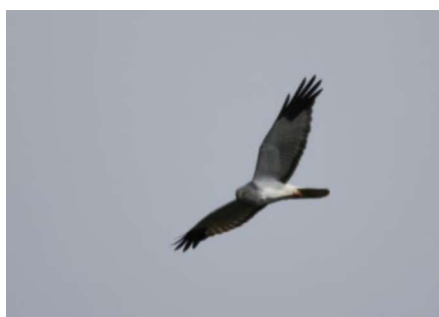


ENGIE GREEN

Parc éolien des Landes de Couesmé

Suivis de l'avifaune nicheuse, du busard Saint-Martin et de l'alouette lulu
Suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères

Suivi 2017



SOMMAIRE

I. Introduction	4
III. Suivi des peuplements d'oiseaux nicheurs.....	8
III.1 Méthodologie	8
III.2 Résultats.....	10
III.2.1 - Dates d'intervention.....	10
III.2.2 - Résultats – Suivi IPA	10
IV. Suivi busard Saint-Martin – <i>Circus cyaneus</i>	17
IV.1 Méthodologie	17
IV.1.1 - Caractérisation des habitats de reproduction potentiels.....	17
IV.1.2 - Caractérisation de la population de busard Saint-Martin	17
IV.2 Résultats.....	20
IV.2.1 - Dates d'intervention.....	20
IV.2.2 - Caractérisation des sites favorables	20
IV.2.3 - Suivi de la population par secteur	21
V. Suivi alouette lulu – <i>Lullula arborea</i>	24
V.1 Méthodologie	24
V.1.1 - Caractérisation de la population d'alouette lulu.....	24
V.2 Résultats.....	26
V.2.1 - Dates d'intervention.....	26
V.2.2 - Résultats d'inventaire	26
V.2.3 - Habitats favorables	27
VI. Conclusion – Suivi avifaune nicheuse	32
VII. Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères.....	33
VII.1 Contexte	33
VII.2 Méthodologie	33
VII.2.1 - Cadre réglementaire	33
VII.2.2 - Protocole de terrain.....	33
VII.2.3 - Occupation du sol au pied des éoliennes.....	35
VII.3 Résultats.....	37
VII.3.1 - Dates d'intervention	37
VII.3.2 - Météorologie	37
VII.3.3 - Coefficients d'erreur.....	37
VII.3.4 - Mortalité générale	38
VII.3.5 - Faune impactée	40
VII.3.6 - Prospections parallèles	40
VII.4 Analyse du suivi de mortalité	41
VII.4.1 - Calcul de la formule de WINKELMAN (1989, 1992)	41
VII.4.2 - Comparaison avec le suivi de 2016.....	41
VII.4.3 - Evaluation des mesures de bridages	42
VII.5 Synthèse et propositions de mesures complémentaires :	42
VIII. Conclusion – Suivis de mortalité	43

Cartes dans le texte

Carte 1 - Localisation du parc éolien des Landes de Couesmé	5
Carte 2 – Localisation des points d'écoute IPA.....	9
Carte 3 – Sites potentiellement favorables à la nidification du busard Saint-Martin 19	
Carte 4 – Suivi du busard Saint-Martin 2017.....	22
Carte 5 – Suivi du busard Saint-Martin 2016.....	23
Carte 6 – Localisation des points d'écoute du suivi de l'alouette lulu	25
Carte 7 - Résultats de suivi de l'alouette lulu 2016 et 2015 – Forêt noire	28
Carte 8 – Résultats du suivi alouette lulu 2017 – Secteur Forêt noire	29
Carte 9 – Résultat du suivi alouette lulu 2017 – Secteur de Couesmé	30
Carte 10 – Résultats du suivi alouette lulu 2017 – Secteur de Grisan	31
Carte 11 – Exemple de quadra et de transects sur l'éolienne 2.....	33
Carte 12 - Occupation du sol dans les quadras	36

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 GREEN, 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'issue 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. En 2016, le suivi de mortalité concerne donc les éoliennes E3,E4 et E8. Après concertation entre le maître d'œuvre et les services de l'État, 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.

Ce présent rapport concerne les suivis avifaunes nicheuses et le suivi de mortalité réalisé en 2017. Cette année, la recherche des cadavres est renouvelé sur les éoliennes 3, 4 et 8, identifiées comme les machines les plus impactantes depuis le début des suivis sur le parc des landes de Couesmé. Il reprend la méthodologie employée puis 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

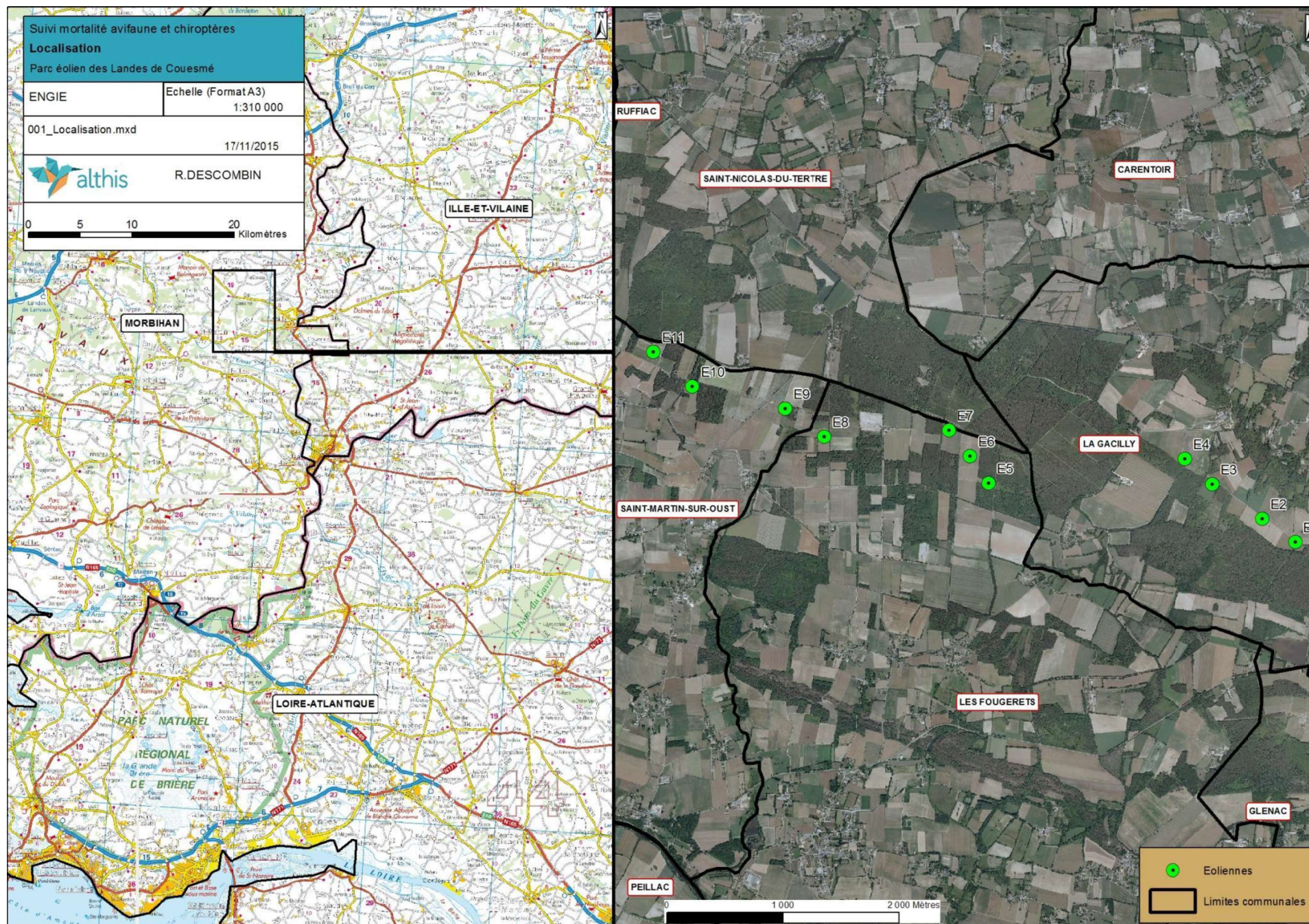
Le parc est situé entre 75 et 91m d'altitude. Il est constitué de 11 éoliennes disposées en trois secteurs :

- 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



Carte 1 - Localisation du parc éolien des Landes de Couesmé

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 pré-nuptiale. La migration post-nuptiale n'a pas fait l'objet d'inventaires ciblés. Cette période de migration post-nuptiale 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)
Chardonnet 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)
Cornille noire	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Coucou gris	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Engoulevent d'Europe	X		X	Espèce protégée (Directive oiseaux)	Espèce assez localisée	Faible (sauf migration ?)
Épervier d'Europe	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible à moyenne (espèce volant parfois en hauteur)
Etourneau sansonnet	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Faisan de Colchique	X			Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Faucon hobereau	X	X	X	Espèce protégée	Espèce assez localisée	Moyenne (espèce volant en hauteur)
Faucon crécerelle	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible à moyenne (espèce volant en hauteur)
Fauvette à tête noire	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Fauvette des jardins			X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Fauvette grisette			X	Espèce protégée	Espèce commune en régression	Faible
Fauvette pitchou	X			Espèce protégée (Directive oiseaux)	Espèce atlantique localisée aux landes à ajoncs	Faible (sauf si destruction des landes à ajoncs)
Foulque macroule		X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Gallinule Poule d'eau		X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Gai des chênes	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Goéland argenté	X	X		Espèce protégée	Espèce commune (niche sur le littoral)	Faible à moyenne (espèce volant en hauteur)
Grèbe huppé		X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Grimpeur 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-bœufs			X	Espèce protégée	Espèce méridionale hivernante	Faible à moyenne (vole rarement en hauteur)
Hirondelle de fenêtre			X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Hirondelle de rivage		X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Hirondelle rustique	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Huppe fasciée			X	Espèce protégée	Espèce assez commune (sud)	Faible (migration ?)
Hypolaïs polyglotte	X		X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Linotte mélodieuse	X		X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Locustelle tachetée	X			Espèce protégée	Espèce peu commune	Faible
Martinot 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 (niche sur landes et dunes)	Faible
Pipit des arbres	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Pouillot véloce	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Roitelet huppé	X		X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Roitelet Triple-bandeaux		X		Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Rougegorge familier	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Sittelle torchepot		X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Tarier pâle	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

II.3.1 - Volet Chiroptère

Le volet chiroptère de l'étude d'impact est une compilation de trois études. La première est celle de Bretagne Vivante – SEPNEB (O.FARCY). La seconde est réalisée par l'entreprise Biotope. Enfin, la troisième est menée par P.FOUILLET.

Les inventaires mettent en avant 17 espèces de chiroptères sur les 21 présentes en Bretagne. 5 espèces sont classées comme ayant une sensibilité aux éoliennes « Importante » ou « Assez importante » : la noctule commune, la sérotine commune, la pipistrelle commune, la pipistrelle de Khul et la pipistrelle de Nathusius.

Tableau 4 – Liste des chiroptères présents sur le site et dans un rayon de 20km (1/2)

Espèces	Statuts juridiques et états des popula-tions en Bretagne	Biologie estivale et hivernale	Sensibilités globales	Sensibilités liées aux éoliennes
Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Annexe 2 de la Directive Habitats. Espèce en régression, présente dans toute la région.	Été : colonies dans grands combles. Chasse : bois, bocages, prairies (jusqu'à 5 km du gîte). Hiver : caves, grottes et mines.	Disparition des bocages riches en insectes. Dérangements en hiver.	Très faible : chasse et vole près du sol. Pas de mortalité connue.
Petit Rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe 2 de la Directive Habitats. Espèce en régression, assez rare.	Été : colonies dans combles et églises. Chasse : bois et bocages. Hiver : caves, grottes, cavernes, terriers, petites ouvertures.	Disparition des bocages, lisières et prairies riches en insectes.	Très faible : chasse et vole près du sol. Pas de mortalité connue.
Grand Murin <i>Myotis myotis</i>	Annexe 2 de la Directive Habitats. Espèce en régression, assez fréquente dans le 56.	Été : greniers bien chauds. Chasse : prairies avec arbres, forêt à sous-bois ouverts (jusqu'à 10 km du gîte). Hiver : cavernes et souterrains.	Disparition des zones boisées, lisières et prairies riches en insectes.	Moyenne ou un peu plus importante (?) : chasse et vole près du sol, mais grand rayon d'action et des individus morts déjà trouvés ponctuellement.
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	Espèce assez commune.	Été et hiver : arbres creux, abris de pierres près des eaux, vieux ponts moulins... Chasse : plans d'eau, rivières et fossés.	Disparition des insectes des rivières et zones humides	Faible (?) : chasse près du sol (au-dessus de l'eau). De rares individus morts déjà trouvés.
Murin d'Alcathoe <i>Myotis alcathoe</i>	Espèce peu connue, récemment individualisée et observée en Bretagne.	Été : greniers et combles, arbres (?). Chasse : allées de massifs forestiers. Hiver : cavernes et souterrains.	Comme les autres espèces : disparition des milieux riches en insectes (?)	Faible (?). Pas de mortalité [espèce très mal connue].
Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>	Espèce peu commune, présente dans toute la région.	Été : greniers et toitures, comble, vieux moulin (et trous d'arbres ?). Chasse : lisières boisées et rives de cours d'eau. Hiver : fissures, fours à chaux, porche des grottes, vieilles caves.	Espèce recherchant les bocages et les zones humides (vallées boisées).	Faible (?) : chasse en rase-mottes et en hauteur. Pas de mortalité connue.
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	Annexe 2 de la Directive Habitats. Espèce très rare dans la région.	Été : grands combles. Chasse : secteurs boisés, prairies, vallées, haies et bords d'étangs. Hiver : grottes : cavités chaudes, fissures larges, grenier.	Espèce thermophile recherchant les gîtes chauds en été et hiver.	Faible (?). Pas de mortalité connue.
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	Espèce peu commune, présente dans toute la région.	Été : arbres creux, fissures des arbres, trous de murs, pierres disjointes des ponts. Chasse : zones boisées, étangs et rivières. Hiver : gîtes souterrains (dans les fissures des grottes).	Espèce recherchant les zones boisées et les zones humides (étangs, rivières).	Faible : chasse près du sol amaiguées et papillons. Pas de mortalité connue.
Murin de Bechstein <i>Myotis bechsteini</i>	Annexe 2 de la Directive Habitats. Espèce très rare dans la région.	Été : nichoirs, trous et fissures des vieux arbres. Chasse : vieilles futaies de feuillus (avec strate arbustive). Hiver : gîtes souterrains.	Disparition des vieux arbres à cavités et fissures.	Faible : chasse en sous-bois ou dans les frondaisons. Pas de mortalité connue.
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	Espèce peu commune, présente dans l'est de la région.	Été : arbres creux, cavités des vieux arbres dans les futaies. Chasse : au-dessous des houpiers et des paysages boisés. Hiver : arbres creux, cavité des vieux arbres.	Disparition des grands arbres à cavités.	Importante : espèce volant haut et déjà trouvée morte aux pieds des éoliennes.
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	Espèce assez commune, présente dans toute la région.	Été : cavités d'arbres, bâtiments, combles chauds des églises. Chasse : paysages ouverts, parcs et jardins, bois et étangs. Hiver : bâtiments, derrière les poutres.	Non menacée sauf par rénovation de toitures. Liée aux zones riches en insectes (bois).	Assez importante : chasse surtout près du sol et des lampadaires mais vole aussi assez haut et des individus morts déjà trouvés.

Tableau 5– Liste des chiroptères présents sur le site et dans un rayon de 20km (2/2)

Espèces	Statuts juridiques et états des popula-tions en Bretagne	Biologie estivale et hivernale	Sensibilités globales	Sensibilités liées aux éoliennes
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Espèce commune, présente dans toute la région.	Été : Tous abris des maisons parfois troncs d'arbres. Chasse : villages, bocages, haies et lisières (1 à 2 km du gîte). Hiver : tous abris dans les maisons (active par redoux).	Réaménagement des combles, disparition des zones riches en insectes.	Importante : espèce trouvée souvent morte (espèce abondante pouvant voler à toutes hauteurs).
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Espèce assez commune, présente dans toute la région.	Été : endroits chauds, combles. Chasse : milieux variés près des habitations, villages et lisières. Hiver : Grenier et églises.	Réaménagement des combles, disparition des zones riches en insectes.	Assez importante (?) : espèce déjà trouvée morte aux pieds d'éoliennes et espèce assez abondante.
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	Espèce assez commune, présente dans toute la région.	Été : arbres creux, trous de pics (platane), tas de bois, toitures. Chasse : arbres et forêts, milieux aquatiques et bocages. Hiver : tas de planches, sous les toitures et dans les arbres creux.	Disparition des arbres creux et des zones riches en insectes.	Assez importante (?) : espèce déjà trouvée morte aux pieds d'éoliennes, espèce migratrice.
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	Espèce peu commune, présente dans toute la région.	Été : Bâtiments (disjointements, entre vieilles poutres). Sous écorces des arbres, arbres creux et fissurés. Chasse : vieilles futaie de feuillus ou mixtes avec sous étage buis-sonnant, lisières, allées, étangs forestiers. Hiver : entrée des grottes, carrières, isolée en hiver (très mobile).	Disparition des vieilles futaies de feuillus et des arbres creux. Rénovation des bâtiments.	Faible (?). Pas de mortalité connue.
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	Espèce assez commune, présente dans toute la région.	Été : arbres creux. Fissures étroites des arbres. Ponts et bâtiments (rare). Chasse : forêts, mare forestières, parfois haies arboricoles. Hiver : fissures des grottes, carrières.	Disparition des arbres creux ou fissurés. Rénovation des bâtiments.	Faible à moyenne : chasse dans les arbres mais quelques individus déjà trouvés morts.
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	Espèce commune, présente dans toute la région.	Été : bâtiments, combles vieilles maisons et églises. Chasse : jardins, parcs, prairies, corridors boisés et villages. Hiver : fissures des grottes, cavités de petites dimensions. Sous les ponts à l'automne.	Rénovation des bâtiments. Disparition des zones riches en insectes.	Faible à moyenne : chasse dans les arbres mais quelques individus déjà trouvés morts.

La conclusion du volet chiroptère est :

Le site éolien des landes de Couesmé est donc situé en bordure d'une importante zone de présence (estivale et hivernale) de chauves-souris. Le peuplement comprenant des espèces remarquables (en particulier des espèces assez rares de la Directive Habitats) et des espèces plus communes (certaines très abondantes) et globalement pouvant être qualifié de riche et de diversifié pour le département du Morbihan ainsi que pour la région Bretagne en général.

III. Suivi des peuplements d'oiseaux nicheurs

III.1 Méthodologie

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

La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance a été élaborée et décrite par Blondel, Ferry et Frochot en 1970 (BLONDEL & al., 1970 ; BOUTELOUP et al., 2004 ; M.E.D.D. & ADEME, 2004 ; L.P.O., 2004 ; ANDRE, 2005 ; CELSE, 2005). Cette méthode consiste, aux cours de deux sessions distinctes de comptage, à noter l'ensemble des oiseaux observés et / ou entendus durant 20 minutes à partir d'un point fixe du territoire. Tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux sont notés sans limitation de distance. Ils sont reportés sur une fiche prévue à cet effet à l'aide d'une codification permettant de différencier tous les individus et le type de contact (chant, cris, mâle, femelle, couple...). Chaque individu ne devra être compté qu'une fois. Les observations effectuées sont conventionnellement traduites en couples nicheurs selon l'équivalence suivante : un oiseau vu ou entendu criant = 0,5 couple ; un mâle chantant ou paradant = 1 couple ; un oiseau bâtissant = 1 couple ; un groupe familial, un nid occupé, un nourrissage, une becquée = 1 couple.

A la fin de chaque session de dénombrement, le nombre d'espèces et d'individus de chacune d'elles est totalisé en nombre de couples.

L'Indice Ponctuel d'Abondance s'obtient en ne conservant que la plus forte des 2 valeurs obtenues pour chaque espèce pour l'une ou l'autre des 2 sessions de dénombrement. Ainsi, si lors du premier comptage, 5 couples de Mésanges charbonnières ont été notés et 2.5 couples lors du second, l'IPA de cette espèce pour la station et l'année considérée sera égal à 5.

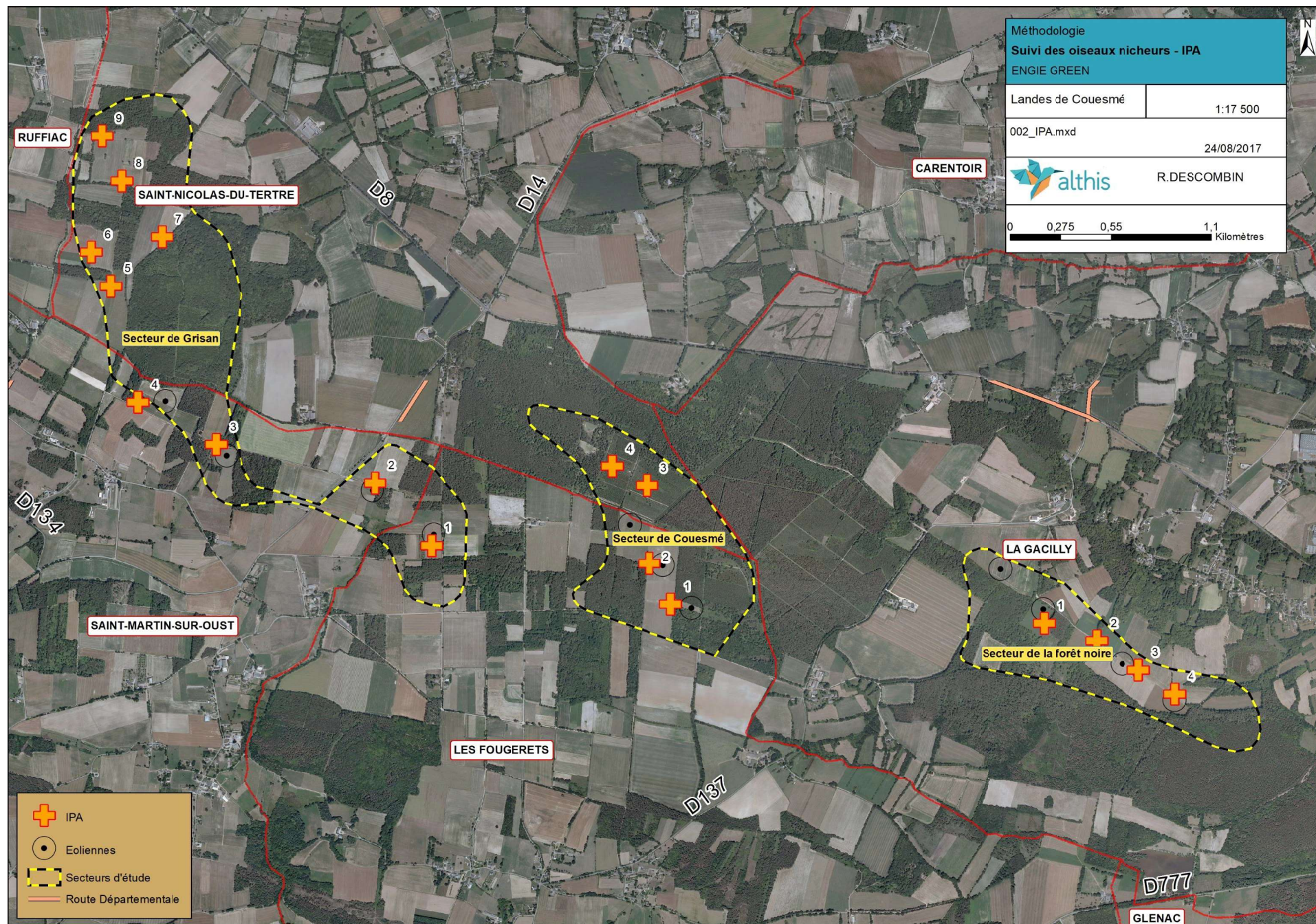
En pratique, le premier passage est réalisé entre le 25 mars et le 30 avril, le second entre le 8 mai et le 20 juin. Les observations doivent être réalisées très tôt le matin, dans les 3 à 4 heures après le lever du soleil et dans des conditions météorologiques favorables (proscrire froid, vent fort,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

Les éléments obtenus avec cette méthode ne donnent pas une représentation densitaire du peuplement en place mais plutôt un indice permettant des comparaisons ultérieures. Le peuplement enregistré est en effet déformé, les espèces aux chants discrets ne sont en effet contactées que sur quelques mètres ou dizaines de mètres alors que les espèces aux chants puissants (coucou par exemple) ou celles volant en hauteur peuvent être prises en compte sur de grandes distances (plusieurs centaines de mètres).

Les données obtenues font l'objet d'un tableau présentant les indices obtenus pour chaque espèce et chaque site et permettant donc de caractériser assez finement l'avifaune nicheuse des sites.

Source : FOUILLET P., 2007

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



Carte 2 – Localisation des points d'écoute IPA

III.2 Résultats

III.2.1 - Dates d'intervention

Tableau 6 – Dates d'intervention - Suivi IPA

Type d'inventaire	Intervenant	Dates	Secteurs	Météorologie
Oiseaux nicheurs	M.FEON	18/04/2017	Grisan	Temps ensoleillé et sans vent. Conditions optimales.
Oiseaux nicheurs	F.HEMERY	19/04/2017	Forêt noire & Couesmé	
Oiseaux nicheurs	F.HEMERY	04/05/2017	Forêt noire & Couesmé	
Oiseaux nicheurs	M.FEON	17/05/2017	Grisan	

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'étude d'impact, une comparaison est établie à la suite des tableaux.

III.2.2.1 - Secteur Forêt noire

Le suivi 2017 met en avant **31 espèces**, richesse spécifique numériquement égale à celle de 2016. Néanmoins, cette troisième année de suivi post-implantation a permis d'inventorier **2 nouvelles espèces** : la bergeronnette grise et l'étourneau sansonnet. A l'inverse, 6 espèces ont manqué au regard des données de l'an passé : bruant zizi, chouette hulotte, faucon crécerelle, fauvette des jardins, pipit des arbres et sitelle torchepot.

De manière globale sur ces trois années consécutives de suivi post-implantation, **41 espèces différentes ont été rencontrées sur le secteur de la Forêt noire**.

Outre le cortège des 23 espèces communes avant et après l'implantation, 4 n'ont pas été retrouvées depuis 2006 (alouette des champs, épervier d'Europe, martinet noir et héron cendré), mais 18 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.

4 espèces recensées en 2015 et absentes du suivi de 2016 sont à nouveau inventoriées en 2017 (alouette lulu, geai des chênes, hirondelle rustique et verdier d'Europe) ; 4 espèces ne sont pas réapparues depuis 2015 (chardonneret élégant, faisan de Colchide, grand cormoran et hypolaïs polyglotte)

Sur les 15 espèces communes aux 4 années (soit 2006, 2015, 2016 et 2017), en 2017, 7 espèces ont des populations plus importantes, 3 des populations proches de l'équilibre et 3 présentent des populations plus faibles après implantation qu'avant. Cette approche est cependant relative, car c'est la fréquence de contact qui est ici prise en compte. Il est à noter tout de même de fortes chutes des populations de corneille noire, de merle noir et de pigeon ramier, passant respectivement de 7.5 couples à 2.5, de 10 à 6.5 et de 11 à 7.5.

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.

Tableau 7 – Secteur Forêt noire - 2017

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

Tableau 8 - 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 cirius</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>	Cornille noire		1	1	
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	1		1	2
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	0,5	1	0,5	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	1	1	1	
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins	1			
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	1	1		2
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	2	0,5	1	
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne		1	1	1
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	1		0,5	
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	2	2,5	1	1
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	0,5	0,5		0,5
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	0,5	2		0,5
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	0,5	1		
<i>Parus cristatus</i>	Mésange huppée	1			0,5
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	1	0,5		1
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	1,5	2	1	1,5
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	1	3	2	2
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres				1
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	2	2	1	3
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé				1
<i>Regulus ignicapillus</i>	Roitelet triple-bandeau				1
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	2	2	2	2
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot			1	1
<i>Sterptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	1			
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	3	2	1	4
Nombre d'espèces	31	22	19	15	17

Tableau 9- Suivi IPA – Secteur Forêt noire 2015

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet		1		
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu			1	1
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	0,5		1,5	
<i>Emberiza cirius</i>	Bruant zizi			0,5	
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable			1	0,5
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	3	1		
<i>Corvus corone</i>	Cornille noire		3,5	2,5	0,5
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris		1		1
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide		1		
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire		1		1
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes				1
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran			0,5	7
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	1	1		1
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	0,5	2	1	0,5
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	1	2	2	2
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique		0,5		
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	1			
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	1			
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	1	0,5	1	1,5
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue				0,5
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	1,5	1		
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	1			1
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	1		0,5	
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	0,5	0,5	1	2
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	1	2	3	2,5
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	1	1	1	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	2	2	2	2
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé				1
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	1	1		1
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	1		2	2
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	4			
Nombre d'espèces	31	18	17	15	19

Tableau 10 – Inventaire IPA – Secteur Forêt noire - 2006

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 %
Cornille 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 2017 met en avant **28 espèces**, richesse spécifique numériquement inférieure à celle de 2016 (34 espèces) et de 2015 (31 esp.). Néanmoins, cette troisième année de suivi post-implantation permet d'inventorier **1 nouvelle espèce**: la bergeronnette grise. A l'inverse, 9 espèces manquent au regard des données de l'an passé : bouvreuil pivoine, épervier d'Europe, fauvette des jardins, geai des chênes, huppe fasciée, mésange bleue, mésange à longue queue, sittelle torchepot et verdier d'Europe. Également, 6 espèces inventoriées en 2015 ne sont pas réapparues dans l'inventaire de 2017, comme la bondrée apivore ou le faucon crécerelle par exemple.

De manière globale sur ces trois années consécutives de suivi post-implantation, **43 espèces différentes ont été rencontrées sur le secteur de Couesmé.**

Outre le cortège des 26 espèces communes aux suivis avant et après implantation (2006, 2015, 2016 et 2017), 7 n'ont pas été retrouvées depuis 2007 ; dont certaines à fort enjeu patrimonial comme la fauvette pitchou ou le faucon hobereau ; mais 17 nouvelles ont été détectées. La réalisation de 3 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.

Comme cité précédemment, 26 espèces sont communes aux périodes avant et après implantation. De manière globale, 3 espèces voient leurs populations augmenter (fauvette à tête noire, grive musicienne et rougegorge familier), 6 stagnent autour de l'équilibre et 13 chutent de manière plus ou moins significative. En 2017, les baisses sont plus marquées pour la linotte mélodieuse (-12 couples), le merle noir (-7 couples), le pipit des arbres (-7 couples). Le bruant jaune, avec 7 couples nicheurs en 2006, montre en 2017 une hausse de ses effectifs nicheurs avec 6 couples recensés cette année, contre seulement 2 couples en 2016 et 1,5 couple en 2015.

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 de landes 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. A DISCUTER (BJ, pas de Bondrée sur ¼ ...)

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 2016. Cette année 2017 a permis de recontacter la buse variable et le busard st Martin, tous deux possiblement nicheurs sur ou à proximité de la station. Enfin, en 2006, la huppe fasciée était contactée sur le secteur Grisan et mise en avant dans l'état initial. En 2016, elle est à nouveau localisée sur le secteur Couesmé, mais pas en 2017.

Tableau 11- Suivi IPA – Secteur de Couesmé 2017

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

Tableau 12 - 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 familial	1	2	3	1
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot				0,5
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarier père		1		
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	1		1	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon		1	3	2
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe		1		
Nombre d'espèces	34	19	21	19	11

Tableau 13 – 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 citrinella</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>	Cornille noire	2,5			
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	1	1,5		1
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	4	1		
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	1			
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	1			
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes			0,5	0,5
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins		1		
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	1,5	1		
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	1,5	1	1	
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré		0,5		
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	0,5	1,5		
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse		0,5		
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	0,5		1	1
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue				1
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche			1	
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	2	1		
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	2,5	2	2	2
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres		1	1	2
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	2	1	1	2
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	1,5	1	1	2
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	1			
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois		1		
<i>Saxicola torquatus</i>	Traquet pâle		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 14 – Inventaire IPA – Secteur Couesmé - 2006

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 %
Cornille 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 pâle				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.2.2.3 - Secteur Grisan

Le suivi 2017 met en avant **39 espèces**, richesse spécifique numériquement semblable à celle de 2016 (43 espèces). Cette troisième année de suivi post-implantation permet d'inventorier **3 nouvelles espèces** : hirondelle de rivage, pic vert et tourterelle turque. A l'inverse, 8 espèces manquent au regard des données de l'an passé : alouette des champs, busard Saint-Martin, épervier d'Europe, faucon crécerelle, faisan de Colchide, gros-bec casse-noyau, mésange huppée et pic épeichette. Enfin, ni la bondrée apivore, ni la pie-grièche recensées en 2015 ne sont contactées depuis.

De manière globale sur ces trois années consécutives de suivi post-implantation, **50 espèces différentes ont été rencontrées sur le secteur de Grisan**.

Outre le cortège des 36 espèces communes aux suivis avant et après l'implantation, 7 n'ont pas été retrouvées depuis 2006, mais 11 espèces supplémentaires ont été détectées. La réalisation de 3 années de suivi explique en partie, par l'effort de prospection plus élevé, la hausse de la diversité spécifique.

On notera que l'année 2017 permet de recontacter 31 espèces sur 45, déjà notées en 2006.

Sur les 36 espèces communes aux suivis pré et post-implantation, 14 ont des populations qui augmentent, 8 espèces ont une population plutôt stable et 9 affichent une population visiblement en déclin. C'est notamment le cas du merle noir (- 12 couples), de la mésange charbonnière (-8 couples) ou du pigeon ramier (- 5 couples). 3 espèces aux effectifs trop faibles ne peuvent pas être analysées (faucon crécerelle, bondrée apivore, fauvette grisette).

En 2016, le fort développement de l'étourneau sansonnet (+9 couples) est mis en avant, mais seulement un couple est recensé en 2017. Par contre, le grimpereau des jardins (+7 couples en 2016 et +9 couples en 2017) semble poursuivre sa progression.

Sur l'ensemble des suivis (2006, 2015, 2016 et 2017), 7 espèces différentes de rapaces ont été contactées sur le secteur de Grisan. Le busard cendré et le faucon hobereau n'ont pas été ré-observés durant les suivis post-implantation. Pour le premier, l'observation de 2006 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 3 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, mais n'est pas de nouveau contacté en 2017. Enfin pour les 4 espèces communes aux périodes pré et post-implantation (bondrée apivore, busard Saint-Martin, faucon crécerelle et buse variable), les effectifs sont trop faibles pour apporter une analyse fiable sur la tendance démographique. Seule la buse variable est présente sur les 3 années de suivis post implantation et affiche une légère baisse des effectifs, qui se confirme encore en 2017, avec seulement 1,5 couple contre 5 en 2006.

Tableau 15- Suivi IPA – Secteur Grisan 2017

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet		2	1	1		1	1		
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise					0,5				
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	1	1	1	2	1				1
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	2	1	2			1	1	1	1
<i>Emberiza cirius</i>	Bruant zizi			1		1	1		1	1
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	0,5			0,5					0,5
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	1	1		1	0,5	0,5			
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	1			0,5	1	1	1	0,5	
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	2		1		1		1	1	1
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet									1
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	1	1	2	1	1	2	2	2	1
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins									2
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes				1					
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	1	1	1	1		2	2	1	1
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	2		0,5		1	1	0,5		
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musciennne	1	1	1	1		1	1	1,5	0,5
<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage					2				
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique					0,5				
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	1			1					
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	1	0,5				1	2		
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	3,5	1,5	1	1,5	0,5	1,5	1		2
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue			1						
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	1				1			1	
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	1		1	1	1	1	1	1	1
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche		0,5			0,5	1		0,5	0,5
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	0,5							0,5	0,5
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	2	1,5	1,5	2,5	2	1	1,5	0,5	2,5
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	4	3	3,5	3	2,5	3,5	4	3	3
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	1		2	1	2	2	2	1	1
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	1	2	2,5	3	2	2	2	1	3
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau						1		1	1
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé		1	1			1	2		
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier			1	1	1	2	2	1	2
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot								0,5	
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois								1	
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque			1						
<i>Saxicola torquatus</i>	Traquet pâle		1						0,5	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	2	2	2	2	2	2	1	2	2
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	1	3					0,5		
Nombre d'espèces		39	22	17	20	18	20	21	19	21

Tableau 16 - Suivi IPA - Secteur Grisan - 2016

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet		2		1	1	2		1	2
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs		1				1			
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	1	1	1	1					1
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise					0,5				0,5
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	1		1			1			
<i>Emberiza cirius</i>	Bruant zizi	0,5								1
<i>Accipiter cyaneus</i>	Busard Saint-Martin		1	1				1,5		
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	0,5		0,5	0,5	1	0,5			
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	1	1	1					1	1
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	0,5	4		0,5	2		1	1	2
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	1	0,5	2,5			2	2	2	
<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe					0,5				
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	1		1		2		0,5	3	1
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide		1					1	1	
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle			0,5	0,5					
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire		1	1,5	2			2	2	2
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins			2	1					2
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes		0,5	0,5				0,5	0,5	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	2		0,5	1		1	1	2	0,5
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	1	1	1,5					1	
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Grosbec casse-noyaux		1							
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique					1,5				
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte						1			
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	1	0,5				1,5		2	1
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	1	2	1	1,5	1	1		2	1
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue				1					1
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	1	1	1	1	0,5	1		3	1
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière				1				0,5	
<i>Parus cristatus</i>	Mésange huppée				1					
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche		0,5	1	0,5	1	1		1	0,5
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette						1	1		
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier		1,5	1	2,5	2,5	2	3,5	1	1,5
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	2	4	2	3	2	2	3,5	2	1
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	1	1	1	1	1	1	1		1
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	2	1	3	2	2	2	3	2	3
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé							2	1	1
<i>Regulus ignicapillus</i>	Roitelet triple-bandeau			0,5						
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	2	1	3	2	2	2	1	2	2
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot								0,5	1
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarier pâle	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 17 – Suivi IPA – Secteur Grisan – 2015

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

Photo 2 – Tourterelle des bois (photo hors site)
Source : Photos Althis

Tableau 18 - Inventaire IPA – Secteur Grisan – 2006

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 %
Cornette 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 %
Martin 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 véloce	3	1	2	4	2	4	1	1	3		100,0 %
Rougegorge familier	2	1	2	1	1	1	2	1.5	1.5		100,0 %
Sittelle torchepot									1		11,1 %
Tarier pâle	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. Suivi busard Saint-Martin – *Circus 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



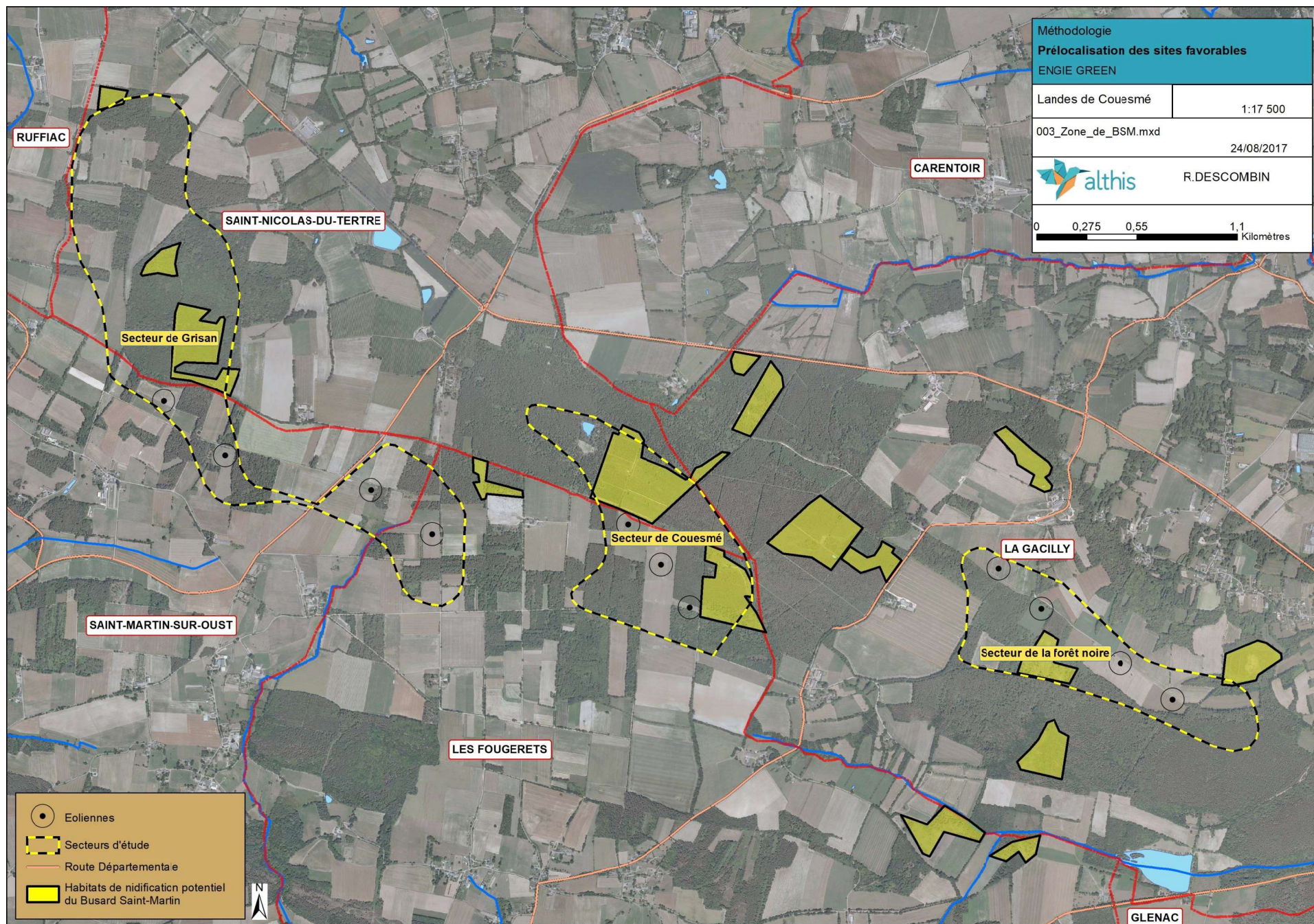
Photo 4 – Milieu favorable au busard Saint-Martin

Source : photo Althis

Tableau 19 - 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 20 – Dates d'intervention – Suivi busard Saint-Martin

Type d'inventaire	Intervenant	Dates	Météorologie
Suivi busard Saint-Martin	M.FEON	29/03/2017	Temps ensoleillé, frais et vent faible
IPA + Suivi busard Saint-Martin	F.HEMERY – M.FEON	18 & 19/04/2017	Temps ensoleillé, frais et vent faible
IPA + Suivi busard Saint-Martin	F.HEMERY	04/05/2017	Temps ensoleillé, doux et vent faible
IPA + Suivi busard Saint-Martin	M.FEON	17/05/2017	Temps ensoleillé, doux et vent faible
Suivi busard Saint-Martin	F.HEMERY	07/06/2016	Beau temps, vent nul

IV.2.2 - Caractérisation des sites favorables

En tout, ce sont 14 sites potentiellement favorables au busard Saint-Martin qui sont pré localisés par orthophotos. Les prospections de terrain permettent 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 21 – 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 2006 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 relictuelle 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).



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.2.3 - Suivi de la population par secteur

IV.2.3.1 - Secteur Forêt noire

L'étude d'impact de 2006, 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.

Comme en 2016, 2017 permet d'établir des contacts avec le busard sur la moitié ouest du secteur. A la mi-avril 2017, un mâle de busard est observé en déplacement depuis le secteur de la Forêt noire et parade au-dessus du massif forestier. L'observation de ce type de comportement permet de définir la présence d'un couple en « **nidification possible** » grâce aux critères d'évaluation suivant : 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.

Au début du mois de mai, c'est une femelle qui est observée, décollant du sol depuis un secteur favorable, mais elle ne montre pas de comportement d'anxiété. Ces deux observations ne permettent pas de conclure à la présence d'un couple reproducteur sur ce secteur.

IV.2.3.2 - Secteur Couesmé

De nombreuses observations de l'espèce sont recensées en 2016 sur le secteur de Couesmé : 6 contacts avec le busard 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.

En 2017, la pression d'observation sur Couesmé est moins importante qu'en 2016, mais les suivis réalisés permettent d'établir 2 contacts dans le secteur d'étude et 5 autres observations sont enregistrées à proximité, au sud et à l'est.

Les premières observations obtenues à la mi-avril concernent 4 individus en vol au-dessus du massif forestier de la Gacilly, à l'ouest du secteur de Couesmé. Il s'agit de 3 mâles et d'1 femelle planant dans les thermiques ascendants.

Le même jour, un couple semble prospecter activement les habitats d'un site classé « favorable », à l'est du secteur d'étude. Puis, début mai, un couple survole le nord du secteur de Couesmé, sans montrer de réels comportements reproducteurs.

Enfin, au début du mois de juin, 4 mâles sont observés à différentes heures de la journée, en déplacement ou en chasse. Aucun comportement particulier lié à une éventuelle nidification n'est reporté.

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 ces différents contacts établis, seul le couple en prospection active sur un site classé « favorable » à sa nidification peut supposer une **nidification probable** sur le secteur de Couesmé, grâce au critère d'évaluation « C3 – couple dans un habitat favorable en période reproduction ».

Pour rappel, en 2006, Fouillet a découvert la nidification de l'espèce sur un site situé entre 100 et 400 m au nord-est du secteur d'étude.

IV.2.3.3 - Secteur Grisan

Sur le secteur de Grisan, 1 observation d'un mâle a été collectée, à l'ouest de la zone d'étude. L'oiseau est vu en chasse, au-dessus d'une prairie. Aucune observation n'est notée sur le massif forestier de Grisan, bien que 2 sites de nidification possible y soient reportés dans l'étude d'impact de 2006. Les habitats présents probablement « favorables » à l'espèce il y a 10 ans, ont évolués et sont aujourd'hui classés comme « peu favorables » pour l'espèce.

En 2016, malgré 3 observations de parades nuptiales, aucun autre indice n'est collecté. Ce constat minore ainsi le niveau probable de la nidification obtenu.

IV.2.3.4 - Bilan suivi – Busard Saint-Martin

Le suivi du busard Saint-Martin 2017 met en avant la reproduction probable d'au moins un couple de l'espèce sur le secteur de Couesmé, en bordure est. Les prairies situées au sud de ce secteur semblent être utilisées en territoire de chasse pour les individus fréquentant ce secteur. Le secteur de la Forêt noire comprend des sites classés « favorables » à l'espèce, mais bien qu'un mâle en parade et une femelle postée soient observés au cours de la saison de reproduction, aucun comportement significatif de nidification sur ce secteur ne peut être mis en avant. Enfin, le secteur de Grisan semble être peu fréquenté par l'espèce, ou bien seulement comme territoire de chasse. Le bois de Grisan ne présente plus que des habitats classés « peu favorables » à la nidification de l'espèce.

En 2006, 3 couples étaient recensés sur l'ensemble des trois aires d'étude. 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 busards Saint-Martin sur l'ensemble des 3 secteurs étudiés.

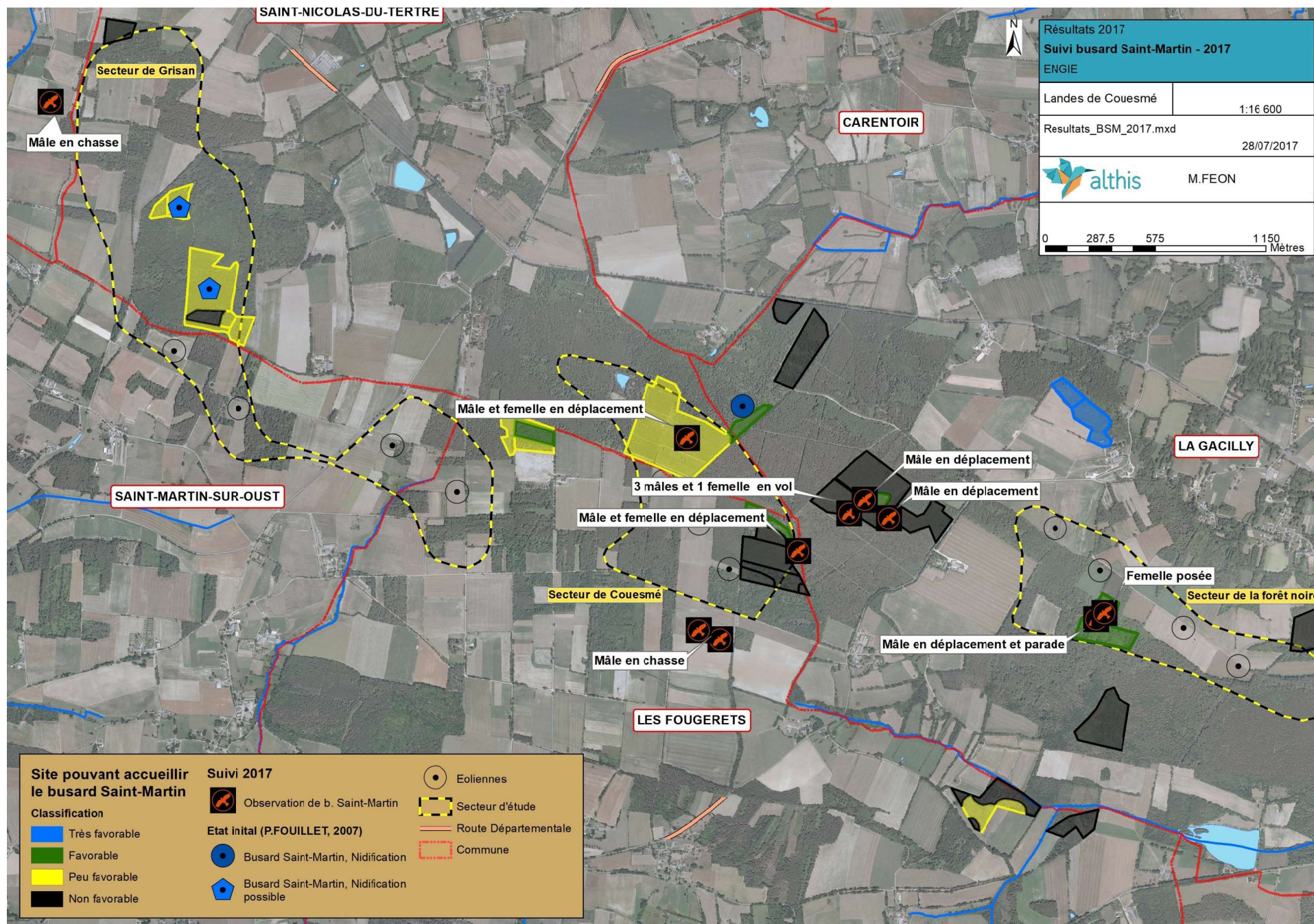
En 2017, l'estimation porte sur 2 couples reproducteurs : 1 couple en « nidification possible » sur le secteur de la Forêt noire, et 1 couple en « nidification probable » sur le secteur de Couesmé. Il y a donc un maintien de la population reproductrice sur les secteurs d'étude.

L'analyse des comportements reproducteurs et de l'évolution de la population de busard st Martin sur les secteurs étudiés reste cependant délicate à réaliser, compte tenu du peu d'individus concernés et de la pression d'observation moins importante qu'en 2016.

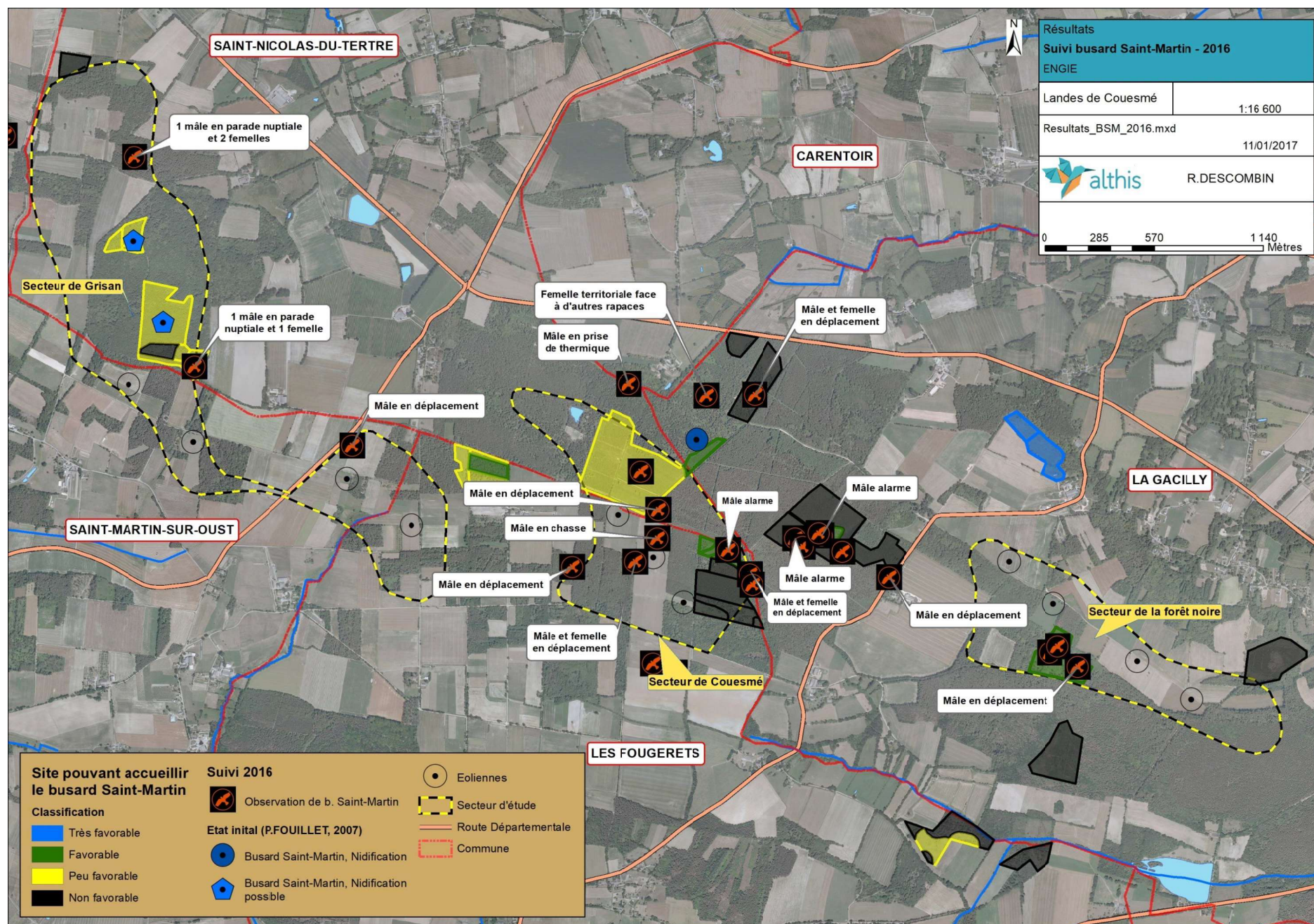
Les facteurs pouvant intervenir sont nombreux et l'effarouchement induit par l'installation d'éoliennes sur des territoires occupés est une cause possible de l'absence de certains couples d'une année sur l'autre.

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 favorables ou très favorables 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.



Carte 4 – Suivi du busard Saint-Martin 2017



Carte 5 – Suivi du busard Saint-Martin 2016

V. Suivi alouette lulu – *Lullula arborea*

V.1 Méthodologie

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

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

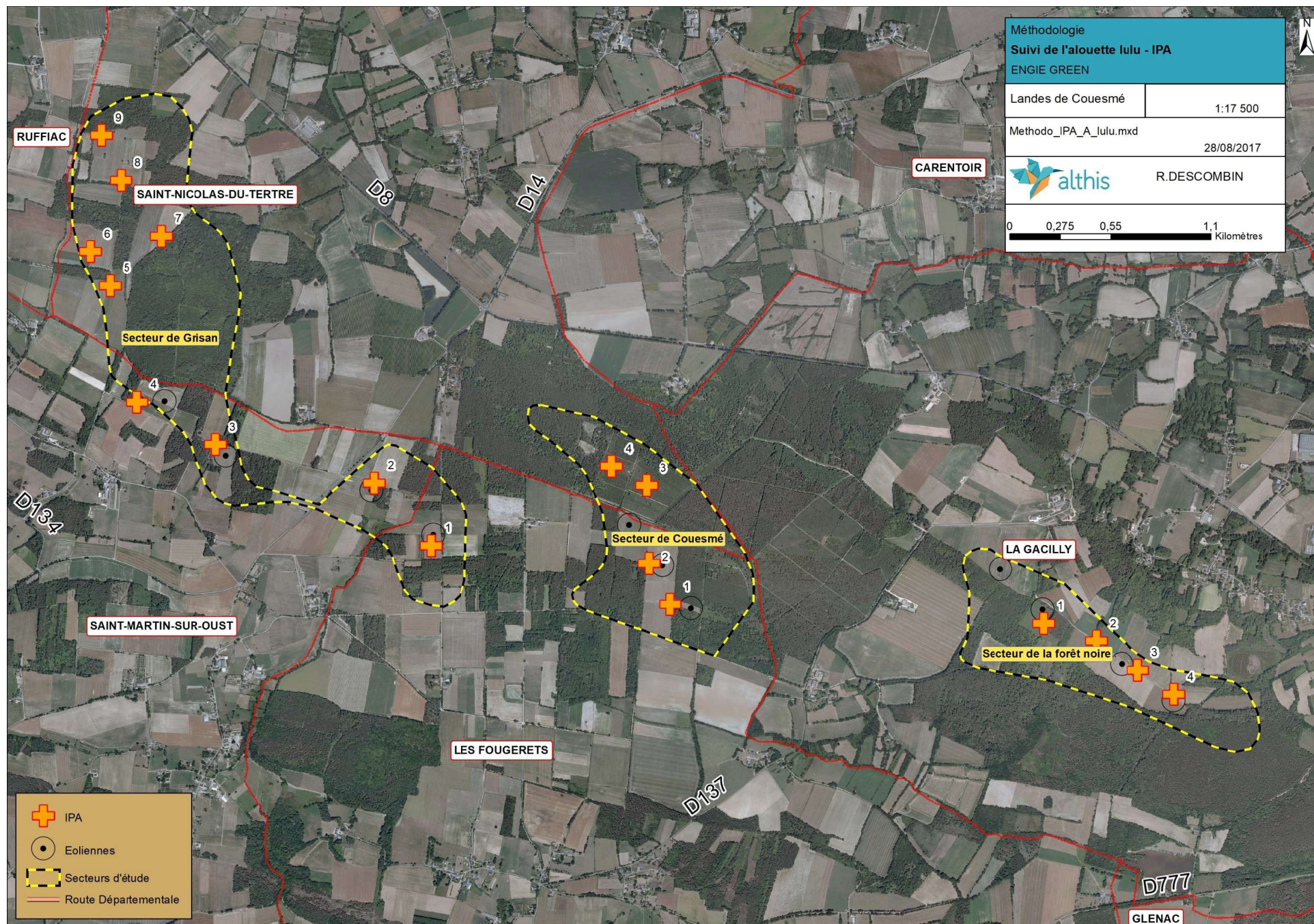
Le suivi de la population d'alouette lulu se porte sur les trois secteurs d'étude. En 2015 et 2016, le suivi ne se porte que sur le secteur de la Forêt noire, car c'est le seul secteur où des éoliennes sont implantées à proximité de l'espèce dans l'étude d'impact, soit avant l'implantation des machines. Néanmoins, la réalisation des IPA dans le cadre du suivi des oiseaux nicheurs permet de constater la présence de l'espèce sur l'ensemble des secteurs d'étude. Il est donc intéressant de porter à connaissance l'intégralité des observations.

Le suivi 2017 consiste à réaliser des points d'écoute IPA (voir carte suivante) et de localiser géographiquement les individus. Un total de quatre interventions est prévu entre avril et juin, pour couvrir l'ensemble de la période d'activité de l'espèce. Les points d'écoute durent 10min et se déroulent lorsque les températures augmentent (entre 10h et 12h). Comme pour le busard Saint-Martin, à chaque inventaire un maximum d'indices de nidification est recherché, afin de déterminer le statut de l'espèce : Simple présence, Nidification possible, Nidification probable, Nidification certaine (voir tableau page 5). De plus, la taille de la population est estimée en fonction du nombre de couples observés.



Photo 9 – Alouette lulu (photo hors site)

Source : Photo Althis



Carte 6 – Localisation des points d'écoute du suivi de l'alouette lulu

V.2 Résultats

V.2.1 - Dates d'intervention

Tableau 22 – Dates d'intervention alouette lulu

Type d'inventaire	Intervenant	Dates	Météorologie
IPA + Suivi alouette lulu	F.HEMERY – M.FEON	18 & 19/04/2017	Temps ensoleillé, frais et vent faible
IPA + Suivi alouette lulu	F.HEMERY	04/05/2017	Temps ensoleillé, doux et vent faible
IPA + Suivi alouette lulu	M.FEON	17/05/2017	Temps ensoleillé, doux et vent faible
Suivi alouette lulu	F.HEMERY	07/06/2017	Beau temps, vent nul

V.2.2 - Résultats d'inventaire

V.2.2.1 - Secteur Forêt noire

L'étude d'impact de 2006 met en avant la présence de l'alouette lulu sur le secteur de la Forêt noire, aux points d'écoute 2 et 4. Un couple est estimé au point 2, mais l'effectif au point 4 n'est pas précisé, car l'observation s'est faite hors protocole.

En 2016, un mâle chanteur d'alouette lulu est contacté depuis le point d'écoute 4, 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.

En 2017, 5 contacts sont notés, avec au moins 4 mâles chanteurs bien différenciés. 2 contacts sont recensés à l'intérieur du secteur de la Forêt noire, 3 autres en périphérie proche. L'espèce est connue sur la zone depuis 2015, mais aussi dès 2006. Ces observations permettent de considérer :

- 3 couples en « nidification possible » grâce aux indices reportés 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 ».
- 1 couple est considéré en « nidification probable », car 1 mâle chanteur est entendu au même endroit lors de 2 dates d'inventaire. Cet indice correspond à la définition suivante : C4 – territoire permanent attesté par des comportements territoriaux à plusieurs dates en un lieu donné.

Au regard de ces observations successives après implantation, la population d'alouette lulu du secteur de Forêt noire se maintient depuis 2006 et augmente en 2017, en passant d'un couple en 2016 à 4 couples en 2017. De plus, certains individus fréquentent les mêmes endroits en 2017 que ceux localisés lors de l'étude d'impact de 2006. Ce constat permet de dire que l'impact de l'implantation des éoliennes sur les alouettes lulu du secteur de la Forêt noire est faible.

Les deux autres secteurs d'études que sont Couesmé et Grisan font aussi l'objet de suivi IPA et d'écoute de l'alouette lulu depuis 2016. Il est intéressant d'intégrer ces observations dans ce rapport.

V.2.2.2 - Secteur Couesmé

Dans l'étude d'impact de 2006, l'alouette lulu n'est pas inventoriée sur le secteur de Couesmé.

En 2016, ce sont 6 contacts qui sont obtenus entre les mois d'avril et juin 2016, à raison de 4 sessions d'inventaire. Ces contacts permettent d'identifier clairement au moins 4 mâles chanteurs différents. Trois de ces individus sont localisés au centre du secteur de Couesmé, au niveau des parcelles de prairies à proximité des éoliennes et sous

les éoliennes. Un quatrième individu est localisé à la limite sud du secteur d'étude, à la lisière du boisement et d'une parcelle de prairie. Ces observations permettent d'estimer la présence de 4 couples d'alouette lulu :

- 1 mâle chanteur situé à l'ouest du secteur permet d'identifier 1 couple en « nidification possible » grâce aux indices B1 et B2, définit plus haut.
- 2 individus sont observés posés côte à côte au nord du point d'écoute 2, ce qui est défini par l'indice suivant « C3 – couple dans un habitat favorable en période de reproduction » et permet d'estimer la présence d'1 couple en « nidification probable ».
- 1 mâle chanteur est contacté au même endroit lors de 2 sessions d'inventaire consécutives, tout proche du point d'écoute 2. Cet individu cantonné permet de classer 1 couple en « nidification probable » grâce à l'indice suivant : « C4 - territoire permanent attesté par des comportements territoriaux à plusieurs dates en un lieu donné ».
- 1 mâle chanteur est entendu à l'extrémité sud du secteur de la forêt noire à la fin du mois d'avril 2016, puis 1 couple est observé au même endroit début juin. Ce couple est alors considéré en « nidification probable », grâce aux éléments observés sur le terrain et définis par les indices C3 et C4, développés ci-dessus.

En 2017, ce sont 2 mâles chanteurs qui sont localisés au centre du secteur de Couesmé. Trois contacts sont établis au cours de 2 inventaires :

- 1 mâle chanteur est localisé entre le point d'écoute 2 et 3. Au regard de cet indice (B2- chant ou autre manifestation vocale associée à la reproduction en période de reproduction), ce couple est considéré en nidification « possible ».
- 1 mâle chanteur est entendu 2 fois de suite au niveau du point d'écoute 2, ce qui permet de dire qu'il s'agit du même individu cantonné. L'estimation est alors d'1 couple en nidification « probable » au regard des indices notés lors des suivis (B2- chant ou autre manifestation vocale associée à la reproduction en période de reproduction ; C4 – territoire permanent attesté par des comportements territoriaux à plusieurs dates en un lieu donné).

V.2.2.3 - Secteur Grisan

L'étude d'impact de 2006 fait état de la présence de l'alouette lulu sur les points d'écoute 4, 7 et 9. Les observations étant obtenues hors protocole, l'effectif n'est pas précisé.

Le secteur de Grisan dénombre en 2016 au moins 6 mâles chanteurs, dont 1 contacté plusieurs fois au même endroit et 1 individu observé en nourrissage (transport de nourriture pour les jeunes). Ils sont localisés de manière homogène sur le secteur d'étude, avec au sud-est du secteur 2 individus localisés, 1 autre au centre du secteur, 2 à l'ouest du secteur en dehors du périmètre et enfin 2 oiseaux au nord du secteur de Grisan ; dont 1 à l'extérieur du périmètre.

Soit, pour 2016, l'estimation suivante :

- 5 couples en « nidification possible » au regard des indices B1 et B2 reportés lors des observations
- 1 couple en « nidification probable », suite aux indices B1, B2 et C4 récoltés sur le terrain
- 1 couple en « nidification certaine » grâce à l'observation d'un adulte en nourrissage, défini par l'indice D14 – transport d'aliments pour les jeunes.

En 2017, un total de 8 contacts établis avec des alouettes lulu permet d'estimer la présence de 7 couples sur le secteur de Grisan :

- 2 oiseaux sont observés en nourrissage, au niveau des points d'écoute 3 et 4. Ces observations permettent de considérer la présence de 2 couples en nidification « certaine », grâce à l'indice C4.
- 3 mâles chanteurs sont contactés au même endroit plusieurs fois de suite, au niveau des points d'écoute 2, 3 et 4, ils sont cantonnés à leur territoire. Ces comportements correspondent à l'indice C4 et permettent de dire que ces 3 couples sont en nidification « probable ».

- 2 mâles chanteurs sont entendus une seule fois à l'est et au nord de Grisan, ce qui permet d'estimer la présence de 2 couples en nidification « possible », à l'aide de l'indice B1 et B2.

Ces oiseaux sont localisés globalement aux mêmes endroits qu'en 2016, avec des territoires très proches d'une année à l'autre (voir carte 12). 4 couples sont localisés en limite extérieure du périmètre et 3 couples au sein même du secteur de Grisan. Les mâles chanteurs occupent tous le même type d'habitats, c'est-à-dire au-dessus de cultures ou de prairies en lisière de boisement.

C'est le secteur qui semble accueillir le plus d'alouette lulu ; constat qui est à pondérer avec la surface d'étude, nettement supérieure aux 2 autres secteurs.

Depuis l'étude d'impact, l'alouette lulu fréquente les mêmes endroits et s'est étendue sur l'ensemble de ce secteur d'étude. Cependant, l'analyse de l'évolution de l'effectif de l'espèce sur Grisan n'est pas réalisable, car l'effectif préimplantation n'est pas connu.

V.2.2.4 - Bilan alouette lulu

L'alouette lulu se maintient sur le parc éolien des landes de Couesmé. Sur le secteur de la Forêt noire, 3 couples sont considérés en « nidification possible » et 1 couple en « nidification probable », grâce aux indices récoltés lors des suivis, contre seulement 1 couple en 2016.

Les suivis de l'alouette lulu des secteurs de Couesmé et de Grisan sont également pris en compte dans ce rapport, car ils mettent en avant la présence de beaux effectifs de cette espèce à proximité directe des éoliennes.

Pour Couesmé, 4 couples sont estimés en 2016, dont 3 en « nidification probable », puis 2 couples en 2017 : 1 couple en « nidification probable » et 1 couple en « nidification possible ».

Enfin, pour le secteur de Grisan, 5 couples en « nidification possible », 1 couple en « nidification probable » et 1 couple en « nidification certaine » sont estimés en 2016. En 2017, 8 couples sont recensés, dont 2 en « nidification possible », 3 en « nidification probable » et 2 couple en « nidification certaine ».

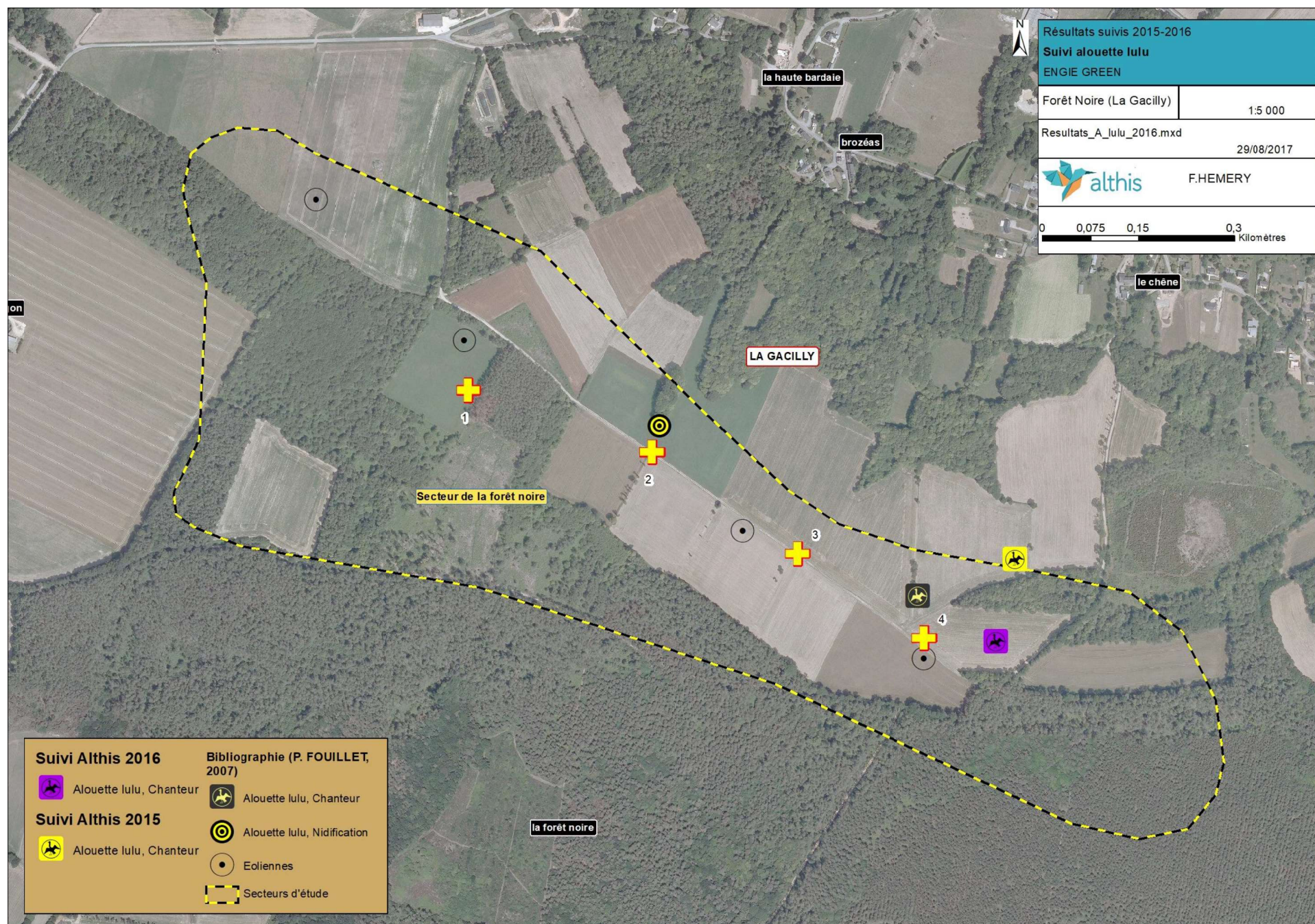
V.2.3 - Habitats favorables

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).

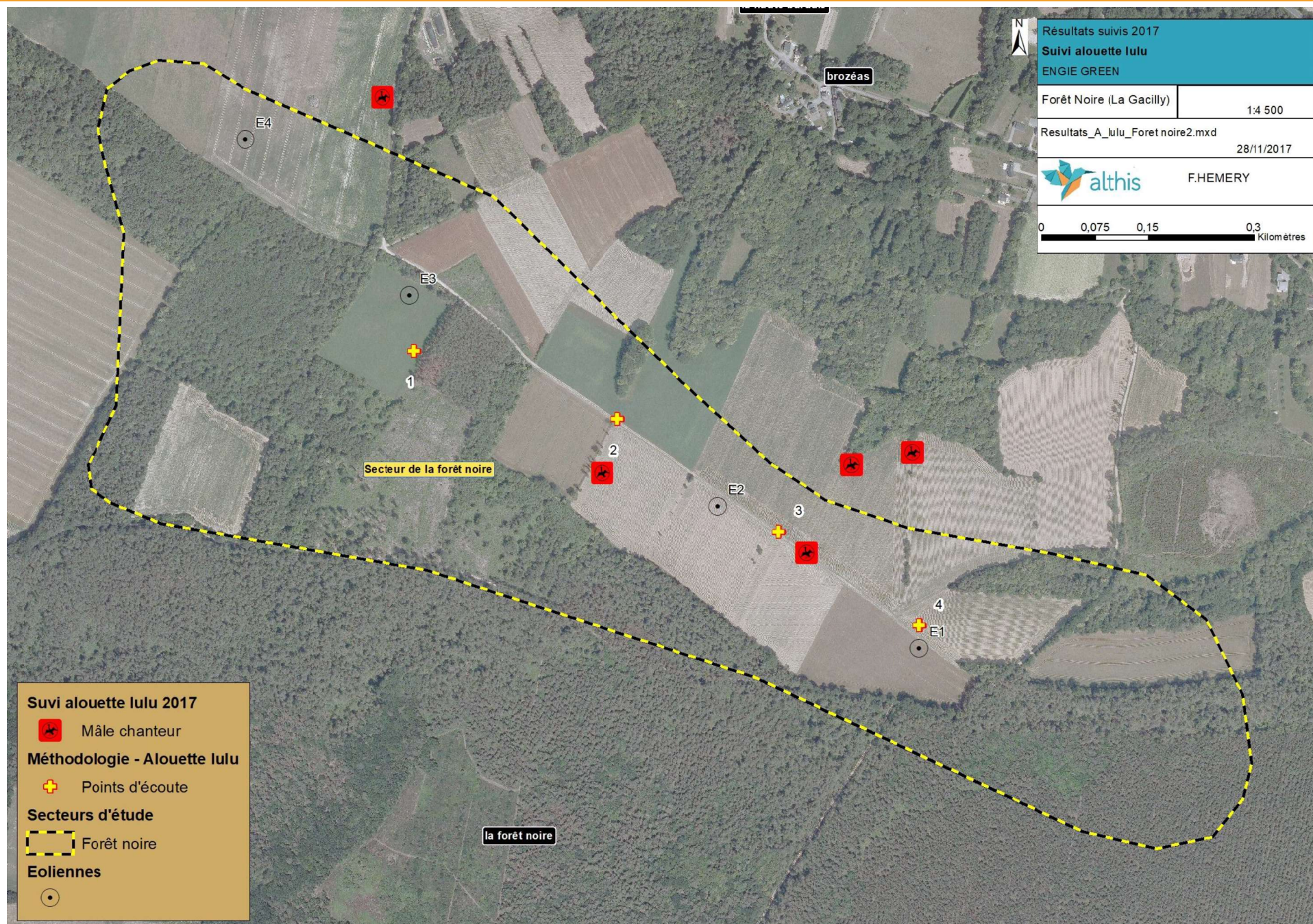
Dans le secteur de la Forêt noire, elle se maintient dans de grandes cultures au maillage bocage relictuel. Le biotope primaire de cette population est le bocage traditionnel. Avec le remembrement des années 70 et la fermeture des landes, la suppression des haies a probablement fait décliner la population locale. Le bocage résiduel a permis néanmoins le maintien d'un couple et l'implantation de 2 autres couples en 2017.

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.

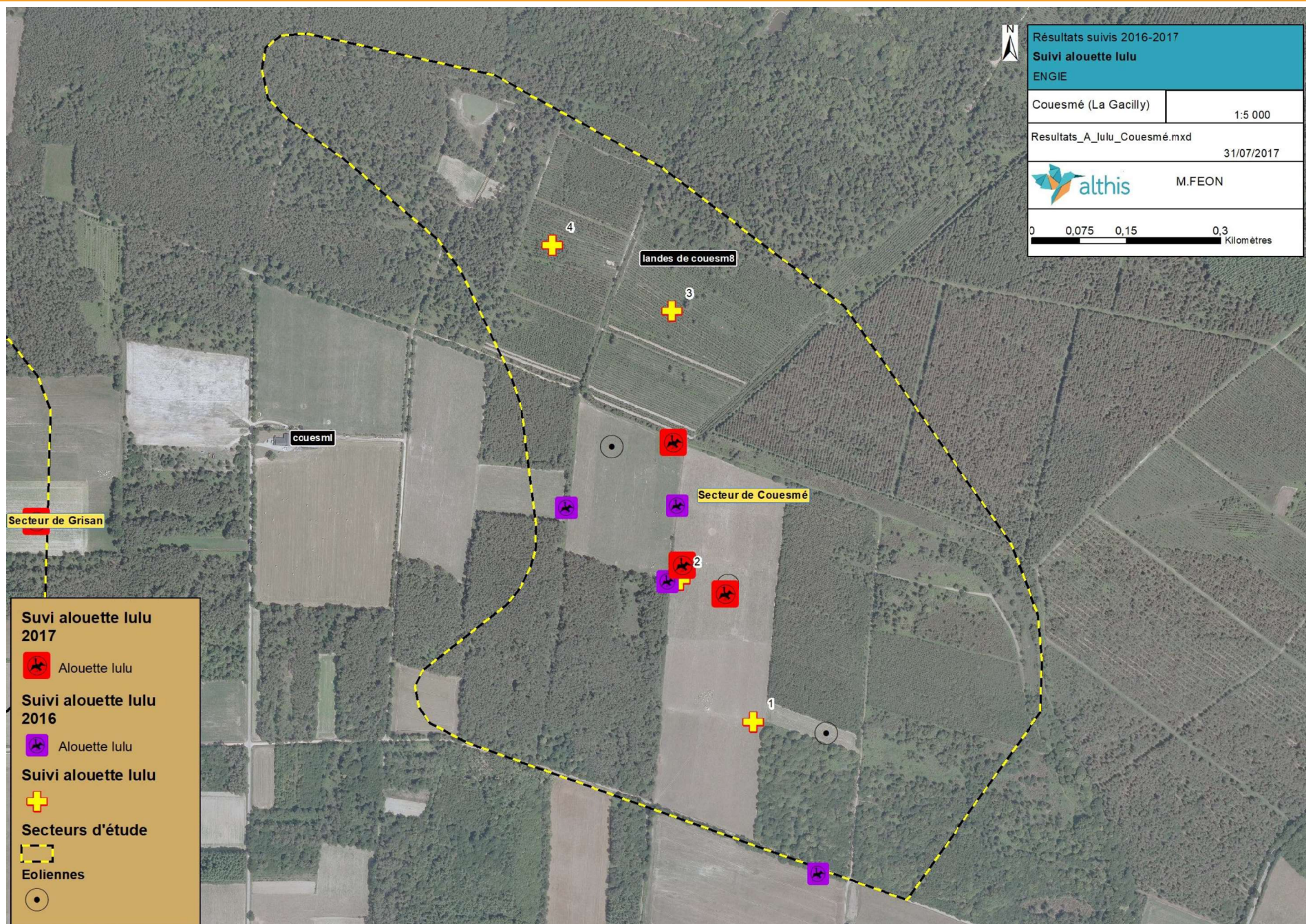
Le même paysage se retrouve sur le secteur de Couesmé et le secteur de Grisan. Tous les oiseaux contactés sont localisés sur une zone ouverte de cultures ou de prairies, avec la présence d'un boisement à proximité.



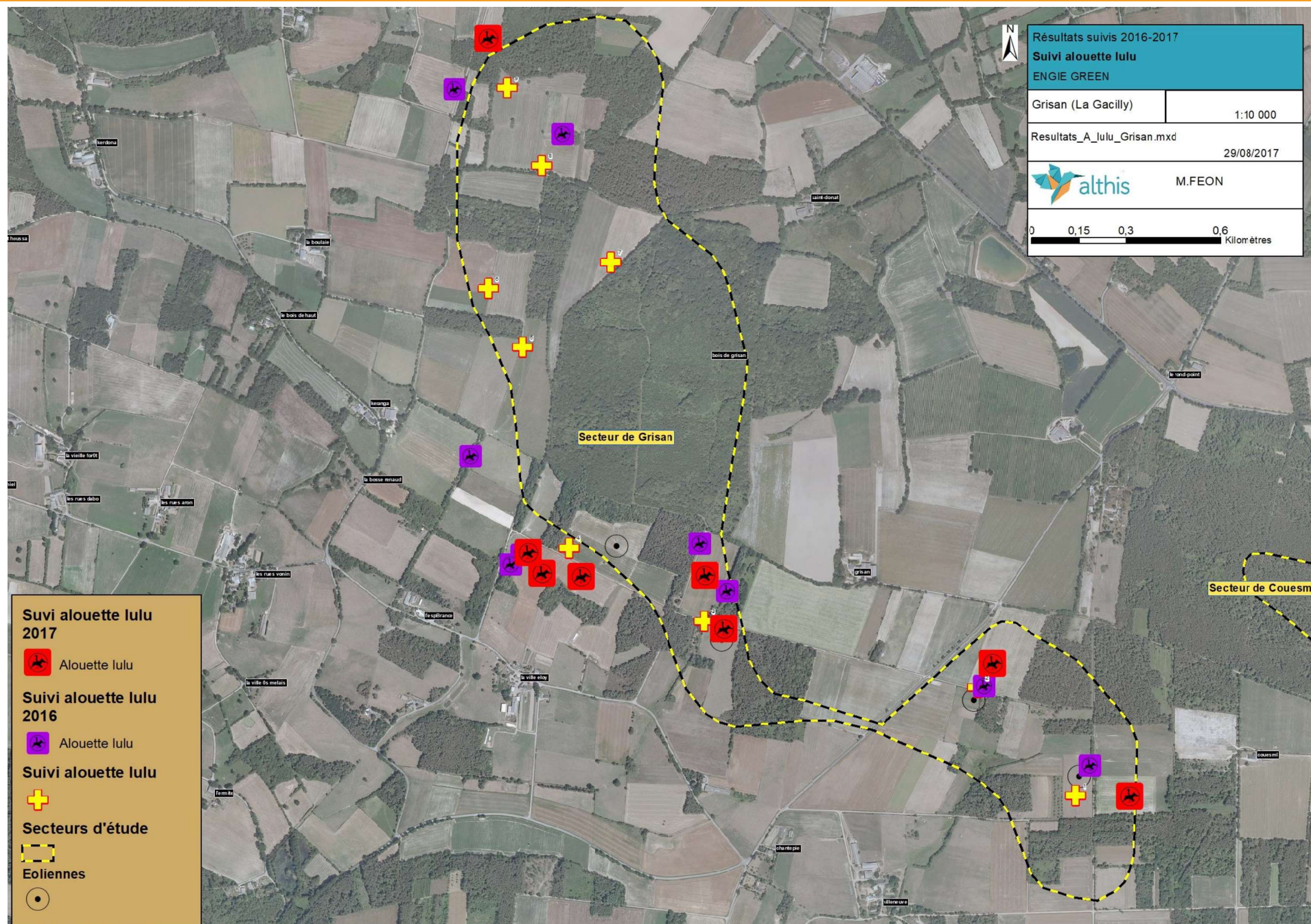
Carte 7 - Résultats de suivi de l'alouette lulu 2016 et 2015 – Forêt noire



Carte 8 – Résultats du suivi alouette lulu 2017 – Secteur Forêt noire



Carte 9 – Résultat du suivi alouette lulu 2016-2017 – Secteur de Couesmé



Carte 10 – Résultats du suivi alouette lulu 2016-2017 – Secteur de Grisan

VI. Conclusion – Suivi avifaune nicheuse

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 constante (seulement 28 espèces en 2017 contre 33 en 2006). La fermeture et l'homogénéisation des milieux, notamment induites par le développement de la plantation de jeunes pins expliquent en partie ces résultats.

La tendance pour le secteur de Forêt noire est à la stabilité (31 espèces contactées chaque année). Enfin, Grisan apparaît comme le secteur qui accueille le plus d'espèces différentes, avec 50 espèces recensées depuis 2015, ce qui est un bon résultat compte tenu des habitats présents. La diversité spécifique annuelle est relativement stable et fluctue de quelques espèces seulement d'une année à l'autre.

La population de busard Saint-Martin passe de 3 couples en 2006 à 2 couples sûrs et 3 couples probables en 2016, puis à 1 couple en « nidification probable » et 1 couple en « nidification possible » en 2017. 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 se maintient et augmente son effectif reproducteur en 2017, avec 4 couples recensés, dont 3 classés en « nidification possible » et 1 couple classé en « nidification probable ». L'espèce est présente dans la même zone que lors de l'état initial, ce qui prouve que l'implantation des éoliennes n'a pas eu d'impact négatif sur la présence de l'alouette lulu.

Ce rapport 2017 intègre également les données de l'alouette lulu sur les secteurs de Couesmé et de Grisan, car l'espèce y est également bien présente, avec des effectifs en augmentation. Ce sont 2 couples sur Couesmé (1 couple en nicheur possible et 1 couple en nicheur probable) et 7 couples sur Grisan (3 couples nicheurs possibles, 2 couples nicheurs probables et 2 couples nicheurs certains) qui sont recensés et classés comme grâce aux différents indices de reproduction relevés lors des inventaires (notamment l'écoute du mâle chanteur).

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

VII.1 Contexte

Le suivi de mortalité a débuté en 2015. Il prenait en compte les 11 éoliennes du parc des Landes de Couesmé. Lors de cette première campagne, 27 cadavres de chiroptères et 8 cadavres d'oiseaux sont retrouvés sur l'ensemble des 11 éoliennes. Trois éoliennes concentrent 22 des 35 cas de mortalité : E3, E4 et E8. Elles sont donc identifiées comme étant les plus mortifères. Des mesures de bridages sont alors définies. Puis en 2016, le suivi est poursuivi sur ces trois éoliennes. L'analyse des résultats met alors en avant la mortalité de 16 chiroptères et 2 oiseaux, en majorité retrouvés sous les éoliennes E3, E4 et E8. Le bridage est alors renforcé.

Partant de ce constat, un suivi de mortalité est poursuivi en 2017 sur les machines E3, E4 et E8. Les résultats sont détaillés ci-après.

VII.2 Méthodologie

VII.2.1 - 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 prédation 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.2.2 - 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 prospecter correspond à un carré de 100 m*100 m, soit une surface de 1ha autour de chaque éolienne. Il est considéré que cette surface est suffisante pour obtenir une valeur précise de la mortalité induite par les éoliennes.

Pour réaliser cette prospection, l'observateur utilise une tablette de terrain munie d'un logiciel de cartographie (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.

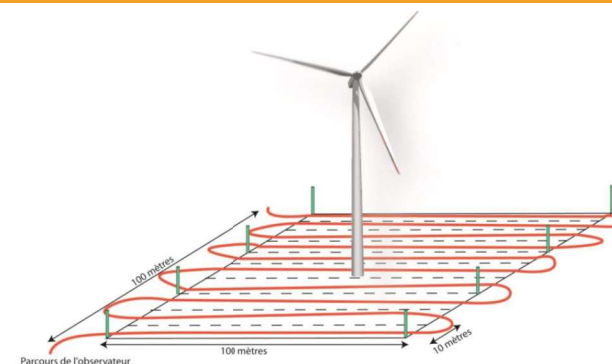
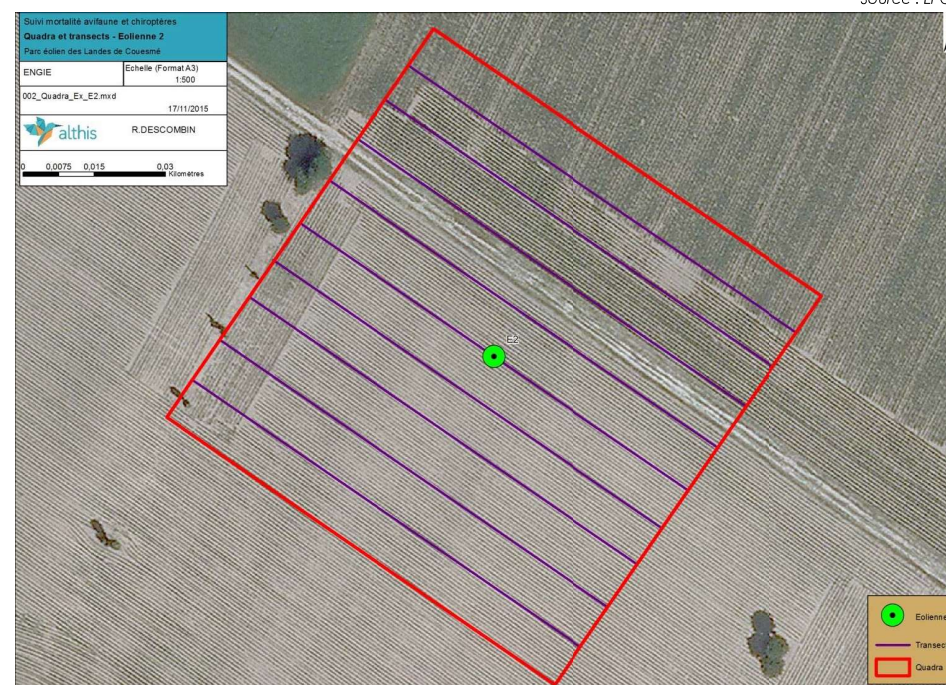


Figure 1 - Schéma de principe des recherches de terrain

Source : LPO, 2004



Carte 11 - 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.2.2.1 - Fréquence du suivi

Comme en 2015 et 2016, à la demande d'ENGIE Green, le suivi s'étend de mi-août à fin octobre 2017. 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 (MARX G., 2017) et les chiroptères.

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

VII.2.2.2 - 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 (prédation 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) :

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

Avec **N_{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 prédation 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 prédation (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 x 100m). 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*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.



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.2.2.3 - 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. **t̄** 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.

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

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

VII.2.3 - Occupation du sol au pied des éoliennes

Il y a 5 types de couverts recouvrant les 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) surtout au pied des éoliennes E3, E4 et E8. Il s'agit uniquement de cultures de maïs. Les recherches ne sont pas réalisables jusqu'à la récolte, car la végétation est trop haute et dense. La visibilité est de fait quasi nulle.

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

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

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

Enfin, la prairie occupe l'espace autour d'E8. L'accès est difficile du fait du pâturage de bovins.

Tableau 23 – Types de couverts et surfaces associées des éoliennes E3, E4 et E8

Type de couvert	Surface (en ha)
Culture	1,6
Plateforme	0,4
Voirie	0,1
Roncier	0,04
Prairie	0.86
Total	3,0



Carte 12 - Occupation du sol dans les quadras

VII.3 Résultats

VII.3.1 - Dates d'intervention

Le suivi de mortalité est réalisé entre les semaines 33 et 43 de l'année 2017. Une intervention par semaine est nécessaire pour parcourir les trois éoliennes concernées, soit 11 prospections.

		Année 2017											
		Août			Septembre			Octobre			Novembre		
Postes		S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44
I	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 24 –Planning de réalisation du suivi de mortalité des Landes Couesmé

VII.3.2 - Météorologie

Globalement la météorologie lors du suivi peut être découpée en 3 périodes. Au mois d'août, la météorologie était chaude et ensoleillée. Le mois de septembre était doux, avec un nombre de jours de pluie élevé. Enfin, le mois d'octobre était doux et sec.

Les mois d'août et octobre étaient donc assez favorables au vol des insectes et donc aux chiroptères. Le mois de septembre était assez défavorable.

VII.3.3 - Coefficients d'erreur

VII.3.3.1 - Test de détectabilité

Le test de détectabilité est réalisé le 20/08/2017. Il est de **0,85 sur 1** par le technicien. Il est obtenu en dispersant des cadavres de poussins sur un hectare. 0,85 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 17 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= 0,85

VII.3.3.2 - Taux de prédation

Afin d'obtenir un test de prédation proche de la réalité de terrain, les cadavres retrouvés au sol sont systématiquement laissés sur place et relevés au GPS. La semaine suivante, ils sont recherchés à leur emplacement pour aboutir à un taux de mortalité. Sur les 6 cadavres de chiroptères et les 2 d'oiseaux retrouvés, tous les corps ont disparu une semaine après.

En parallèle de ce test, un test de prédation « classique » est réalisé. Il consiste à disperser les cadavres de 20 poussins sur une parcelle attenante aux éoliennes concernées, ici dans un chaume bordant l'éolienne 3. **Après 7 jours, aucun poussin n'est retrouvé lors du test semaine 37.** Un autre test est alors mené semaine 43. Un seul poussin est alors retrouvé. Le taux de prédation est alors de 0,05 (1 poussin restant sur les 20 initiaux), soit 5% de cadavre restant au bout d'une semaine. Ce résultat corrobore les résultats obtenus en 2015 et 2017. En effet, en 2016, 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. Cet aspect engendre un biais important dans la découverte de cadavre qui tend à sous-estimer la mortalité.

P= 0,05

VII.3.3.3 - Surfaces libre de prospection

Les surfaces globales prospectées sont marquées par deux périodes. De la semaine 33 à 38, les surfaces prospectées sont faibles (0,5ha pour les trois éoliennes). Cela correspond aux trois plateformes et leurs abords. Les éoliennes E3 et E4 étant entourées de maïs, ce milieu très fermé n'est pas prospecté. L'éolienne E8 est rendue difficile par la présence de bovins dans la prairie. Ensuite, de la semaine 39 à 43, les surfaces prospectées sont proches de 2ha. Le maïs étant récolté, les chaumes restants sont facilement prospectables.

Les faibles surfaces prospectées de la semaine 33 à 38 poussent probablement à sous-estimer la mortalité lors de cette période.

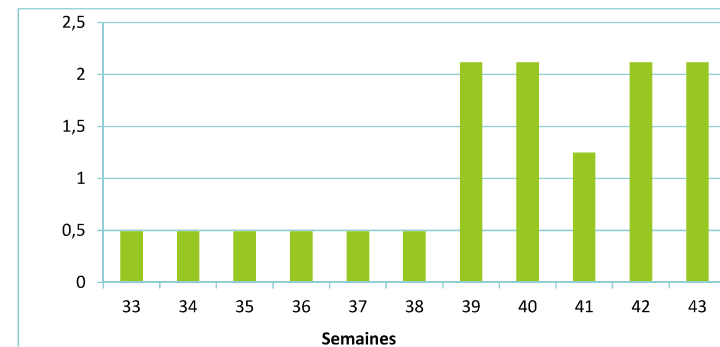


Figure 1 – Evolution des surfaces totales prospectées en fonction des semaines

La moyenne des surfaces prospectées est ici donnée à titre indicatif, dans le sens où elles correspondent à deux situations très différentes.

Tableau 25 – Moyenne des surfaces prospectées par éolienne

Eolienne	Moyenne de Surface prospectée (Sp) en ha
E3	0,5
E4	0,4
E8	0,2
Total général	0,4

VII.3.4 - Mortalité générale

Le parc des Landes Couesmé fait l'objet en 2017 d'un suivi de mortalité des chiroptères et des oiseaux. Ce suivi met en avant 8 cadavres dénombrés pendant la période de prospection, allant de mi-août à fin octobre. Sur ces 8 individus, 6 sont des chiroptères et 2 sont des oiseaux. Les éoliennes E3 et E4 sont concernées par 4 cadavres chacune et l'éolienne E8 par aucun individu.

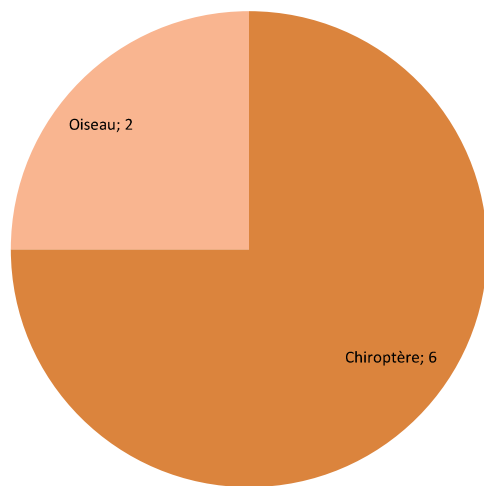


Figure 2 – Proportion des taxons impactés par les éoliennes E3 et E4

VII.3.4.1 - Mortalité des chiroptères

Après 11 semaines de suivi de mortalité sur les éoliennes 3 et 4 du parc des Landes de Couesmé, **6 cadavres de chiroptères** sont retrouvés. Le tableau ci-après illustre les espèces recensées, et leurs nombres en fonction des éoliennes.

Eolienne	E3	E4	E8
Chiroptère	3	3	
Noctule commune	1		
Pipistrelle commune	2	2	
Pipistrelle sp.		1	

Tableau 26 – Nombre de cadavres retrouvés par éolienne

La majorité des cadavres sont des pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) avec 4 individus, soit les deux tiers des chiroptères. Un cadavre ne peut pas être identifié jusqu'à l'espèce. Il s'agit néanmoins d'une pipistrelle, mais les caractéristiques physiques étudiées n'ont pas permis de spécifier davantage cet individu en raison de son état de conservation. Enfin, une noctule commune est également retrouvée.

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 commune retrouvée le 23/08/2017 au pied de l'éolienne 3.



Photo 13 – Pipistrelle commune localisée le 16/08/2017 dans le quadra de l'éolienne 3.

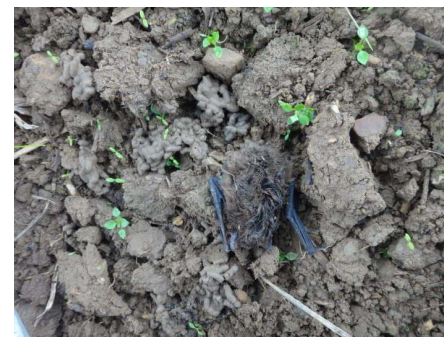


Photo 14 – Pipistrelle sp inventoriée le 18/10/2017 au pied de l'éolienne 4



Photo 15 – Pipistrelle commune retrouvée au pied de l'éolienne 4 le 18/10/2017

Source : photos Althis

VII.3.4.2 - Mortalité des oiseaux

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

Tableau 27 – Nombre d'oiseaux morts par éolienne

Eolienne	E3	E4	E8
Oiseau	1	1	
Alouette lulu	1		
Pouillot à grands sourcils		1	

Deux individus de deux espèces différentes sont retrouvés lors du suivi. Il s'agit d'une alouette lulu (*Lullula arborea*) sur l'éolienne 3 et d'un pouillot à grands sourcils (*Phylloscopus inornatus*) au pied de l'éolienne 4. Aucun cadavre d'oiseau n'est retrouvé sous E8.

L'alouette lulu est une espèce plutôt commune, mais patrimoniale, qui est inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux et mise en avant dans l'étude d'impact de 2007. Elle est évaluée en préoccupation mineure (LC) à la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS., 2011) et à la liste rouge des oiseaux nicheurs de Bretagne (GIP., 2015). L'alouette lulu est classée comme faiblement à moyennement sensible aux éoliennes dans l'étude d'impact (FOUILLET, 2007).

Le pouillot à grands sourcils (PGS) est une espèce occasionnelle et rare en France, car ce passereau sibérien est en dehors de son aire de répartition habituelle, qui s'étend de l'est de l'Oural jusqu'aux côtes de l'océan Pacifique. Il est cependant observé de plus en plus souvent en migration postnuptiale, entre les mois de septembre et d'octobre sur les côtes européennes (migration.net). Son statut de conservation est, de ce fait, classé comme non applicable (NA) à la liste rouge des oiseaux non nicheurs de France métropolitaine. La sensibilité aux éoliennes du PGS n'est pas connue, compte tenu de la rareté de l'espèce. Seule 1 donnée apparaît dans la synthèse LPO des suivis de mortalité réalisés en France entre 1997 et 2015 (MARX G., 2017). Enfin, cette espèce n'apparaît pas dans l'étude d'impact de 2007.



Photo 16 Alouette lulu recensée le 05/10/2017 sous l'éolienne 3



Photo 17 – Pouillot à grands sourcils retrouvé le 25/10/2017 au pied de l'éolienne 4

VII.3.4.3 - Mortalité par éolienne

La synthèse des nombres de cadavres d'oiseaux et de chiroptères cumulés montre une mortalité égale entre les éoliennes E3, E4 et E8.

Tableau 28 – Nombre de cadavres par éolienne

	Août- 2017	Sept-2017	Oct-2017	Total Quantité	Total Pourcentage
Eolienne 3	2	1	1	4	50%
Eolienne 4	1	0	3	4	50%
Eolienne 8	0	0	0	0	0%
Total Quantité	3	1	4	8	100%

Les individus recensés sont majoritairement retrouvés entre 0 et 20 m du mât de l'éolienne et dans une moindre mesure entre 20 et 40m. Aucun cadavre n'est retrouvé au-delà de 40m.

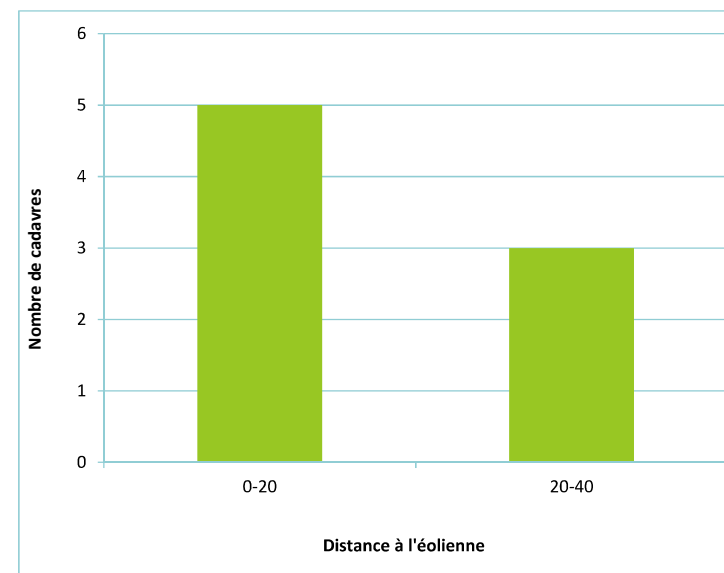


Figure 3 – Eloignement des cadavres à la base des éoliennes

L'évolution du nombre de cadavres découverts par semaine est marquée par deux périodes distinctes avec fin août (semaines 33 et 34) la découverte de 3 cadavres et fin octobre avec 3 autres cadavres (42 et 43). Entre les deux (semaines 35 à 41), seuls deux cadavres sont retrouvés.

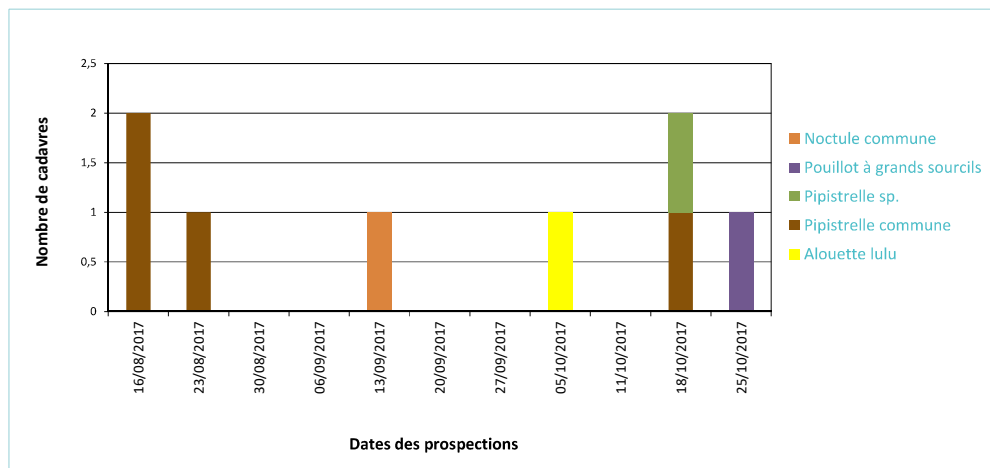


Figure 4 – Nombre de cadavres et types d'espèces recensés par prospection

VII.3.5 - Faune impactée

Parmi les cadavres de chiroptères retrouvés en 2017, c'est à nouveau la pipistrelle commune qui est la plus impactée.

La **pipistrelle commune** est la première espèce impactée par les parcs éoliens en Europe (DÜRR T. 2016). 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 euryèce et investit donc un large panel de milieux ce qui la rend très commune.

Le nombre de cadavres d'oiseaux retrouvés en 2017 est identique à celui de 2016, avec deux individus. Les deux espèces inventoriées cette année sont cependant différentes des deux espèces recensées l'année précédente.

Les deux espèces recensées lors du suivi de mortalité sont l'alouette lulu et le pouillot à grands sourcils.

L'**alouette lulu** est identifiée comme nicheuse dans l'étude d'impact de 2007 et est mise en avant dans celle-ci. Cette année, le suivi spécifique de cette espèce a permis de montrer la présence de plusieurs couples sur l'ensemble du secteur d'étude : Grisan, Forêt noire et Couesmé. Cet oiseau est défini comme faiblement à moyennement sensible aux éoliennes dans l'EI de 2007.

Le **pouillot à grands sourcils** est un oiseau sibérien non nicheur en France et en Europe, mais qui est observé de plus en plus régulièrement sur les côtes européennes lors de la migration postnuptiale. Il reste très occasionnel et n'est pas référencé dans l'étude d'impact de 2007. Dans le cas présent, il est très probable que cet individu était en plein déplacement migratoire lors de sa collision avec l'éolienne.



Photo 18 – Alouette lulu (photo hors site)



Photo 19 – Pouillot à grands sourcils (photo hors site)

(Source photo : Althis ; cocheur.net)

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.

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.

VII.3.6 - Prospections parallèles

En plus du suivi de mortalité protocolé d'Althis, les techniciens du parc réalisent une prospection sur toutes les éoliennes du parc à raison d'une fois par semaine pendant 13 semaines non consécutives. Les dates de suivis sont les suivantes :

- 12-18-26 et 31 Juillet 2017
- 14-24 août 2017
- 01-05-11 et 28 septembre 2017
- 20-26 octobre 2017
- 02 novembre 2017

Lors de ces prospections, seules les plateformes autour des éoliennes sont parcourues. Le bilan est de **2 cadavres de pipistrelles communes** retrouvés sous l'éolienne E9 (le 24/08) et sous l'éolienne E2 (le 14/08).

De plus, ENGIE a demandé à Althis de réaliser 1 suivi sur les 11 éoliennes du parc des landes de Couesmé entre les mois de septembre et d'octobre. Cette prospection s'est tenue le 05 et 06 octobre 2017. Chaque éolienne est parcourue sur la surface d'un carré de 100 m*100 m, soit une surface de 1ha autour de chaque éolienne (cf. III.1.2 Protocole de terrain).

Lors de cette intervention, seul un **reste de cadavre de grive sp.** est découvert sous l'éolienne 10, sans pouvoir affirmer que la cause du décès est imputable à l'éolienne. En effet, seul les ailes, le croupion et quelques plumes sont retrouvés, ce qui peut également être les restes d'une prédation. Aucun cadavre n'est retrouvé sous les autres éoliennes.

VII.4 Analyse du suivi de mortalité

VII.4.1 - Calcul de la formule de WINKELMAN (1989, 1992)

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

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

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 prospecter (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 très élevé de 0,05 (soit 1 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.4.2 - Comparaison avec le suivi de 2016

En 2016, un suivi de mortalité des chiroptères et de l'avifaune, similaire au présent suivi, est réalisé sur 3 éoliennes les plus impactantes du parc des Landes de Couesmé : les machines E3, E4 et E8. Au terme des 11 semaines de suivis, entre mi-août et mi-octobre 2016, ce sont 20 cadavres qui sont recensés : 18 chiroptères et 2 oiseaux.

La majorité des cadavres sont trouvés sous les éoliennes E3 et E4, concentrant à elle deux 80% de la mortalité globale, soit 8 cadavres chacune. L'éolienne E8 concentre 4 cadavres.

Tableau 29- Bilan du suivi de mortalité réalisé en 2016

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

Le nombre de chiroptères impactés en 2016 est proche de celui de 2015 : 18 cadavres de chiroptères sont recensés.

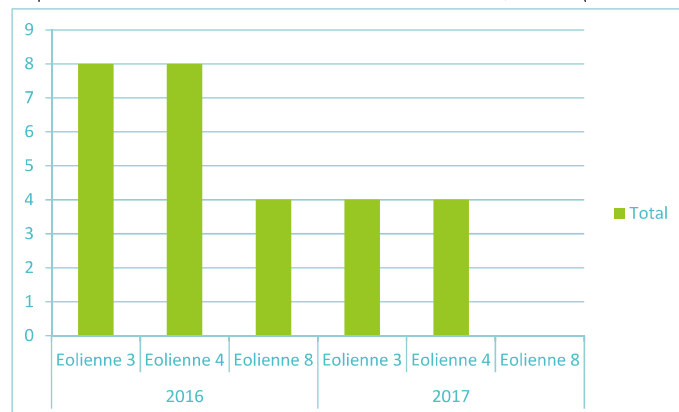
L'espèce la plus impactée en 2016 est la pipistrelle commune, tout comme l'année précédente : 7 individus en 2015, 9 en 2016. La pipistrelle de Kuhl est davantage représentée en 2016 avec 6 cadavres recensés, contre seulement 3 en 2015.

La comparaison de la mortalité des éoliennes E3, E4 et E8 de 2016 et 2017 met en avant la diminution du nombre de cadavres sur ces trois machines, avec respectivement 8 cadavres pour E3 et E4 et 4 cadavres pour E8 en 2016, contre 4 cadavres pour E3 et E4 et aucun cadavre pour E8 en 2017.

Tableau 30 – Synthèse de la mortalité par éolienne entre 2016 et 2017

	2016	2017
Eolienne 3	8	4
Eolienne 4	8	4
Eolienne 8	4	0
Total	16	8

Figure 5 - Comparaison interannuelle de la mortalité sur les éoliennes E3, E4 et E8 (en nombre de cadavres)



VII.4.3 - Evaluation des mesures de bridages

VII.4.3.1 - Eoliennes E3, E4 et E8

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 en 2016 et qui sont maintenues en 2017.

Ces mesures sont cependant modifiées en 2017 suite au constat peu satisfaisant de la mortalité de 2016. En effet, malgré les mesures engagées, 20 individus étaient recensés sous les éoliennes E3, E4 et E8.

Les conditions de bridages de 2017 sont les suivantes pour E3 et E4 :

- Sur la période du 15/08/2017 au 30/10/2017, les machines sont arrêtées toute la nuit depuis 1 heure avant le coucher du soleil jusqu'à 1 heure après le lever du soleil si :
 - Pas de pluie
 - Vent inférieur à 5m/s
 - Sans condition de température.

Conformément aux conclusions du rapport de suivi 2016, l'éolienne E8 a été bridée de la manière suivante : 1h avant et après coucher du soleil et 1h avant et après le lever du soleil - du 15 août au 30 octobre vent < 5m/s – sans condition de T° - 4h d'arrêt/machine sur la période

VII.5 Synthèse et propositions de mesures complémentaires :

Suite à la mortalité de constaté en 2015, des mesures de bridages des éoliennes les plus mortifères sont mises en place en 2016, notamment E3, E4 et E8. Il s'agit d'un bridage pour des vents inférieurs à 5 m/s, par une température supérieure à 10°C, hors période de pluie et 30 min avant le coucher du soleil et 30 après son lever.

En 2016, des dysfonctionnements techniques sont intervenus sur le bridage et la météorologie étaient très favorables aux chiroptères. Une mortalité équivalente a été retrouvée.

Pour 2017, le même bridage avec la résolution des problèmes techniques de 2016 et la suppression de la condition de température a engendré sur les éoliennes E3 et E4 : 11h/jr/machine entre le 15 août et le 30 octobre et 4h/jr pour E8.

Afin, de réduire au maximum la mortalité résiduelle, ENGIE s'engage à maintenir un bridage des éoliennes E3, et E4 selon les conditions suivantes :

- Période du 15 août au 30 octobre 2018
- Pas de conditions de température
- Bridage de 1h avant le coucher de soleil à 1h après le lever, soit toute la nuit.
- Hors période de pluie
- A une vitesse de vent inférieur à 5m/s.

Pour l'éolienne E8 selon les conditions seront les suivantes en 2018 :

1h avant et après coucher du soleil et 1h avant et après le lever du soleil - du 15 août au 30 octobre vent < 5m/s – sans condition de T°.

VIII. Conclusion – Suivis de mortalité

Lors du suivi de mortalité sur le parc éolien des Landes de Couesmé de 11 semaines, 2 cadavres d'oiseaux et 6 de chiroptères sont retrouvés au pied des éoliennes E3, E4 et E8. Ces éoliennes ont bénéficié cette année encore de mesures de bridages spécifiques. Ces mesures ont été prises dans le but de réduire l'impact sur la faune volante.

Le nombre de cadavres de chiroptères recensés en 2017 est inférieur à celui de 2016. En effet, en 2016, 18 cadavres de chiroptères et 2 cadavres d'oiseaux sont retrouvés sous les éoliennes E3, E4 et E8, contre 6 de chiroptères et 2 d'oiseaux en 2017 sous les mêmes éoliennes. Cette tendance à la baisse, s'explique vraisemblablement par le bridage mis en place. De plus, la météo pluvieuse de septembre était peu favorable aux chiroptères. Enfin, une limite semble se dégager: un taux important de prédation sur le secteur et une surface de prospection réduite qui limite les surfaces accessibles à la prospection.

Sur les éoliennes suivies, après la mise en place des mesures de bridage, cette mortalité a significativement diminué en 2017. Par rapport aux années précédentes de suivi, une mortalité résiduelle est observée qui reste difficilement appréhensible au regard des nombreux paramètres (techniques, biologiques et météorologiques) à prendre en compte.

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., JOHNSON 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. Magazine 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.

GIP., 2015. Liste rouge régionale & responsabilité biologique régionale. Oiseaux nicheurs de Bretagne.

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 Niestlé, 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. État 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.

LAGRANGE Coord., 2009. Chirotech. Bilan des tests d'asservissement sur le parc de Bouin – 2009.

LIMPENS H & AL., 2009. Wind turbines and bats in the Netherlands. Measuring and predicting.

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.

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

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. Auspicius, 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

RICO P. & LAGRANGE H., 2016. Etude de l'activité et de la mortalité des chiroptères sur plusieurs parcs éoliens par trajectographie acoustique, imagerie thermique et recherche de cadavres au sol. Contribution aux évaluations des incidences sur l'environnement. Présentation des résultats de l'étude – 25 Mars 2016 – Bourges

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.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS., 2011. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

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