent accompagnées de leurs veaux.

Les ronciers sont des fourrés trop denses pour être prospectés. La surface est négligeable (moins de 0,04ha).

Enfin, la voirie correspond au chemin en terre d'accès aux éoliennes. Comme les plateformes, ces surfaces sont toujours inventoriées (0,16ha).

Tableau 18 – Types de couverts et surfaces associées

Type de couvert	Surface (en ha)
Culture	1,6
Prairie	0,8
Plateforme	0,4
Voirie	0,16
Roncier	0,04
Total	3,0



VII.2 Résultats

VII.2.1 - Dates d'intervention

Le suivi de mortalité est réalisé entre les semaines 33 et 43 de l'année 2016. Une intervention par semaine est nécessaire pour parcourir les trois éoliennes concernées, soit 11 prospections.

Postes	Année 2016	Année 2016																
		Août			Septembre			Octobre			Novembre							
		S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48
1	Suivi mortalité parc éolien des Landes de Couesmé																	
1.1	Teste de détectabilité																	
1.2	Test de prédation																	
1.3	Suivi mortalité (dont test de prédation)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
1.3	Rédaction du rapport de synthèse														▼			
	Etudes et suivi "environnement"	■																
	Remise de document	▼																

Tableau 19 –Planning de réalisation du suivi de mortalité des Landes Couesmé

VII.2.2 - Coefficients d'erreur

VII.2.2.1 - Test de détectabilité

Le test de détectabilité est réalisé le 21/09/2016. Il est de **0,9 sur 1** par le technicien. Il est obtenu en dispersant des cadavres de poussins sur un hectare. 0,9 correspond au rapport du nombre de cadavres retrouvés sur le nombre de cadavres total. Lors de la réalisation de ce test, l'opérateur de ce suivi de mortalité retrouve 18 poussins sur les 20 disposés sur la prairie.

Ce coefficient est dans la moyenne haute des coefficients d'autres suivis de mortalité. Néanmoins, il reste indicatif, car il correspond à la capacité de détection d'une personne dans un milieu donné (ici une prairie). Il serait probablement inférieur dans un milieu plus dense.

$$D=0,9$$

VII.2.2.2 - Taux de prédation

Le test de prédation est réalisé le 14/09/2016. Il consiste à disperser les cadavres de 20 poussins sur une parcelle attenante aux éoliennes concernées, ici une prairie bordant l'éolienne 8. **Après 7 jours, aucun poussin n'est retrouvé.** Le taux de prédation est alors de 0, soit 0% de cadavre restant au bout d'une semaine. Ce résultat corrobore les résultats obtenus en 2015. En effet, l'année dernière, deux tests de prédation sont réalisés à un mois d'intervalle, car aucun cadavre n'est retrouvé après le premier test et seulement deux cadavres sont retrouvés après le second.

Le taux de prédation est donc très important sur le site des Landes de Couesmé.

$$P=0$$

VII.2.2.3 - Couverture du sol

La surface globale prospectée évolue en fonction des semaines (voir figure ci-après). Elle reste globalement entre 2ha et 3ha sur une surface totale de 3ha. Soit un coefficient de surface variant entre 0,66 (66% des surfaces prospectées) et 1 (100% des surfaces prospectées).

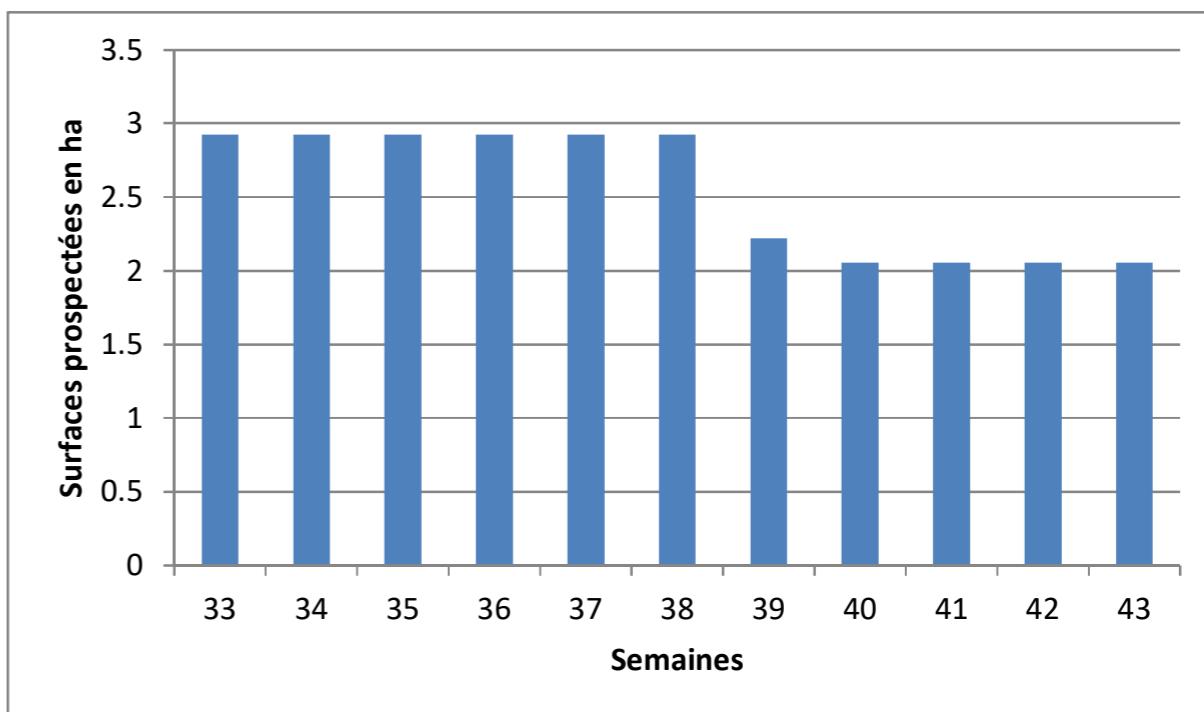


Figure 1 – Evolution des surfaces totales prospectées en fonction des semaines

La moyenne des surfaces prospectées est de 0,84ha par suivi, avec un maximum de 0,96ha pour l'éolienne 3 et un minimum de 0,68ha seulement pour l'éolienne 8

Tableau 20 – Moyenne des surfaces prospectées par éolienne

Eoliennes	Moyenne de Surface prospectée (Sp) en ha
Eolienne 3	0,89
Eolienne 4	0,68
Eolienne 8	0,96

L'éolienne 4 a une surface moyenne prospectée assez basse, à cause du couvert végétal post-culture céréalière entourant la plateforme. Ce couvert s'est développé durant la période de suivi et a dépassé les 30 centimètres de hauteur, rendant ainsi la prospection impossible.

VII.2.3 - Mortalité générale

Le parc des Landes Couesmé fait l'objet en 2016 d'un suivi de mortalité des chiroptères et des oiseaux. Ce suivi met en avant 20 cadavres dénombrés pendant la période de prospection, allant de mi-août à fin octobre. Sur ces 20 individus, 18 sont des chiroptères et 2 sont des oiseaux. Les éoliennes concentrant le plus de mortalité sont les éoliennes 3 et 4 avec chacune 40% des cadavres retrouvés à leur pied.

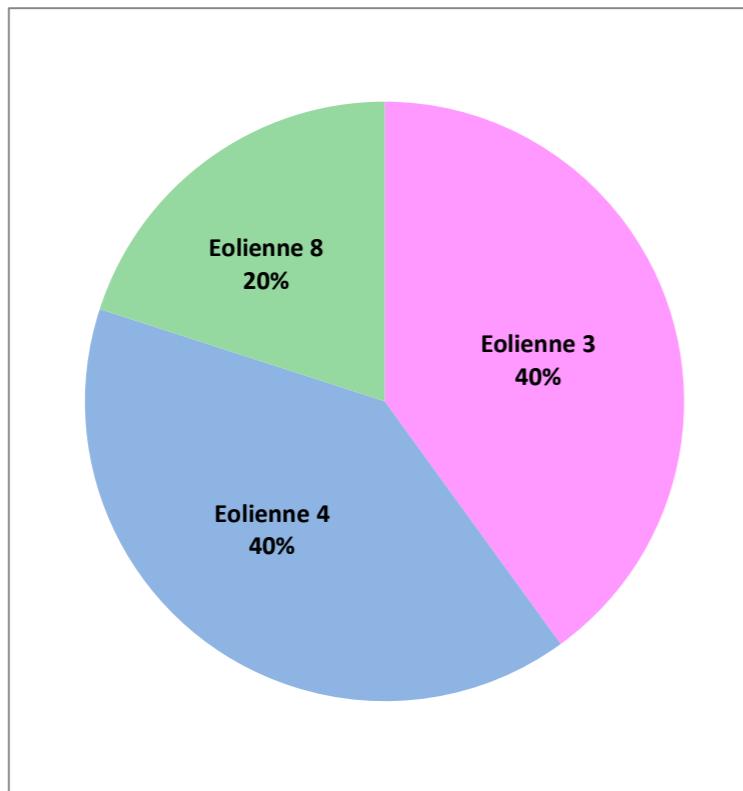


Figure 2 – Taux de mortalité par éolienne

VII.2.3.1 - Mortalité des chiroptères

Après 11 semaines de suivi de mortalité sur les éoliennes 3,4 et 8 du parc des Landes de Couesmé, **18 cadavres de chiroptères** sont retrouvés. Le tableau ci-après illustre les espèces recensées, et leurs nombres en fonction des éoliennes.

	Eolienne 3	Eolienne 4	Eolienne 8	Total Quantité	Total Pourcentage
Chiroptère	7	7	4	18	100%
Pipistrelle commune	4	2	3	9	50%
Pipistrelle de Kuhl	3	2	1	6	33%
Sérotine commune	-	2	-	2	11%
Chiroptère sp.	-	1	-	1	6%

Tableau 21 – Nombre de cadavres retrouvés par éolienne

Il s'agit d'abord de pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) avec 9 individus, soit 50%. Viennent ensuite la pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) avec 6 individus retrouvés (33%) et enfin la sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) avec 2 individus recensés (11%). Un cadavre ne peut pas être identifié, car seulement l'aile gauche est retrouvée ; il s'agit néanmoins d'une espèce de grande taille. Les espèces de chiroptères déterminées sont toutes protégées à l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.



Photo 12 – Pipistrelle de Kuhl retrouvée le 17/08/2016 au pied de l'éolienne 3.



Photo 13 – Pipistrelle commune localisée le 17/08/2016 dans le quadra de l'éolienne 4.

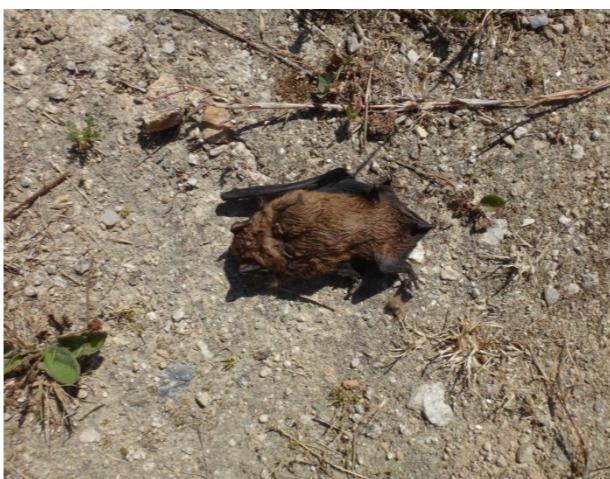


Photo 14 – Sérotine commune inventoriée le 31/08/2016 au pied de l'éolienne 4



Photo 15 – Aile gauche d'un chiroptère sp. retrouvée au pied de l'éolienne 4 le 24/08/2016

Source : photos Althis

VII.2.3.2 - Mortalité des oiseaux

Lors du suivi de mortalité, 2 cadavres d'oiseaux sont inventoriés.

Tableau 22 – Nombre d'oiseaux morts par éolienne

	Eolienne 3	Eolienne 4	Eolienne 8	Total Quantité	Total Pourcentage
Oiseau	1	1	0	2	100%
Roitelet à triple bandeau	1	0	0	1	50%
Rougegorge familier	0	1	0	1	50%

Deux individus de deux espèces différentes sont retrouvés lors du suivi. Il s'agit d'un individu de roitelet à triple-bandeau (*Regulus ignicapilla*) sur l'éolienne 3 et d'un rougegorge familier (*Erythacus rubecula*) au pied de l'éolienne 4.

Le roitelet triple bandeau et le rougegorge familier sont considérés comme des espèces communes, avec une sensibilité aux éoliennes faible (FOUILLET P., 2007).

Aucun oiseau n'est localisé dans le quadra de l'éolienne 8. Les 2 espèces déterminées sont toutes les deux protégées à l'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

L'étude d'impact de 2007 (FOUILLET P., 2007) met en avant le rougegorge familier lors des inventaires des oiseaux nicheurs. Le seul individu retrouvé ne permet pas d'affirmer que la population locale nicheuse de rougegorge familier est impactée par l'activité éolienne. Concernant le roitelet à triple bandeau, cette espèce est nouvellement inventoriée comme nicheuse en 2016, sur les trois secteurs du parc éolien (voir partie III.2 Résultats).



Photo 16 Roitelet à triple bandeau recensé le 12/10/2016 à 35 mètres du pied de l'éolienne 3



Photo 17 – Rougegorge familier trouvé le 26/10/2016 au pied de l'éolienne 4

VII.2.3.3 - Mortalité par éolienne

La synthèse des nombres de cadavres d'oiseaux et de chiroptères cumulés, montre une mortalité plus importante et égale sur les éoliennes 3 et 4, soit respectivement 40% de la mortalité totale. L'éolienne 8 ne cumule quant à elle que 20% des cadavres. Les machines 3 et 4 sont situées sur le secteur de la Forêt noire (à l'est du parc) alors que l'éolienne 8 se situe sur le secteur de Grisan (à l'Ouest du parc).

Toutes les éoliennes sont concernées par au moins 1 cadavre.

Tableau 23 – Nombre de cadavres par éolienne

	Août-2016	Oct-2016	Sept-2016	Total Quantité	Total Pourcentage
Eolienne 3	1	4	3	8	40%
Eolienne 4	4	3	1	8	40%
Eolienne 8	3	0	1	4	20%
Total Quantité	8	7	5	20	100%

En proportion, les chiroptères sont beaucoup plus impactés que les oiseaux avec 18 cadavres sur 20 (soit 80%) et 2 pour les oiseaux (soit 20%).

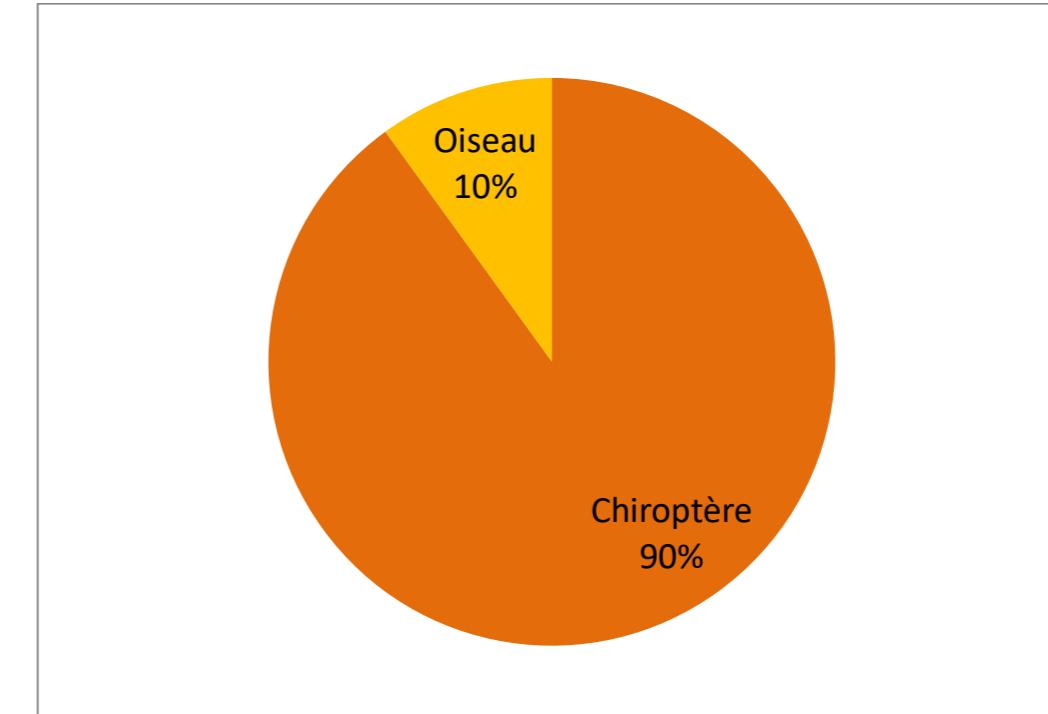


Figure 3 – Proportion entre les oiseaux retrouvés et les chiroptères

Les individus recensés sont majoritairement retrouvés entre 20 et 40 m de l'éolienne concernée (11 sur 18, soit 61%).

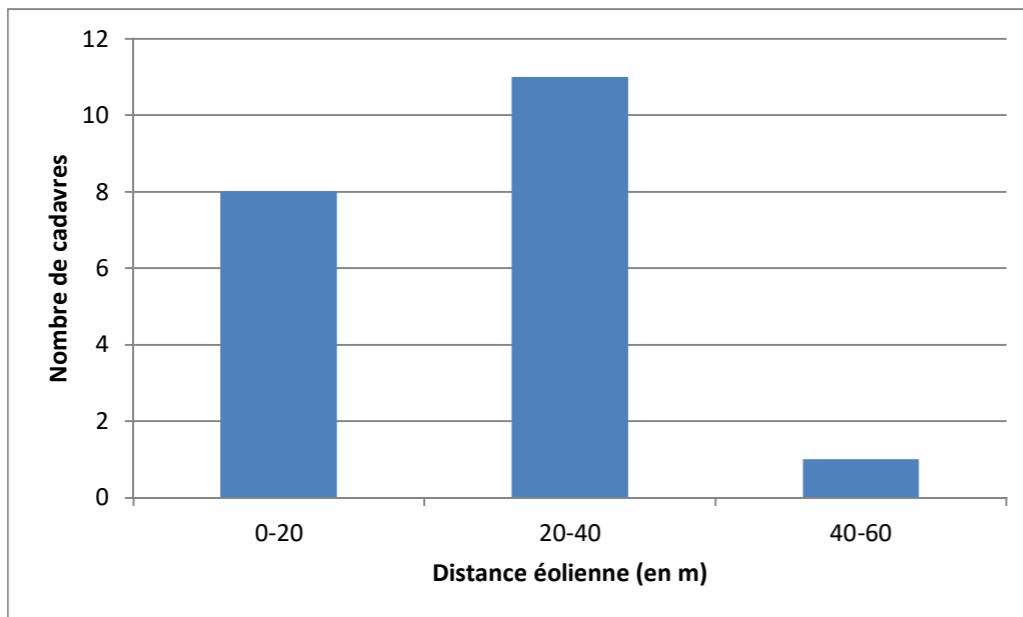


Figure 4 – Eloignement des cadavres à la base des éoliennes

L'évolution du nombre de cadavres découverts par semaine est rythmée par des pics aux semaines 34, 37 et 41 avec respectivement 4, 3 puis 5 cadavres dénombrés. À l'inverse, les semaines 36, 39 et 40 sont marquées par une absence de cadavre. Les autres semaines ne comptent qu'entre 1 et 2 cadavres.

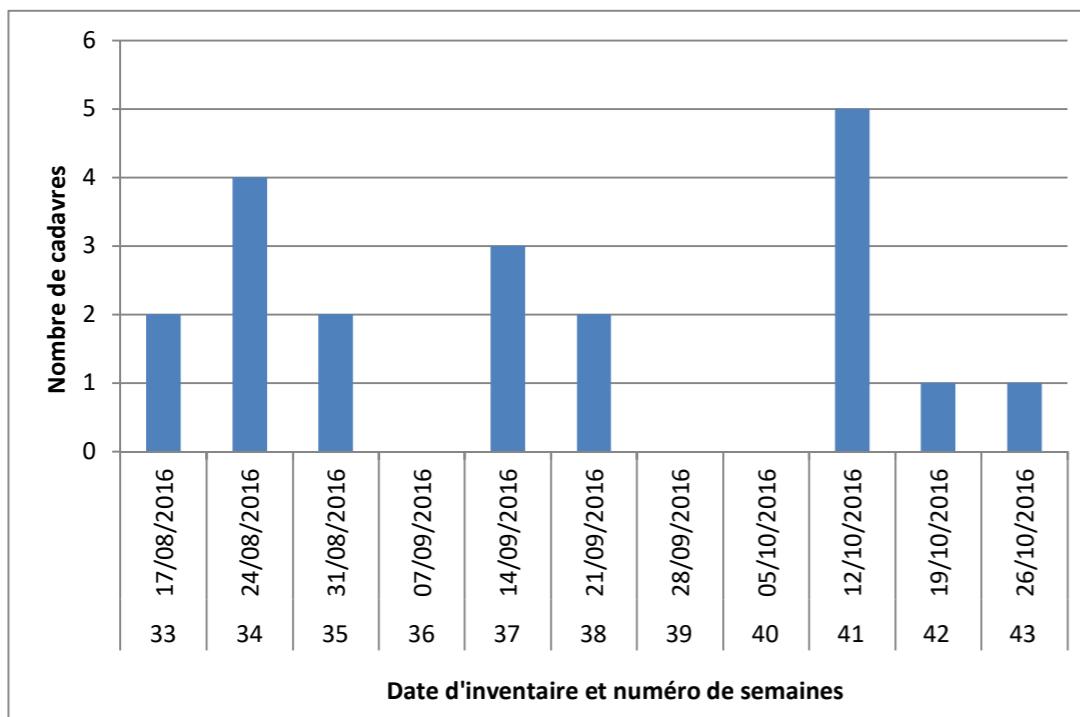


Figure 5 – Nombre de cadavres par prospections

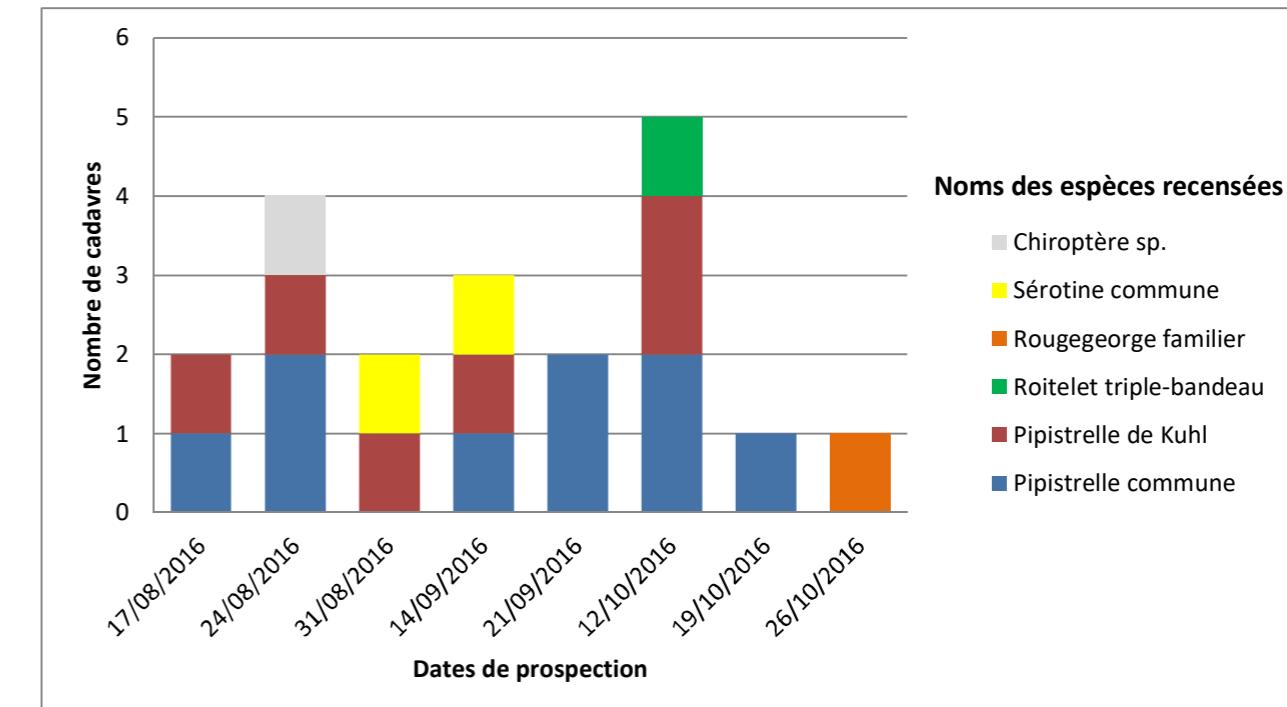


Figure 6 –Nombre de cadavres et type d'espèces recensés par prospections

VII.3 Analyse du suivi de mortalité

VII.3.1 - Calcul de la formule de WINKELMAN (1989, 1992)

Pour rappel la formule de Winkelman (1989, 1992) est la suivante :

$$N_{\text{estimé}} = ((N_a - N_b) / (P \cdot D)) / (S_p / S_{ap})$$

Avec $N_{\text{estimé}}$: Nombre de cadavres par éolienne (taux estimé)

N_a : Nombre de cadavres découverts (par éolienne ou pour le parc)

N_b : Nombre de cadavres découverts dont la mort n'est pas liée aux éoliennes*

P : Coefficient de prédation sur le site, soit 0

D : Coefficient de détectabilité de l'observateur, soit 0,85

S_p : Surface prospectée (moyenne par éolienne ou pour le parc)

S_{ap} : Surface à prospector (1ha par éolienne et 11ha pour le parc)

*Etant donné les difficultés de détermination des causes de mort, $N_b = 0$.

Le taux de mortalité par éolienne est estimé pour la période du suivi, c'est-à-dire 11 semaines. Or ce taux est calculé avec un taux de prédation maximal de 0 (soit aucun cadavre restant sur 20 placés initialement). En admettant que $D=1$ et $S_p / S_{ap} = 1$, le nombre de cadavres divisé par le taux de prédation engendre donc des extrapolations trop importantes qui restent non vérifiables.

Le taux de mortalité ne peut donc pas être calculé de manière fiable à cause de taux de prédation.

VII.3.2 - Comparaison avec le suivi de 2015

En 2015, un suivi de mortalité des chiroptères et de l'avifaune, similaire au présent suivi, est réalisé sur les 11 éoliennes que compte le parc des Landes de Couesmé. Au terme des 11 semaines de suivis, entre mi-août et mi-

octobre 2015, ce sont 35 cadavres qui sont recensés : 27 chiroptères et 8 oiseaux. Les éoliennes les plus impactantes sont les éoliennes 3,4 et 8 ; raison pour laquelle ce sont ces trois machines qui ont bénéficié d'un suivi en 2016. En effet, ces trois machines cumulent à elles seules 22 des 35 cadavres retrouvés sur l'ensemble du parc (soit 62% de la totalité des cadavres).

Tableau 24- Bilan du suivi de mortalité réalisé en 2015

2015	Eolienne 3	Eolienne 4	Eolienne 8	Total Quantité
Chiroptère	4	10	4	18
Pipistrelle commune	1	4	2	7
Myotis sp.			1	1
Pipistrelle sp.	1			1
Pipistrelle de Kuhl	2	1		3
Noctule commune		3	1	4
Chiroptère sp.		2		2
Oiseau	3	1	-	4
Roitelet sp.	1	1		2
Roitelet huppé	1			1
Verdier d'Europe	1			1

Les trois espèces de chiroptères les plus impactées sont la pipistrelle commune, la noctule commune et la pipistrelle de Kuhl. Concernant les oiseaux, ce sont surtout des roitelets qui sont victimes des éoliennes.

Le nombre de chiroptères impactés en 2016 est égal à celui de 2015 : 18 cadavres de chiroptères sont recensés. L'effectif total est identique, mais la diversité spécifique est différente : au moins 4 espèces de chiroptères sont clairement identifiées en 2015, contre 3 en 2016. Concernant les oiseaux, le constat est d'au moins deux espèces en 2015 (deux individus du genre *Regulus* non identifiés à l'espèce) contre deux espèces en 2016.

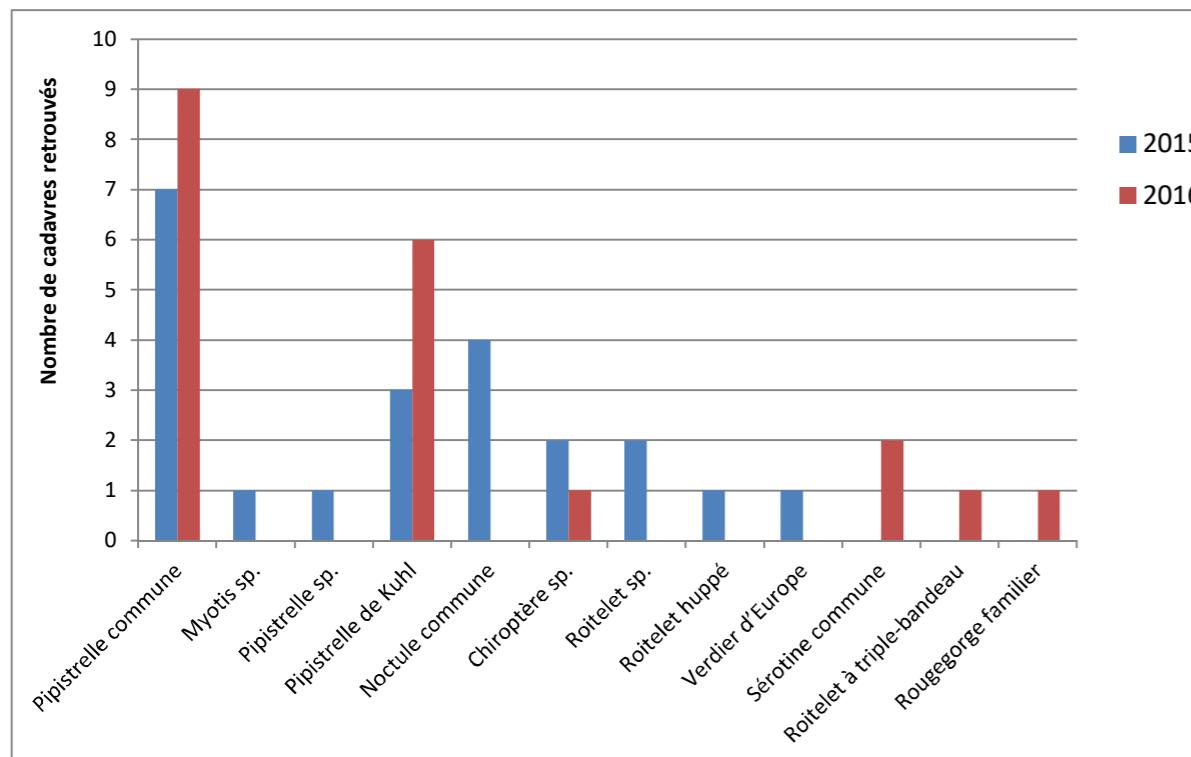


Figure 7 – Nombres de cadavres par espèces et par années

L'espèce la plus impactée en 2016 est la pipistrelle commune, tout comme l'année précédente : 7 individus en 2015, 9 en 2016. La pipistrelle de Kuhl est davantage représentée en 2016 avec 6 cadavres recensés, contre seulement 3 en 2015.

La noctule commune ne compte pas parmi les espèces impactées lors de cette seconde année de prospection, mais la sérotine commune apparaît (2 cadavres retrouvés sur l'éolienne 4). Aucun individu du genre *Myotis* n'est recensé.

VII.3.3 - Evaluation des mesures de bridages

Comme cité précédemment, la réalisation du suivi de 2015 a abouti à la mise en place de mesures de bridage sur les machines E3, E4 et E8.

Ces mesures sont présentées ci-dessous :

Arrêt des machines dans les conditions suivantes :

- Période du 15/08 au 30/10
- À l'aube et au crépuscule
- Pas de pluie
- Vent entre 3 et 5m/s

Tableau 25- Périodes de mise en vigueur des mesures de bridages

Période	Eté (15/08/2016 au 15/09/2016)	Automne (15/09/2016 au 30/10/2016)
Horaires Matin	04h/08h	06h/10h
Horaires Soir	21h/01h	17h/21h

Les mesures de bridages ont été effectives le 15/08/2016 pour les éoliennes 3- 8 -10 et 11. La mise en route de ces mesures pour l'éolienne E4 est retardée au 22/08/2016 pour des raisons techniques..

Malgré ces mesures, la mortalité globale des éoliennes 3, 4 et 8 stagne à 20 cadavres en 2016 contre 22 en 2015. Pour les chiroptères spécifiquement, en 2015, ces trois machines cumulent respectivement 4, 10 et 4 cadavres, soit 18 au total. En 2016, le constat est à 7 cadavres retrouvés au pied des éoliennes 3 et 4 et 4 cadavres pour E8.

L'effectif de chiroptères impactés a quasiment doublé sur l'éolienne 3 (4 cadavres en 2015, 7 en 2016) et a légèrement diminué sur l'éolienne 4 (10 chiroptères retrouvés en 2015, 7 en 2016). Quant à l'éolienne 8, le nombre de cadavres retrouvés est identique (4 cadavres en 2015 et en 2016). Les oiseaux sont nettement moins représentés en 2016. En effet, 4 cadavres d'oiseaux sont recensés l'année précédente et seulement 2 sont recensés en 2016.

L'analyse du suivi de 2016 met en avant trois pics de mortalité (voir figure 5).

Le maître d'ouvrage a fourni les données de fonctionnement des éoliennes E3, E4 et E8 au BE pour ces trois semaines particulièrement mortifères, afin de déterminer une possible corrélation entre l'activité de ces machines et la mortalité constatée sur la faune volante.

Le premier pic à lieu la semaine 34, avec 4 cadavres de chiroptères retrouvés le 24/08/2016, dont 3 sur l'éolienne 8. L'analyse des données de fonctionnement fournies par le maître d'ouvrage montre plusieurs dysfonctionnements dans le bridage de l'éolienne 8, entre le 17/08/2016 et le 23/08/2016. L'éolienne a fonctionné sur des périodes d'1 à 2 heures lors des plages horaires de bridage, alors que les enregistrements font état de vitesses de vent inférieures à 5 mètres/seconde.

Le quatrième cadavre recensé le 24/08/2016 est retrouvé sur l'éolienne 4 alors que le bridage est opérationnel.

Prospection du 24/08/2016

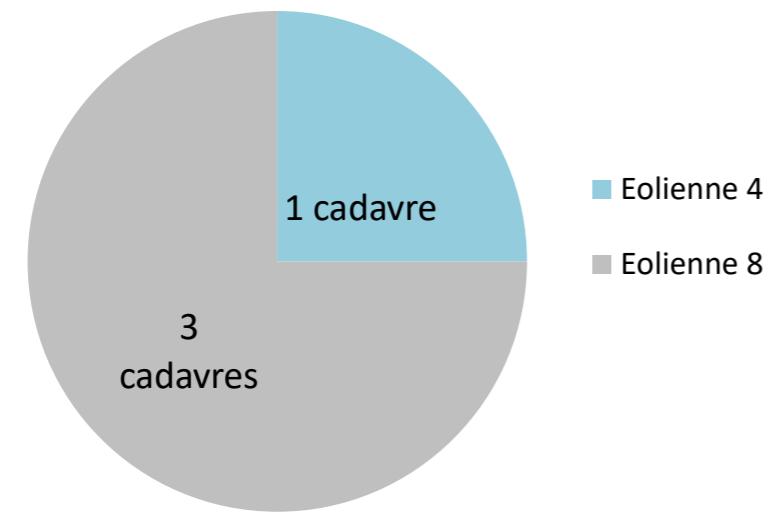


Figure 8 – Nombre de cadavres par éolienne le 24/08/2016

Le second pic est observé la semaine 37, plus modéré, avec 3 cadavres de chiroptères recensés le 14/09/2016

Un cadavre est retrouvé sur chaque éolienne. Les données de fonctionnement mettent en avant un dysfonctionnement dans le bridage dans la nuit du 12/09/2016 au 13/09/2016 sur les éoliennes 3 et 8. Elles ont tourné sur une plage de bridage pendant laquelle la vitesse du vent enregistrée est inférieure à 5 mètres/seconde. Un cadavre est retrouvé sur l'éolienne 4 alors que le bridage est effectif.

Prospection du 14/09/2016

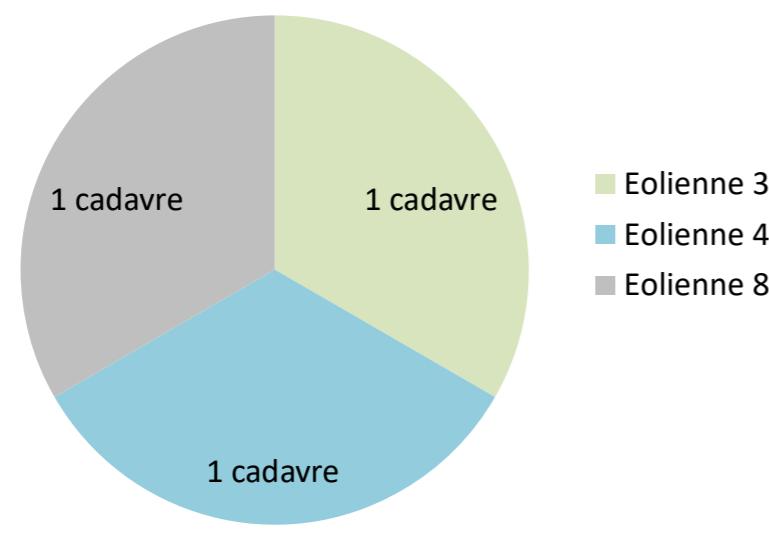


Figure 9 – Nombre de cadavres par éolienne le 14/09/2016

Enfin, le troisième pic de mortalité est enregistré la semaine 41, avec 5 cadavres dénombrés le 12/10/2016 : 4 chiroptères et un oiseau.

Prospection du 12/10/2016

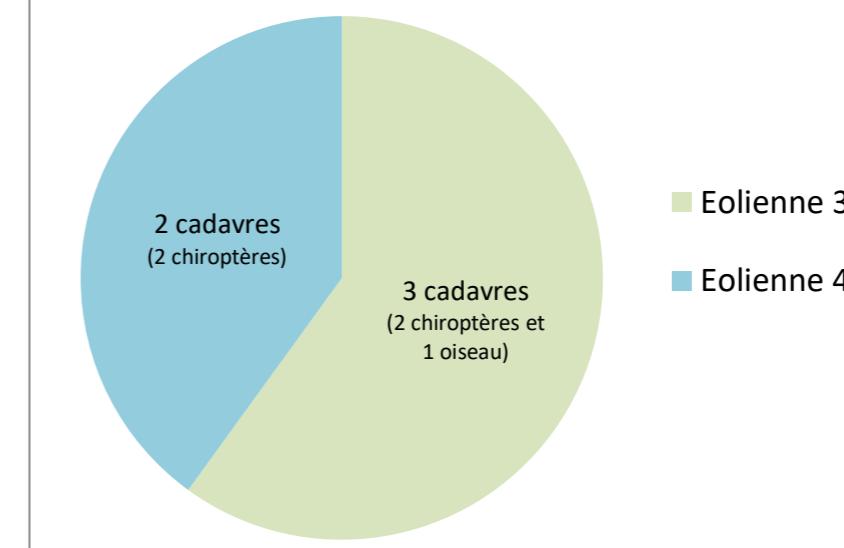


Figure 10 – Nombre de cadavres par éolienne le 12/10/2016

L'analyse des données de fonctionnement entre le 06/10/2016 et le 12/10/2016 fait état de plusieurs dysfonctionnements dans le bridage des trois éoliennes entre le 07/10/2016 et le 10/10/2016. Les machines ont tourné sur des plages de bridages alors que les conditions en matière de vitesse de vent ne sont pas respectées.

A noter qu'aucun cadavre n'est observé sur l'éolienne 8 alors que le bridage n'est pas effectif.

VII.3.4 - Chiroptères

Les principales espèces impactées en 2016 sont la pipistrelle commune, la pipistrelle de Kuhl et la sérotine commune. Ces trois espèces sont mises en avant dans l'étude d'impact de 2007 (FOUILLET P., 2007), comme ayant une sensibilité « Assez importante » ou « Importante » parmi 5 autres espèces.

Leur point commun est leur capacité à voler en hauteur contrairement à d'autres espèces comme le grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) par exemple.

La **pipistrelle commune** est la première espèce impactée par les parcs éoliens en Europe (DÜRR T. 2015). 21% des cadavres de chiroptères retrouvés lors de ces suivis de mortalité sont de cette espèce. Il est donc logique qu'elle soit la première impactée par le parc des Landes de Couesmé. De plus, la pipistrelle commune est euryète et investit donc un large panel de milieux ce qui la rend très commune.

La **pipistrelle de Kuhl** est la septième espèce de chiroptères la plus retrouvée lors de suivi de mortalité en Europe avec environ 4% (DÜRR T. 2015). Sur le parc des Landes de Couesmé, c'est la seconde espèce la plus localisée avec 6 cadavres recensés, soit 3 de plus qu'en 2015. Cette espèce est plutôt sédentaire. Elle affectionne les villes pour ces gîtes d'hiver et d'été. Elle utilise un nombre assez large de milieux pour la chasse, allant de milieux ouverts à boisés. La pipistrelle de Kuhl a donc probablement ses gîtes dans les bourgs des communes voisines (dont La Gacilly toute proche) et ses zones de chasses dans le massif des Landes de Couesmé offrant une source importante d'insectes.

La **sérotine commune** est la troisième espèce de chiroptère impactée avec 2 individus. Cette espèce, bien représentée en Bretagne, se retrouve en milieu campagnard ou urbain, avec une nette préférence pour les milieux mixtes. Ce n'est pas une migratrice, ses déplacements entre gîtes d'été et gîtes d'hiver n'excèdent pas une cinquantaine de kilomètres. Les individus retrouvés ont probablement été impactés lors d'un déplacement vers un site d'alimentation.

L'absence de la **noctule commune**, pourtant bien représentée en 2015 avec 5 cadavres recensés, peut s'expliquer par le fait que la/les colonie(s) présente(s) à proximité du parc éolien en 2015 se soi(en)t déplacée(s).

VII.3.5 - Oiseaux

Les deux espèces recensées lors du suivi de mortalité sont le roitelet à triple-bandeau et le rougegorge familier.

Ces oiseaux sont identifiés comme nicheurs sur tous les secteurs du parc éolien. Le roitelet à triple-bandeau est aussi un migrant en France. Un axe de migration des passereaux est même identifié à cheval sur la limite entre la Bretagne et la région Pays de la Loire, c'est-à-dire où se situe le parc éolien des Landes de Couesmé (MEDD & ADEME, 2010).

Les oiseaux en migration ont tendance à voler plus haut qu'en période de nidification ou d'hivernage. En effet, ils profitent ainsi des vents pour réduire leur effort. Il est possible que le roitelet retrouvé soit en partie migrant. Quant au rougegorge familier, son cadavre est retrouvé frais (mortalité estimée à moins de 12 heures), un jour de brouillard très dense. Il est probable que sa vision a été altérée, ce qui a pu engendrer une collision avec une pale de l'éolienne 4, pourtant à l'arrêt ce jour-ci. Compte tenu du très faible effectif de cadavres recensés chez ces deux espèces, leurs populations ne sont pas menacées par l'activité éolienne de ce parc.

Synthèse et propositions de mesures complémentaires :

Comme cité précédemment, des cadavres sont recensés en 2015, sur les 11 éoliennes du parc. Fort de ce constat, ENGIE a souhaité instaurer des mesures de bridages dès 2016 en limitant le fonctionnement des trois machines les plus mortifères (E3, E4 et E8) lors des périodes d'activités principales de la faune volante, c'est-à-dire à l'aube et au crépuscule. Malgré ces mesures, une mortalité identique à celle de 2015 est constatée sur ces machines.

L'analyse des données de fonctionnement fournies par le maître d'ouvrage montre que plusieurs dysfonctionnements dans le bridage des éoliennes E3, E4 et E8 ont eu lieu et peuvent expliquer en partie les trois pics de mortalité détaillés plus haut. Ces analyses sont à prendre avec un peu de recul, puisque nous retrouvons des cadavres lors de périodes de bridage fonctionnelles. Sur E3 et E4 en particulier, laissant supposer une activité des chiroptères en dehors des périodes de bridage.

De plus, la consultation des archives météorologiques de l'été 2016 met en avant un été particulièrement chaud, sec et peu venteux. Ces trois conditions sont singulièrement favorables à l'activité des oiseaux insectivores et des chiroptères.

En effet, des températures extérieures hautes et de faibles vitesses de vent favorisent l'activité des insectes, qui sont des animaux ectothermes (organismes dont la température corporelle est identique et dépendante de la température extérieure, c'est le cas des insectes). De plus, des études montrent que les oiseaux insectivores et les chiroptères privilégient un temps plutôt sec et calme pour leurs activités de chasse et de déplacements (Roué & Barataud, 2000 ; Barataud et al., 1999).

Cette météo particulièrement clémente durant l'été et le début d'automne 2016 et a pu induire une fréquentation importante des zones ouvertes autour des éoliennes, utilisées par la faune volante pour se nourrir et se déplacer.

Somme toute, le maître d'ouvrage n'est pas satisfait du constat et souhaite modifier ses mesures engagées en 2016 afin de minimiser au maximum la mortalité :

- Les éoliennes E3 et E4 vont bénéficier en 2017 d'un bridage d'une heure avant le coucher du soleil à une heure après son lever entre le 15/08/2017 et le 30/10/2017. Le démarrage du bridage prend effet à une vitesse de vent inférieure ou égale à 5 mètres/seconde.
- Sur le constat de 2016, le bridage reste identique sur l'éolienne E8 avec la résolution des dysfonctionnements.
- Un suivi acoustique en altitude (sur nacelle) va également être mis en place, afin de suivre plus précisément les chiroptères et adapter au mieux les mesures de bridages.
- Le protocole du suivi de mortalité est modifié : les cadavres seront laissés sur place et leur position relevée par GPS, afin de constater plus précisément la pression de prédation.

VIII. Conclusion

Lors du suivi de mortalité sur le parc éolien des Landes de Couesmé de 11 semaines, 2 cadavres d'oiseaux et 18 de chiroptères sont retrouvés au pied des éoliennes 3,4 et 8 et ce, même avec la mise en place de mesures de bridages. Ces mesures ont été prises dans le but de réduire l'impact sur les chiroptères et ont consisté en l'arrêt systématique des machines entre le 15/08/2016 et le 31/10/2016 dans des conditions spécifiques (voir partie VII.3.3).

Le nombre de cadavres de chiroptères recensés en 2016 est identique à 2015 (soit 18 cadavres) ; bien que les espèces touchées ne sont pas exactement les mêmes. Les oiseaux ont cependant été moins impactés en 2016, avec seulement 2 individus dénombrés. Trois pics de mortalité sont observés sur la période totale du suivi.

L'analyse des données de fonctionnement de l'éolienne E4, fournie par le maître d'ouvrage, permet d'observer un dysfonctionnement dans le bridage de cette éolienne. Ce dysfonctionnement correspond en partie aux pics de mortalité constatés sur cette éolienne. De plus, l'été particulièrement chaud et sec de 2016 a probablement induit une fréquentation plus importante de l'avifaune volante sur le parc éolien des landes de Couesmé et augmenté ainsi le risque de collision.

ENGIE souhaite donc mettre en place de nouvelles mesures pour l'année 2017, en renforçant le bridage sur les éoliennes E3 et E4 et en conservant le bridage actuel sur la machine E8.

Un suivi spécifique des chiroptères va également être mis en place, par la pose d'un enregistreur acoustique en altitude. Ce dispositif va permettre de suivre l'activité des chiroptères et d'affiner au mieux les mesures de bridages.

Enfin, le protocole du suivi de mortalité est modifié et axé davantage sur la pression de prédation des cadavres, afin de réduire le biais lié à ce phénomène.

Bibliographie

ANDRE Y., 2005. Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. Document LPO. 21 pages

ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544p.

BLONDEL J., FERRY C., et FROCHOT B., 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par " stations d'écoute ". Alauda, vol. 38, 1 : 55 - 71.

CELSE J., 2005. Projets éoliens et avifaune en région Provence - Alpes - Côte d'Azur. Mise en place d'un protocole de suivi ornithologique. Eco-Med, 49 pages.

DULAC P., 2008. Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauve-souris. Bilan de 5 années de suivi. LPO délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon. Nantes. 106p.

DÜRR T., 2015. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. 1 juni 2015

ERICKSON W., STRICKLAND D., JOHSON G. et KERN W., 2000. Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from wind plants – National Avian, Wind Power Planning Meeting III – San Diego, California, p 172 -182.

EUROBATS. Éoliennes et chiroptères : Recommandations pour la planification des projets et les études d'impact. Faune sauvage, 2013. Magasine n°298. 1^{er} trimestre 2013.

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). Etude naturaliste. Mars 2007.

GOB coord., 2012. Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne. Groupe ornithologique breton, Bretagne-vivante-SEPNB, LPO 44, Groupes d'études ornithologiques des Côtes d'Armor. Delachaux et Nieslé, 512p.

HUSO M., 2010. An estimator of wildlife fatality from observed carcasses – Environmetrics, DOI-10.1002/Env.1052. P. 1-19.

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.

JONES G., COOPER-BOHANNON R., BARLOW K et PARSONS K., 2009. Determining the potential ecological impact of wind turbines on bat population in Britain – Scoping and method development report – Bat conservation trust, 150p.

KOENIG J.-C., BOUTELOUP G., GAILLARD M. & MALENFERT P., 2004. Cahier des charges visant les protocoles et études d'impact applicables lors de l'installation d'aérogénérateurs en Lorraine. Volet avifaune. Neomys, COL : 44 p.

LPO, 2004 (révision en août 2009). Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. Programme national Eolien et Biodiversité ADEME-MEEDDM-SER/FEE-LPO

L.P.O., 2004. L'énergie éolienne et la conservation de la nature. Document de la Ligue pour la Protection des oiseaux. 12 pages.

M.E.D.D. & ADEME, 2004. Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, 125 pages.

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

MEDDE. 2015. Protocole de suivi des parcs éoliens terrestres. 39p.

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

SFEPM. Suivi environnemental ICPE. Proposition de la SFEPM pour le suivi chiroptérologique des parcs éoliens.

http://www.eolien-biodiversite.com/uploaded/fichier/rapport-20-80-a0-a6-e9oliennes-202006v-2_1239282816.pdf

ROUE S.Y., BARATAUD, M. (2000) - Habitats et activité de chasse des Chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. Le Rhinolophe, Spéc. 2 : 1-136.

WILLIAMSON T., 2011. Evaluation de l'impact du parc éolien du Rochereau (Vienne) sur l'avifaune de plaine. Rapport final 2007 – 2010. 136p. février 2011.

WINKELMAN, J.E. 1989. Birds and the wind park near Urk: collision victims and disturbance of ducks, geese and swans. RIN Rep. 89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, The Netherlands. Pp.122-166, in: Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting, Lakewood, Colorado, July 20-21, 1994. 145 p