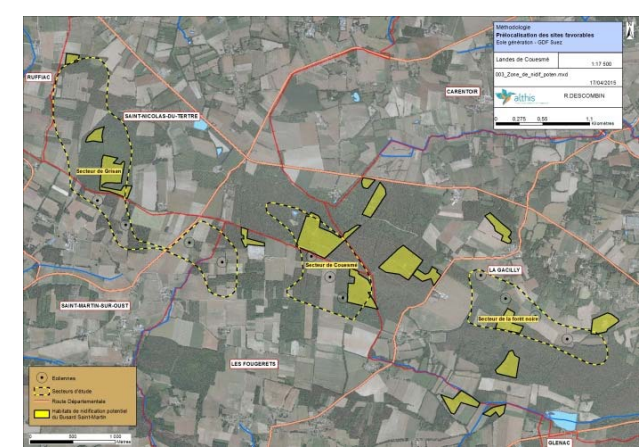


# ENGIE

Futures énergies

Suivi de l'avifaune nicheuse et suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères post-implantation  
Parc éolien des Landes de Couesmé  
Commune de La Gacilly



SOMMAIRE

<b>I. Introduction .....</b>	<b>3</b>	<b>VII.1 Mesures liées au suivi de mortalité.....</b>	<b>33</b>
<b>II. Contexte .....</b>	<b>3</b>	VII.1.1 - Bridage des éoliennes 3, 4 et 8.....	33
II.1 Localisation.....	3	VII.1.2 - Poursuite du suivi de mortalité sur les éoliennes 3, 4 et 8 .....	33
II.2 Le parc éolien des Landes de Couesmé .....	3	VII.1.3 - Rapport de synthèse.....	33
<b>III. Suivi des peuplements d'oiseaux nicheurs.....</b>	<b>7</b>	<b>VII.2 Aménagements favorables à l'alouette lulu .....</b>	<b>33</b>
III.1 Méthodologie .....	7	VII.2.1 - Maîtrise foncière .....	33
III.2 Résultats .....	9	VII.2.2 - Plantation et densification de haies .....	33
III.2.1 - Dates d'intervention.....	9	VII.2.3 - Conversion des cultures en prairies permanentes .....	34
III.2.2 - Résultats – Suivi IPA .....	9	VII.2.4 - Entretien de prairies .....	34
<b>IV. Suivi Busard Saint-Martin – <i>Accipiter cyaneus</i> .....</b>	<b>14</b>	VII.2.5 - Entretien de lande .....	34
IV.1 Méthodologie .....	14	<b>VIII. Conclusion .....</b>	<b>36</b>
IV.1.1 - Caractérisation des habitats de reproduction potentiels.....	14		
IV.1.2 - Caractérisation de la population de Busard Saint-Martin.....	14		
IV.2 Résultats .....	16		
IV.2.1 - Dates d'intervention.....	16		
IV.2.2 - Caractérisation des sites favorables.....	16		
IV.2.3 - Suivi de la population par secteur .....	17		
<b>V. Suivi alouette lulu – <i>Lullula arborea</i> .....</b>	<b>19</b>		
V.1 Méthodologie .....	19		
V.1.1 - Caractérisation de la population d'alouette lulu.....	19		
V.1.2 - Recherche de zone de compensation : .....	19		
V.2 Résultats .....	21		
V.2.1 - Dates d'intervention.....	21		
V.2.2 - Résultats d'inventaire .....	21		
V.2.3 - Habitats favorables .....	21		
<b>VI. Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères .....</b>	<b>23</b>		
VI.1 Méthodologie .....	23		
VI.1.1 - Cadre réglementaire .....	23		
VI.1.2 - Protocole de terrain.....	23		
VI.1.3 - Occupation du sol au pied des éoliennes.....	25		
VI.2 Résultats .....	27		
VI.2.1 - Dates d'intervention.....	27		
VI.2.2 - Coefficients d'erreur.....	27		
VI.2.3 - Mortalité générale .....	28		
VI.3 Analyse du suivi de mortalité.....	31		
VI.3.1 - Calcul de la formule de WINKELMAN (1989, 1992) .....	31		
VI.3.2 - Comparaison avec d'autres sites .....	31		
VI.3.3 - Influence de la météorologie.....	31		
VI.3.4 - Chiroptères.....	31		
VI.3.5 - Oiseaux .....	32		
<b>VII. Mesures.....</b>	<b>33</b>		

Cartes dans le texte

Carte 1 - Localisation du parc éolien des Landes de Couesmé .....	4
Carte 2 – Localisation des points d'écoute IPA.....	8
Carte 3 – Sites potentiellement favorables au busard Saint-Martin .....	15
Carte 4 - Suivi du busard Saint-Martin 2015 .....	18
Carte 5 – Localisation des points d'écoute du suivi de l'alouette lulu .....	20
Carte 6 – Résultats de suivi de l'alouette lulu .....	22
Carte 7 – Quadra et transects réalisés sur l'éolienne 2 .....	23
Carte 8 - Occupation du sol dans les quadras.....	26
Carte 9 – Mesures en faveur de l'alouette lulu .....	35

# I. Introduction

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

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

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

Ainsi, ENGIE a confié à ALTHIS pour 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 autour de onze éoliennes.

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

# II. Contexte

## II.1 Localisation

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

## II.2 Le parc éolien des Landes de Couesmé

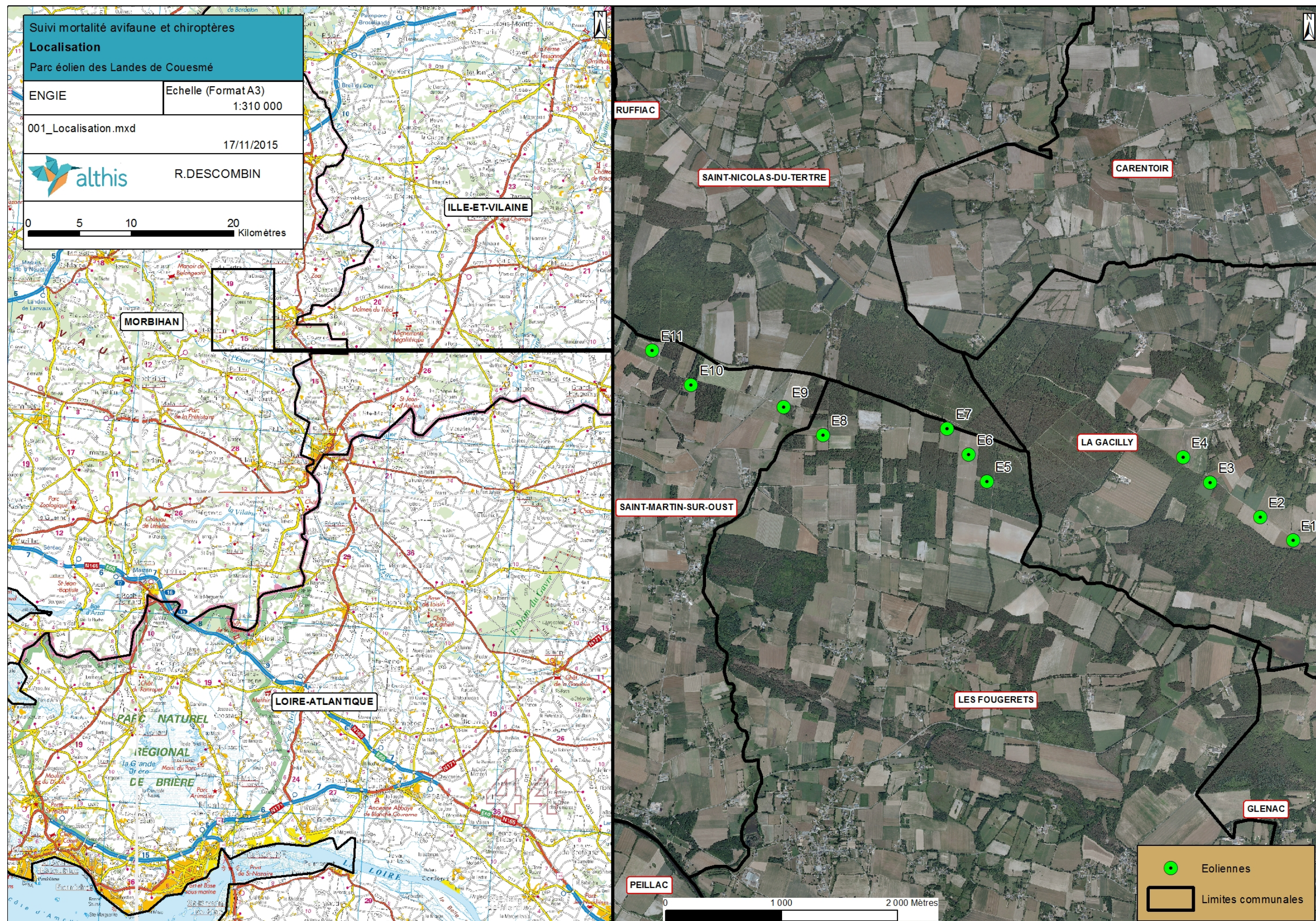
Le parc est situé entre 75 et 91m d'altitude. Il est constitué de 11 éoliennes disposées en trois secteurs :

- Forêt noire à l'Est (éoliennes 1 à 4)
- Couesmé au centre (éoliennes 5 à 7)
- Grisan à l'Ouest (éoliennes 8 à 11)

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

Tableau 1 – Caractéristiques techniques des éoliennes	
Hauteur du mât	90m
Longueur des pales	54m
Puissance	3MW





Carte 1 - Localisation du parc éolien des Landes de Couesmé



II.3 Etude 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).

II.3.1 - 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)
Chardonneret élégant			X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Chouette effraie			X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible à moyenne ( ? )
Chouette hulotte	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible à moyenne (espèce volant rarement en hauteur)
Corneille noire	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Coucou gris	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Engoulevent d'Europe	X		X	Espèce protégée (Directive oiseaux)	Espèce assez localisée	Faible (sauf migration ?)
Épervier d'Europe	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible à moyenne (espèce volant parfois en hauteur)
Etourneau sansonnet	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Faisan de Colchique	X			Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Faucon hobereau	X	X	X	Espèce protégée	Espèce assez localisée	Moyenne (espèce volant en hauteur)
Faucon crécerelle	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible à moyenne (espèce volant en hauteur)
Fauvette à tête noire	X	X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Fauvette des jardins			X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Fauvette grisette			X	Espèce protégée	Espèce commune en régression	Faible
Fauvette pitchou	X			Espèce protégée (Directive oiseaux)	Espèce atlantique localisée aux landes à ajoncs	Faible (sauf si destruction des landes à ajoncs)
Foulque macroule		X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Gallinule Poule d'eau		X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Geai des chênes	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible
Goéland argenté	X	X		Espèce protégée	Espèce commune (niche sur le littoral)	Faible à moyenne (espèce volant en hauteur)
Grèbe huppé		X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Grimpereau des jardins		X	X	Espèce protégée	Espèce commune	Faible
Grive draine	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible (sauf en migration ?)
Grive mauvis		X	X	Espèce chassable	Espèce hivernante assez commune	Faible à moyenne (vole assez en hauteur en migration)
Grive musicienne	X	X	X	Espèce chassable	Espèce commune	Faible

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

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

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

Source : FOUILLET P., 2007



### II.3.3 - 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 Kuhl 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 populations en Bretagne	Biologie estivale et hivernale	Sensibilités globales	Sensibilités liées aux éoliennes
Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<b>Annexe 2 de la Directive Habitats.</b> 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>	<b>Annexe 2 de la Directive Habitats.</b> 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>	<b>Annexe 2 de la Directive Habitats.</b> 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 daubentoni</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>	<b>Annexe 2 de la Directive Habitats.</b> 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 araignées et papillons. Pas de mortalité connue.
Murin de Bechstein <i>Myotis bechsteini</i>	<b>Annexe 2 de la Directive Habitats.</b> 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 houppiers 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 populations 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).

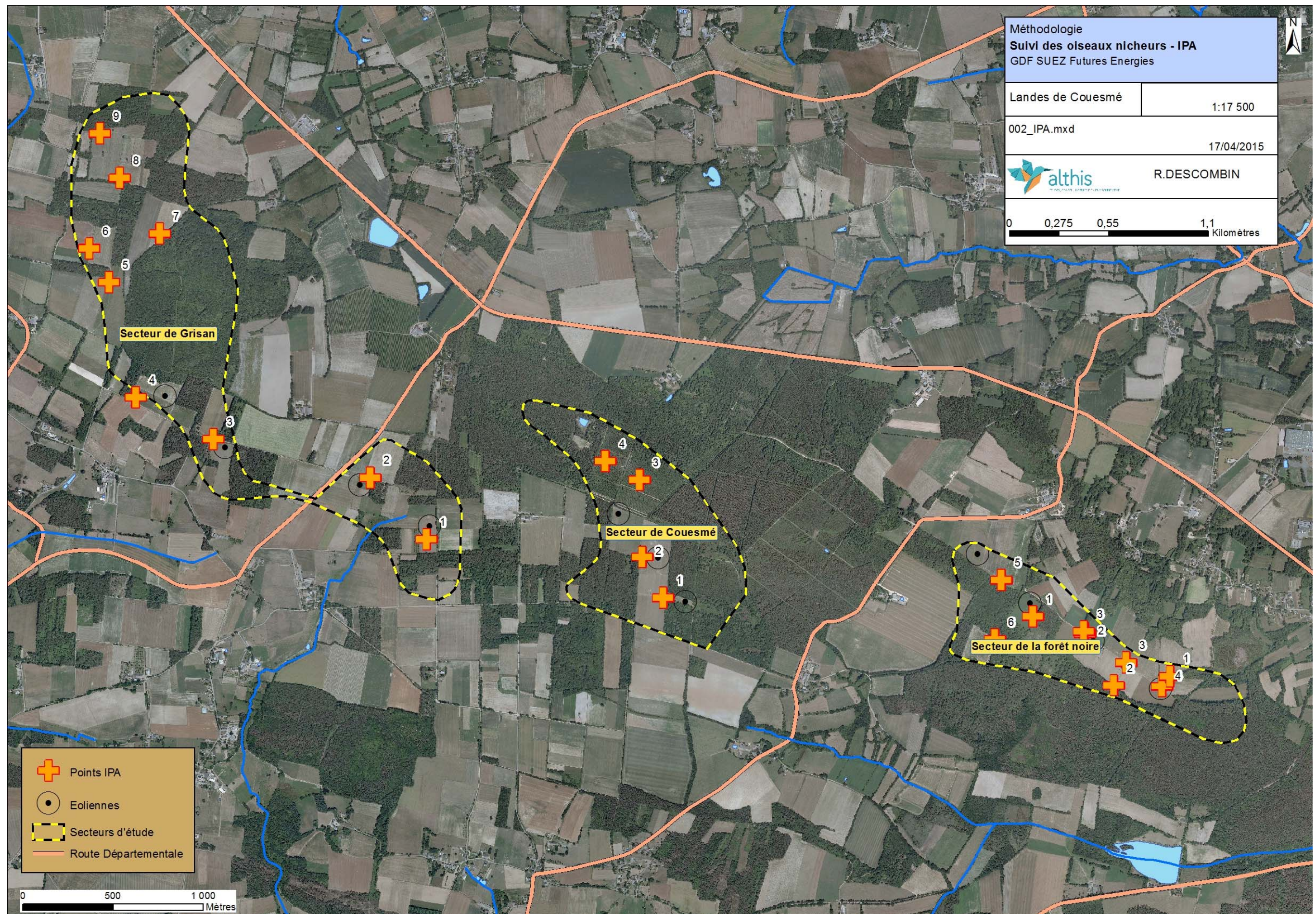
Les éléments obtenus avec cette méthode ne donnent pas une représentation densitaire du peuplement en place mais plutôt un indice permettant des comparaisons ultérieures. Le peuplement enregistré est en effet déformé, les espèces aux chants discrets ne sont en effet contactées que sur quelques mètres 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	Météorologie
Oiseaux nicheurs	R.DESCOMBIN	09/04/2015	Temps ensoleillé, chaud et sans vent. Conditions optimales.
Oiseaux nicheurs	R.DESCOMBIN	13/04/2015	
Oiseaux nicheurs	R.DESCOMBIN	19/05/2015	
Oiseaux nicheurs	R.DESCOMBIN	20/05/2015	

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 résultats obtenus sur l'ensemble des secteurs.

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

III.2.2.1 - Secteur Forêt noire

Le suivi 2015 met en avant 31 espèces contre 27 pour l'état initial de 2007, soit 4 espèces de plus. En 2015, 11 nouvelles espèces sont contactées, il s'agit de l'accenteur mouchet, du bruant zizi, du chardonneret élégant, de l'hypolaïs polyglotte, de la linotte mélodieuse, du grand cormoran, du grimpereau des jardins, du faisan de colchide, de l'hirondelle rustique, de la mésange à longue queue et du roitelet huppé. De plus, 7 espèces contactées en 2007 ne le sont plus en 2015 : l'alouette des champs, la mésange huppée, l'épervier d'Europe, le faucon crécerelle, le héron cendré, le martinet noir, et le busard Saint-Martin. Ces 5 derniers sont facilement observables en vol et/ou en chasse.

Sur les 20 espèces communes aux 2 relevés, 9 ont des populations plus importantes, 3 des populations égales et 8 des populations plus faibles en 2015 qu'en 2007. Sur l'ensemble des contacts, cela montre un certain équilibre des populations d'oiseaux. Il est à noter tout de même de fortes chutes des populations de pigeon ramier, de pinson des arbres et de merle noir, passant respectivement de 11 couples à 4, de 15,5 à 8,5 et de 10 à 4.

Les rapaces observés en 2007 dans l'état initial sont au nombre de 4. En 2015, il n'en reste qu'un seul : la buse variable.

Les habitats naturels du secteur de la forêt noire de 2015 sont très proches de ceux inventoriés en 2007. L'évolution des milieux n'a donc pas conditionné l'évolution du cortège d'espèces.

Des conditions météorologiques meilleures en 2015 peuvent engendrer une activité sonore plus forte pour les oiseaux et ainsi augmenter le nombre d'espèces contactées entre 2007 et 2015. Les populations sont stables, même si certaines baissent plus que les autres. Le nombre de rapaces a chuté de 4 à 1.

Tableau 7 – Suivi IPA– Secteur Forêt noire - 2015

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



Tableau 8 – Inventaire IPA – Secteur Forêt noire - 2007

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

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

Source : FOUILLET P.,2007

III.2.2.2 - Secteur Couesmé

En 2015, 32 espèces d'oiseaux nicheurs sont inventoriées contre 33 en 2007. Les résultats en termes de quantités d'espèces sont assez similaires avec une seule espèce en moins. Néanmoins, le cortège varie quelque peu avec 7 nouvelles espèces en 2015 : la bondrée apivore, le bruant zizi, le chardonneret élégant, le faucon crécerelle, le grimpeur des jardins, la grive draine et le rossignol philomèle. Il est à noter que ce dernier est en limite Ouest de répartition à La Gacilly. Dans le Morbihan, il est assez peu commun, on le retrouve uniquement à la limite de la Loire-Atlantique et de l'Ille et Vilaine. Huit espèces inventoriées en 2007 n'ont pas été contactées de nouveau : l'alouette des champs, l'épervier d'Europe, le faucon hobereau, le faisan de colchide, la fauvette pitchou, l'hypolaïs polyglotte, la locustelle tachetée, la mésange huppée et le pic noir.

23 espèces sont communes aux 2 relevés. 6 voient leurs populations augmenter, 1 est stable et 16 baissent. Les baisses sont plus marquées pour l'accenteur mouchet (de 5 en 2007 à 1.5 en 2015), le bruant jaune (de 7 à 2), le pouillot véloce (de 10 à 6) et la tourterelle des bois (de 5 à 1). En revanche, il n'y a pas de hausse marquée pour les populations concernées.

Le nombre d'espèces de rapaces passe de 4 à 3. Le faucon hobereau noté comme « Nicheur certain » n'a pas été observé malgré plusieurs visites du site de nidification indiqué dans l'étude initiale. Idem pour l'épervier d'Europe qui lui était classé « Nicheur possible ». La fauvette pitchou (espèce remarquable) n'est pas non plus relevée. La fermeture de la lande à ajoncs dans le Nord du secteur en est probablement la cause. Le busard Saint-Martin est encore nicheur dans le secteur de Couesmé.

Le nombre d'espèces contactées lors du suivi 2015 est semblable à celui de l'état initial de 2007. Le cortège d'espèces varie néanmoins d'environ un tiers.

Les populations d'oiseaux baissent globalement avec des chutes marquées pour 4 d'entre elles.

Les nidifications du faucon hobereau et de l'épervier d'Europe n'ont pas pu être renouvelées. C'est le cas également de la fauvette pitchou qui souffre de la fermeture de la lande au nord du secteur.



Tableau 9 – Suivi IPA– Secteur Couesmé - 2015

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

Tableau 10 – Inventaire IPA – Secteur Couesmé - 2007

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

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

Source : FOUILLET P.,2007



III.2.2.4 - Secteur Grisan

Le suivi 2015 met en avant 37 espèces contre 45 par rapport à 2007. Il y a donc une baisse d'environ 18% d'espèces inventoriées après implantation. Le cortège évolue avec 5 espèces nouvelles : le chardonneret élégant, la linotte mélodieuse, le roitelet huppé et 2 espèces remarquables en Bretagne administrative la pie-grièche écorcheur et l'alouette lulu (entendus lors de 6 points d'écoute sur 9). 13 espèces n'ont pas été recontactées lors du suivi des oiseaux nicheurs : le busard cendré, le busard Saint-Martin (mais contacté lors du suivi spécifique qui lui est dédié), le faucon crécerelle, le faucon hobereau, la fauvette grisette, le goéland argenté, le héron cendré, la huppé fasciée, le martinet noir, la mésange à longue-queue, le moineau domestique, le pic noir et la pie bavarde.

Sur les 30 espèces communes aux 2 relevés, 15 ont des populations qui augmentent. Il est à noter le fort développement de la grive musicienne (passant de 5 à 14 couples) et du verdier d'Europe (de 3 à 9.5). 4 espèces ont des populations égales et 11 espèces ont des populations qui chutent. On peut citer particulièrement la fauvette à tête noire (de 15,5 à 4 couples) et le merle noir (de 23,5 à 10,5).

Le nombre d'espèces de rapaces baisse également de 5 à 2, même si le busard Saint-Martin a été observé ultérieurement. Le busard cendré et l'épervier d'Europe sont notés en 2007 comme « ponctuel[s] ». Leur absence en 2015 n'est donc pas surprenante. Le faucon hobereau a lui déserté son site de nidification possible malgré les recherches autour du boisement mis en avant dans l'état initial.

Le nombre d'espèces contactées lors du suivi 2015 subit une baisse de 18% par rapport à 2007 et le cortège d'espèces change d'un tiers.

Les populations d'oiseaux sont plutôt stables avec 15 populations qui augmentent contre 11 qui baissent. Les grands écarts de populations sont cantonnés à quelques espèces.

Le nombre de rapaces passe de 5 à 2 même si certains n'étaient notés que ponctuels en 2007.

Tableau 11 – Suivi IPA – Secteur Grisan

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 pâtre		1				0,5			
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	1	2	3	1	3	2	1	2	4
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	1	5	2	1	0,5				
<b>Nombre d'espèces</b>	<b>37</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>19</b>



Tableau 12 - Inventaire IPA – Secteur Grisan - 2007

Espèces	Stations	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fréquences
Accenteur mouchet		1	0.5					1	1.5		44,4 %
Alouette des champs		1	1								22,2 %
Bergeronnette grise			0.5								11,1 %
Bondrée apivore					0.5						11,1 %
Bruant jaune			0.5	2	1	1		1		1	66,6 %
Bruant zizi		1		1					1		33,3 %
Busard cendré			0.5								11,1 %
Busard Saint-Martin			0.5	0.5			0.5	0.5			44,4 %
Buse variable		1	1.5		0.5	0.5			1	1	66,6 %
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 %
Martinet noir		0.5				0.5				0.5	33,3 %
Merle noir		4	1.5	2.5	2.5	2	3	3	3.5	1.5	100,0 %
Mésange à longue queue						0.5		0.5		1	33,3 %
Mésange bleue		0.5	1		1	1.5	1.5	1	1	1	88,8 %
Mésange charbonnière		1		2	1	1	1	1	3	1	88,8 %
Moineau domestique			1								11,1 %
Pic épeiche		0.5		0.5		1	1.5	1.5	3	1	77,7 %
Pic noir			0.5					0.5	0.5		33,3 %
Pie bavarde			0.5								11,1 %
Pigeon Ramier		3	2	1	3	3	2	3.5	2	1	100,0 %
Pinson des arbres		4	4	2.5	3	3	1	4	3	3	100,0 %
Pipit des arbres		1				2	1		3	1	55,5 %
Pouillot véloce		3	1	2	4	2	4	1	1	3	100,0 %
Rougegorge familier		2	1	2	1	1	1	2	1.5	1.5	100,0 %
Sittelle torchepot									1		11,1 %
Tarier pâtre		1	1								22,2 %
Tourterelle des bois				1		1	1	1	1	1	66,6 %
Troglodyte mignon		2	1	1	2	2	2	2	1	1	100,0 %
Verdier d'Europe		1	2								22,2 %
<b>Nombre d'espèces (IPA)</b>		<b>24</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>Total : 45</b>

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



Photo 1 – Buse variable - Secteur Grisan



Photo 2 – Pipit des arbres - Secteur Grisan



Photo 3 – Chênes accueillant la nidification de pipit des arbres -Secteur Forêt noire



Photo 4 – Bocage relictuel près du massif forestier - Secteur Forêt noire.

Source : Photos Althis



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

IV.1 Méthodologie

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

IV.1.1 - Caractérisation des habitats de reproduction potentiels

Le busard Saint-Martin est un rapace dépendant des landes et des jeunes plantations pour se reproduire (GOB coord., 2012). Dans un premier temps, tous ces milieux dans ou à proximité des secteurs d'étude sont repérés par photo interprétation. Puis, chaque site pré-localisé est 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 (SHARROCK J.T.R., 1973), et utilisé 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 5 – Busard Saint-Martin en chasse (photo hors site)

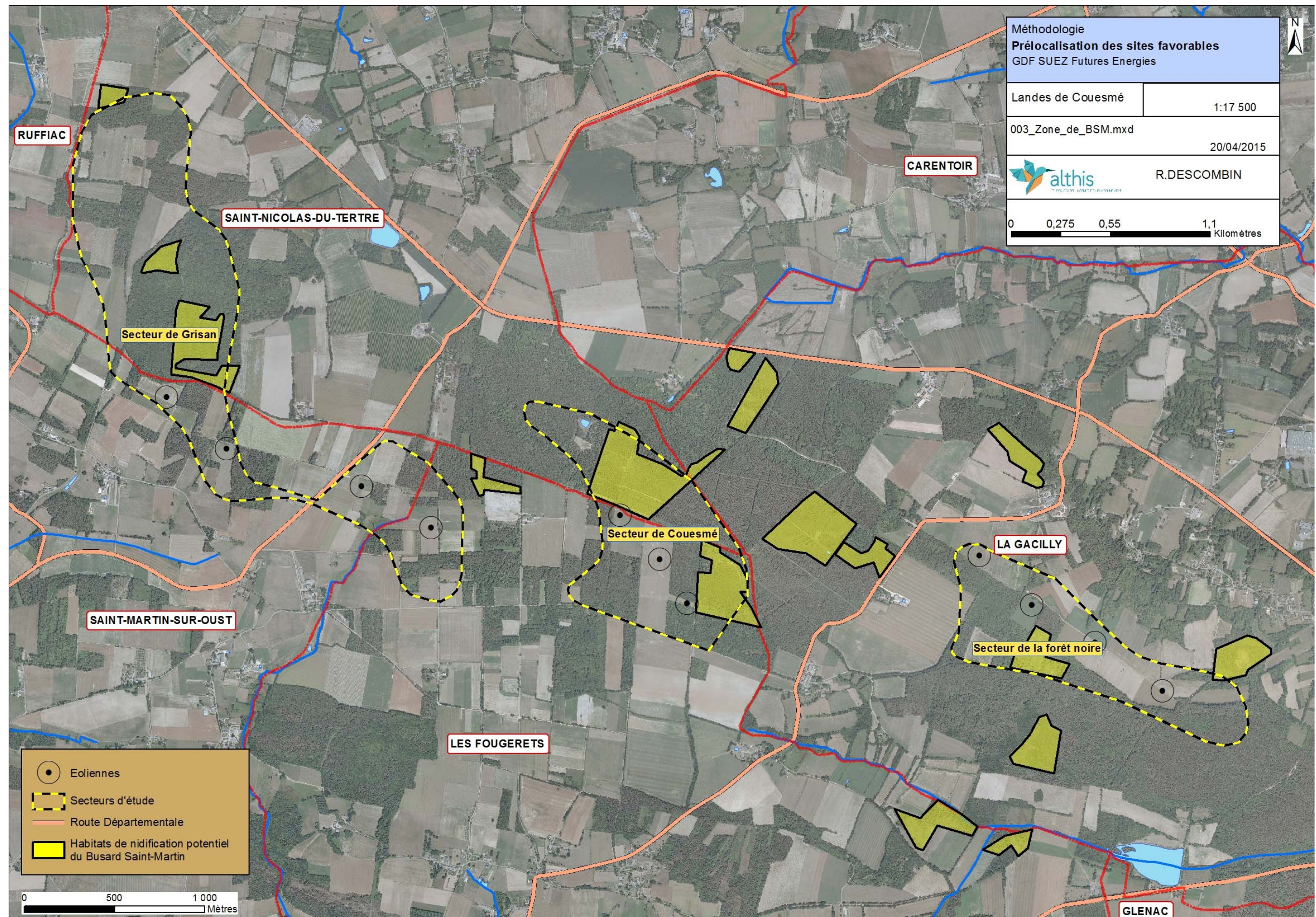
Source : photo Althis

Tableau 13 - 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 au busard Saint-Martin



## IV.2 Résultats

### IV.2.1 - Dates d'intervention

Tableau 14 – Dates d'intervention - Suivi busard Saint-Martin

Type d'inventaire	Intervenant	Dates	Météorologie
Suivi busard Saint-Martin + Caractérisation des habitats favorables	R.DESCOMBIN	11/03/2015	Nuageux en matinée, ensoleillé et chaud l'après-midi.
Suivi busard Saint-Martin	R.DESCOMBIN	09/04/2015	Temps ensoleillé, chaud et sans vent. Conditions optimales.
Suivi busard Saint-Martin	R.DESCOMBIN	13/04/2015	
Suivi busard Saint-Martin	R.DESCOMBIN	23/06/2015	Ensoleillé, chaud, sans vent.

### IV.2.2 - Caractérisation des sites favorables

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

Tableau 15 – 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
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100</b>

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 maritime (*Pinus pinaster*). Au stade de lande ou de jeune plantation, ces sites étaient très favorables. La croissance des arbres a engendré la fermeture des milieux. Le busard Saint-Martin ne peut s'y implanter qu'à la faveur d'une trouée créée par un chablis ou une clairière cynégétique.

Dans le secteur Grisan, les deux sites accueillant une nidification possible en 2007 sont classés peu favorables. 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 devenus moins favorables. Néanmoins, certaines zones, limitées en surfaces, 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 6 – Lande à ajoncs d'Europe, très favorable – Nord du secteur forêt noire



Photo 7 – Coupe forestière favorisant la lande à molinie – Secteur Grisan



Photo 8 – Jeunes plantations peu favorables – Secteur Grisan



Photo 9 – Lande rase favorable, même si sa taille est restreinte – Secteur Couesmé

Source : Photos Althis



## IV.2.3 - Suivi de la population par secteur

### IV.2.3.1 - Secteur Forêt noire

L'état initial de 2007, met en avant l'utilisation du secteur de la Forêt noire comme zone de chasse par le busard Saint-Martin. Il était particulièrement actif dans la zone centrale de culture. L'absence de contact lors du suivi 2015 ne permet pas de confirmer l'utilisation de ce plateau agricole comme zone de chasse. Les cultures de céréales plus hautes en juin n'ont pas attiré d'avantage le busard Saint-Martin malgré les recherches.

Aucun indice de transit, de chasse et de nidification du busard Saint-Martin n'a été relevé lors du suivi 2015 dans le secteur Forêt noire.

### IV.2.3.2 - Secteur Couesmé

Dans le secteur de Couesmé, les deux observations de busard Saint-Martin ont été réalisées le même jour (13/04/2015). Avec l'augmentation de la température, une femelle a été observée en vol ascendant en profitant des premiers vents thermiques au-dessus du massif. Une heure après, c'est un mâle qui a été inventorié en parade nuptiale au nord du secteur de Couesmé. Les conditions d'observation - limitées par les arbres- n'ont pas permis l'observation de la femelle. Il est néanmoins vraisemblable qu'un couple minimum niche dans le secteur.

L'indice C5 (parades ou vols nuptiaux, accouplements) permet de classer le couple en **nidification probable**. Les investigations du 23/06/2015 n'ont pas permis d'obtenir d'avantage d'indices de nidification pour confirmer la nidification du couple et la zone éventuelle.

### IV.2.3.3 - Secteur Grisan

Dans le secteur Grisan, le suivi ne met en avant que deux observations réalisées à des dates différentes. Un premier mâle est vu en déplacement dès le 13/03/2015. Il se déplaçait entre 100 et 150m de haut profitant des vents thermiques en compagnie d'une buse variable (*Buteo buteo*) et d'un faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*). Le 13/04/2015, une femelle est vue en vol au ras de la canopée du massif forestier. Les allers retours et les changements de directions sont fréquents. Il s'agit peut-être d'une femelle en recherche d'un site de nidification. Les inventaires suivants n'ont pas permis de recontacter l'espèce. Les milieux très refermés du secteur sont peu favorables. Il est probable qu'après recherche d'un site de nidification, les individus observés aient quitté le secteur pour nicher à un autre endroit.

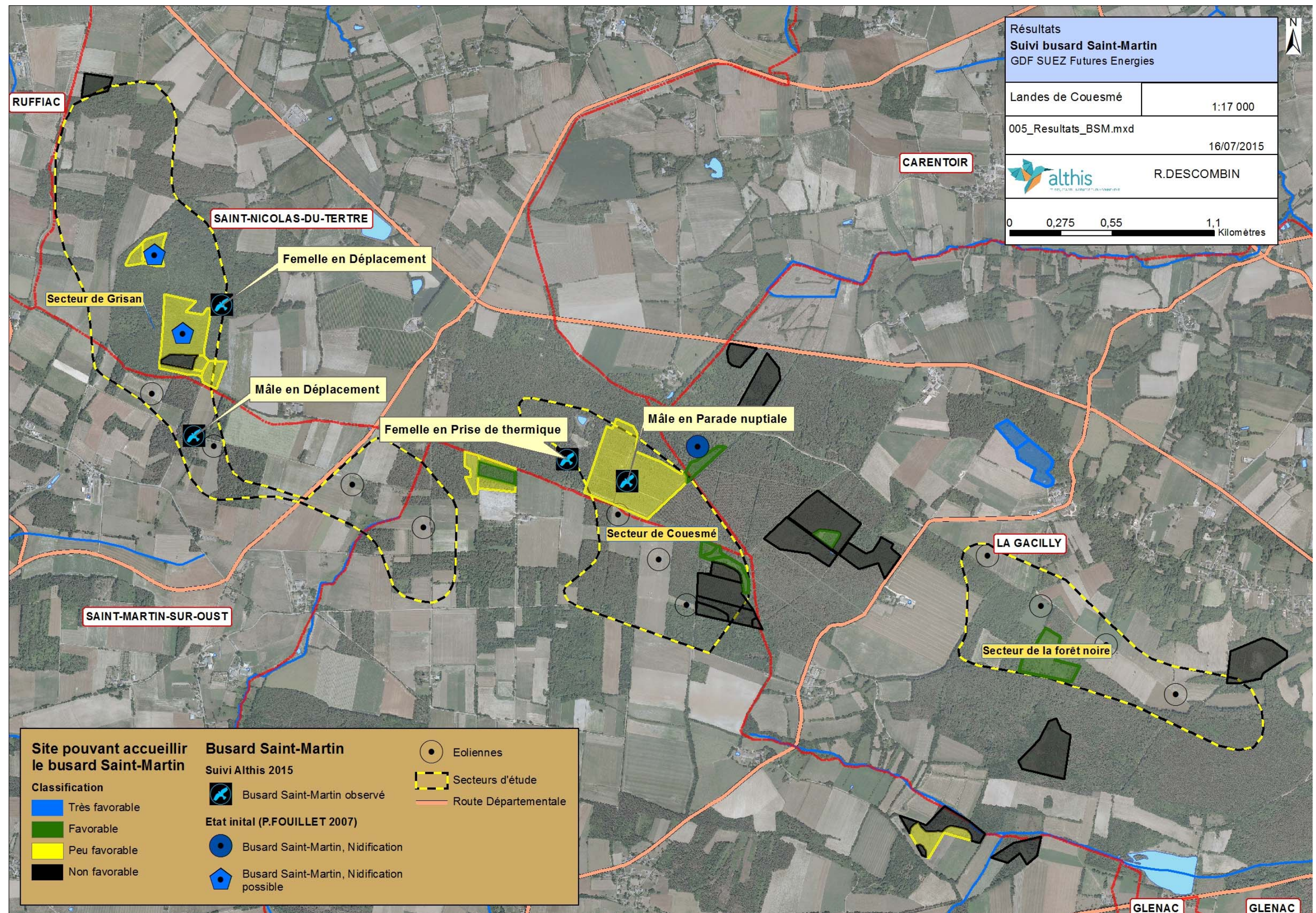
L'espèce n'est pas nicheuse dans le secteur de Grisan en 2015.

### IV.2.3.4 - Bilan suivi – Busard Saint-Martin

Le suivi du busard Saint-Martin 2015 met en avant la reproduction d'un couple (nidification probable) dans le secteur de Couesmé. L'état initial compte également un couple (nidification certaine) dans ce secteur. Les cultures du secteur de la forêt noire ne servent plus de zone de chasse pour l'espèce contrairement à 2007. Enfin, comme en 2007 des individus sont observés en vol au-dessus du massif de Grisan. L'état initial les classe en nidification possible grâce à la présence d'habitats favorables. Ces habitats s'étant refermés, l'espèce est classée en « simple présence » dans le secteur de Grisan.

L'effarouchement lié aux éoliennes est une cause possible de l'absence de certains couples. Néanmoins, une fermeture importante des landes par des plantations est constatée. Sur l'ensemble des secteurs et à proximité seuls 14ha sont jugés favorables ou très favorables. L'absence de surface suffisante d'habitats favorables pour cette espèce exigeante semble être la cause principale de la diminution globale de la population de busard Saint-Martin, passant ainsi de 3 couples en 2007 à 1 en 2015.





Carte 4 - Suivi du busard Saint-Martin 2015



## V. Suivi alouette lulu – *Lullula arborea*

### V.1 Méthodologie

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

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

Le suivi de la population d'alouette lulu est concentré dans le secteur forêt noire. C'est le seul secteur où des éoliennes sont implantées à proximité de l'espèce dans l'état initial. Il consiste à réaliser un point d'écoute type IPA en plus des IPA de 20min de suivi des oiseaux nicheurs (voir carte page 4). Deux interventions sont prévues une en mai et une en juin, pour s'approcher du pic d'activité de l'espèce. Les points d'écoute durent 10min et se déroulent lorsque les températures augmentent (entre 10h et 12h). Comme pour le busard Saint-Martin, à chaque inventaire un maximum d'indices de nidification est recherché, afin de déterminer le statut de l'espèce : Simple présence, Nidification possible, Nidification probable, Nidification certaine (voir tableau page 5). De plus, la taille de la population est estimée en fonction du nombre de couples observés.

#### V.1.2 - Recherche de zone de compensation :

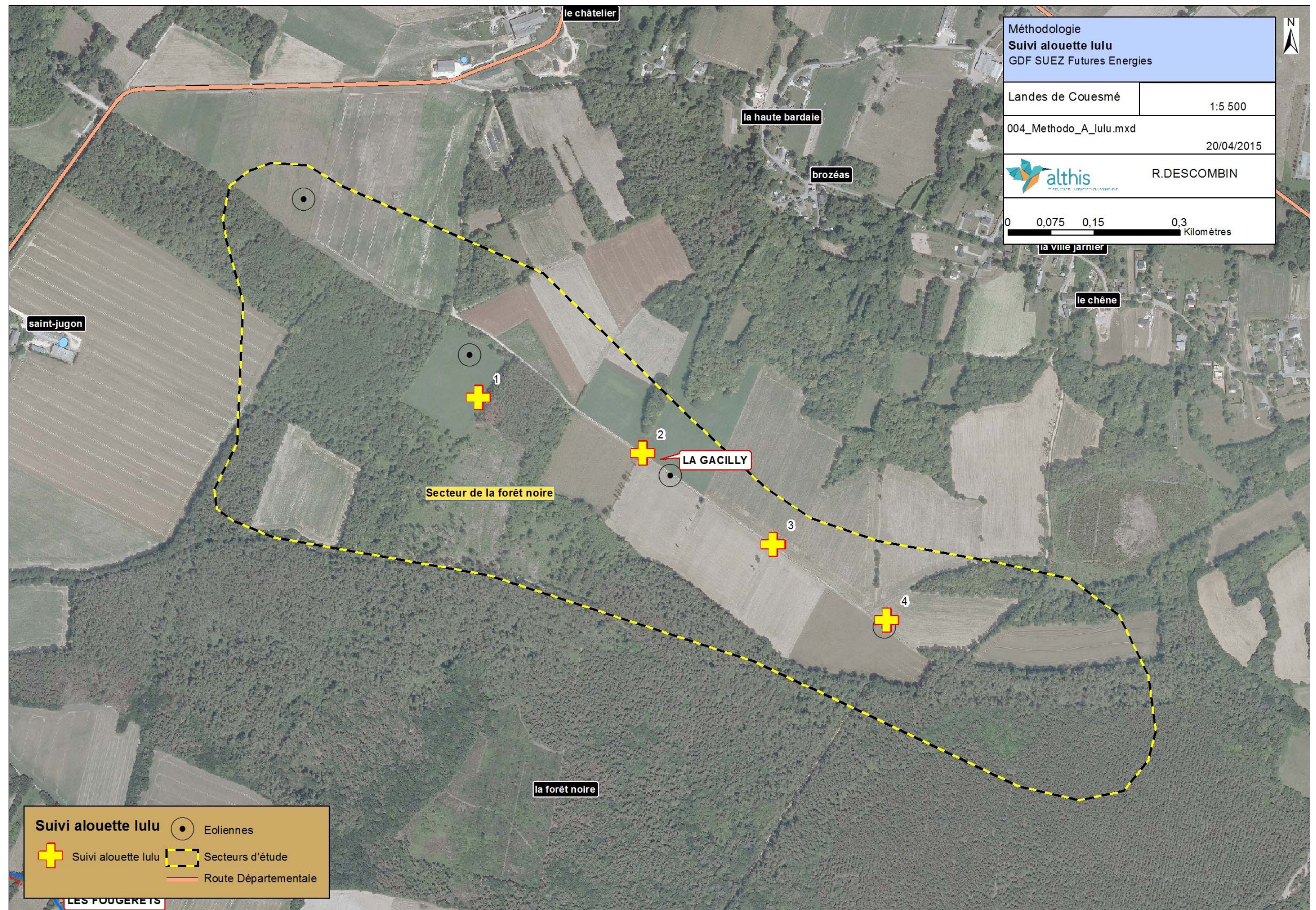
L'alouette lulu affectionne des milieux semi-ouverts pour sa reproduction. Il s'agit de milieux bocagers, les vignobles, les lisières, les clairières et les landes boisées. L'inventaire des habitats naturels réalisé dans l'état initial est étudié et des recherches de zones de compensation pour l'espèce sont menées sur le terrain. Elles consistent à localiser des habitats potentiellement favorables qui pourront être éventuellement aménagés et surtout pérennisés pour l'espèce. Plusieurs scénarios sont proposés avec une cartographie des milieux, et des aménagements éventuels. De plus, un estimatif des coûts est initié.



Photo 10 – Alouette lulu (photo hors site)

Source : Photo Althis





Carte 5 – Localisation des points d'écoute du suivi de l'alouette lulu



## V.2 Résultats

### V.2.1 - Dates d'intervention

Tableau 16 – Dates d'intervention alouette lulu

Type d'inventaire	Intervenant	Dates	Météorologie
Suivi alouette lulu	R.DESCOMBIN	19/05/2015	Temps ensoleillé, chaud et sans vent. Conditions optimales.
Suivi alouette lulu + Prospection habitats favorables	R.DESCOMBIN	20/05/2015	
Suivi alouette lulu + Prospection habitats favorables	R.DESCOMBIN	23/06/2015	

### V.2.2 - Résultats d'inventaire

Le suivi de l'alouette lulu s'est déroulé en mai et juin 2015. La première session d'inventaire IPA a néanmoins permis de localiser un mâle chanteur exactement au même endroit que dans l'état initial de 2007 (Est du secteur de la 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 mai, un mâle chanteur est de nouveau entendu dans le secteur, près de la zone de nidification mise en avant dans l'état initial. L'espèce est donc « nicheuse probable » avec l'indice « C4 : territoire permanent attesté par des comportements territoriaux à plusieurs dates en un lieu donné ». Les comportements territoriaux évoqués ici étant les manifestations vocales du mâle.

Même si 2 mâles sont entendus, il semble vraisemblable que la population d'alouette lulu soit limitée à un couple. Le même mâle ayant probablement été entendu deux fois.

La population d'alouette lulu du secteur de la Forêt noire s'est donc maintenue depuis l'état initial de 2007 avec un couple.

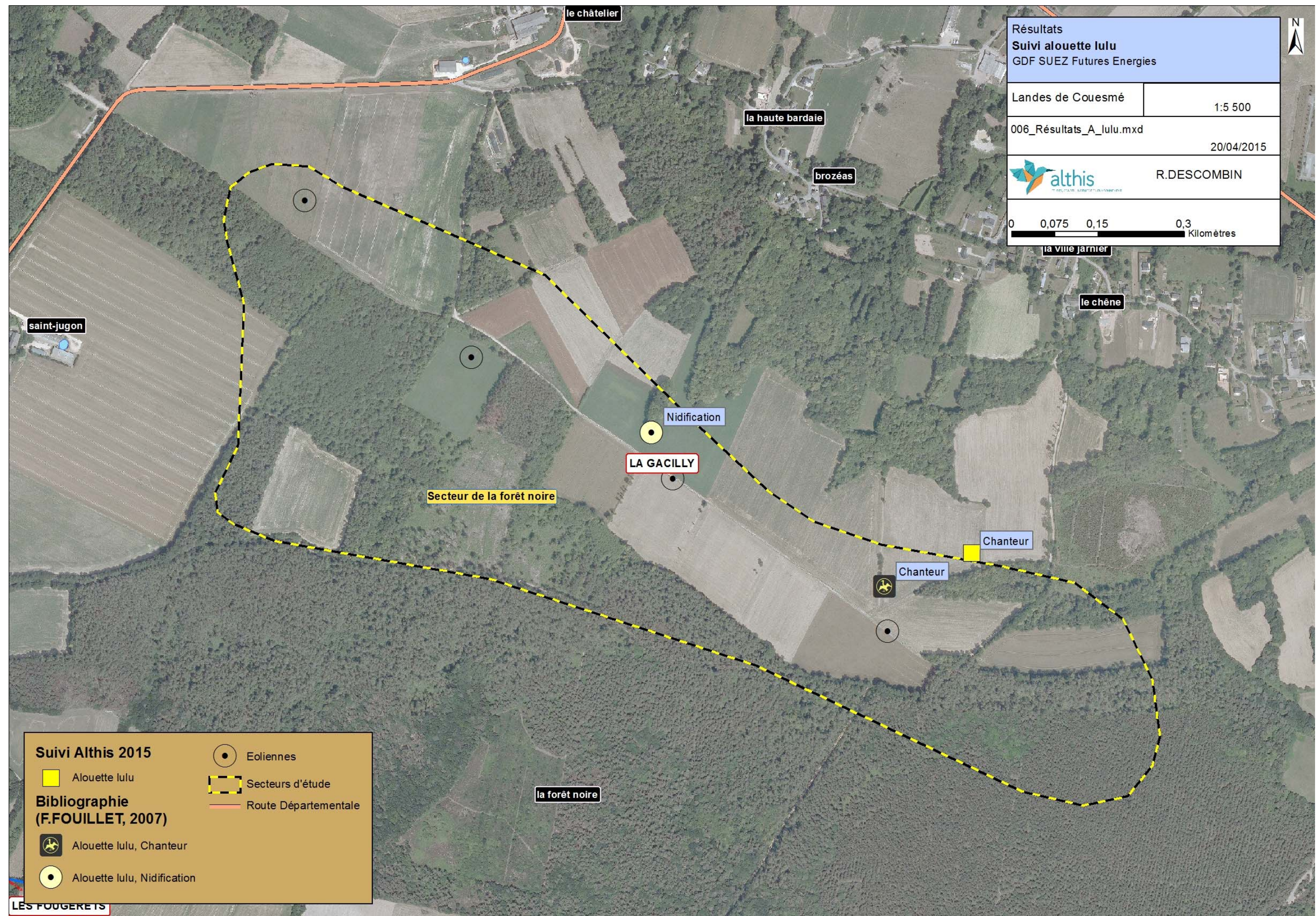
### V.2.3 - Habitats favorables

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 alternant milieux ouverts et fermés. L'alouette lulu niche en Bretagne dans le bocage, les vignobles, les lisières, les clairières forestières et les landes boisées (GOB coord., 2012).

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

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





Carte 6 - Résultats de suivi de l'alouette lulu



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

Les résultats correspondent aux investigations de terrain menées de mars à octobre 2015.

### VI.1 Méthodologie

#### VI.1.1 - Cadre réglementaire

Art.12 de l'arrêté du 26 août 2011 :

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

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

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

A l'heure actuelle, aucun protocole n'ayant été reconnu par le ministre chargé des installations classées. Il est nécessaire de définir une méthodologie permettant de réaliser de manière rigoureuse et objective un suivi environnemental de la mortalité des oiseaux et des chiroptères. Le présent suivi correspond au premier suivi de mortalité obligatoire lors des trois premières années.

#### VI.1.2 - Protocole de terrain

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

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

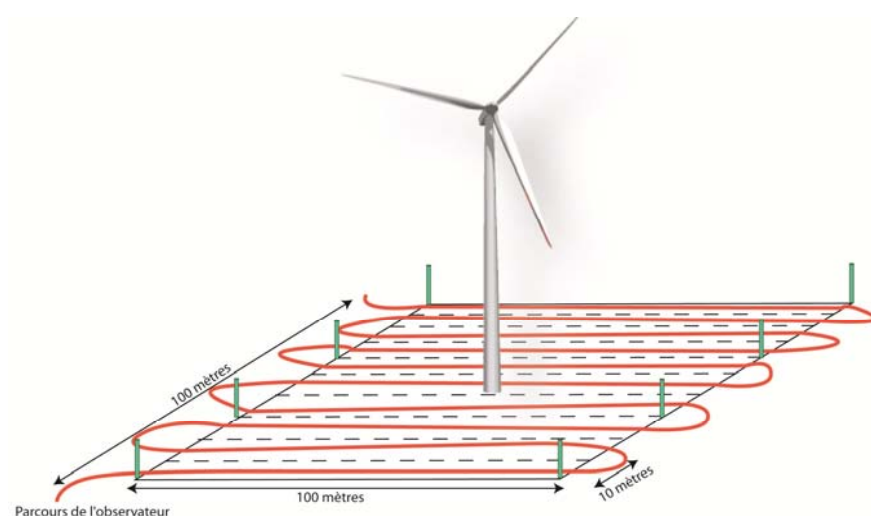
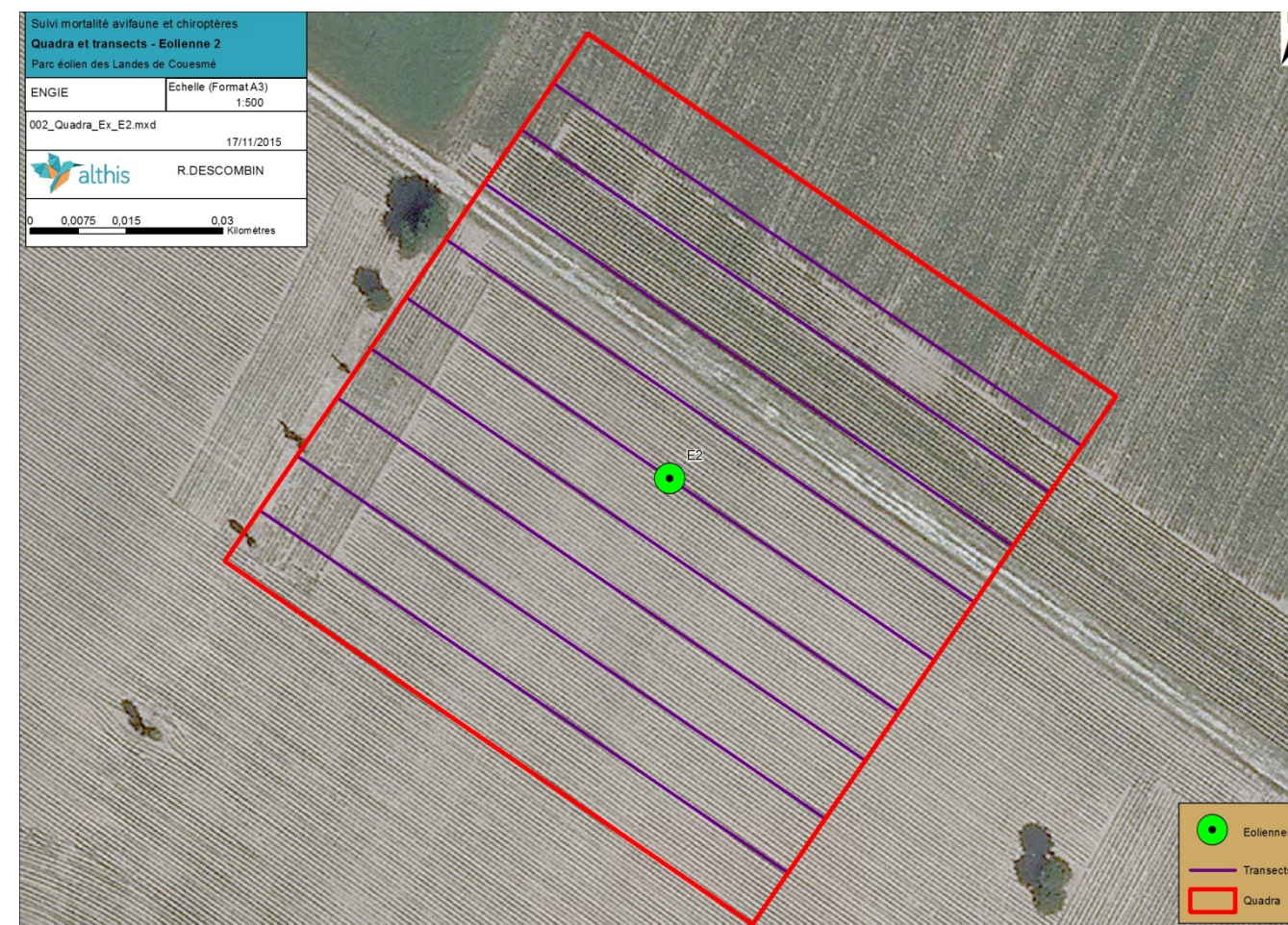


Figure 1 - Schéma de principe des recherches de terrain

Source : LPO, 2004



Carte 7 – Quadra et transects réalisés 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 quadra prospecté est pris en photo chaque semaine. Chaque cadavre retrouvé est également pris en photo.

##### VI.1.2.1 - Fréquence du suivi

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

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



## VI.1.2.2 - Formule appliquée

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

- la disparition des cadavres entre le moment où l'oiseau ou la chauve-souris tombe et le moment de la recherche sur le terrain (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) :

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

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

$N_a$  : Nombre de cadavres découverts

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

$P$  : Coefficient de 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, de souris et de cailles sont disséminés au pied d'une éolienne. Les cadavres restant sont dénombrés la semaine suivante. Le nombre de cadavres retrouvés par rapport au nombre déposé correspond au taux de disparition.

Un test est réalisé pour le parc.

#### Pondération de surface de prospection

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

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

## VI.1.2.3 - Formules exclues

### Formule d'Erickson

La formule d'Erickson (ERICKSON W., & Al., 2000) est la suivante :

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

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

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

### Formule de Jones

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

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

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

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

### Formule d'HUSO

Huso part de la formule de Jones (HUSO M., 2010) mais il considère que la probabilité de disparition au point moyen de l'intervalle n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre. Le point commun avec Jones est qu'il considère également que la mortalité est constante. C'est pour cette raison que cette formule n'est donc pas retenue.

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

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





Photo 11 – Les champs de maïs près des éoliennes sont exclus de la surface prospectée



Photo 12 – La plateforme est toujours comprise dans la surface prospectée

### VI.1.3 - Occupation du sol au pied des éoliennes

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

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

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

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

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

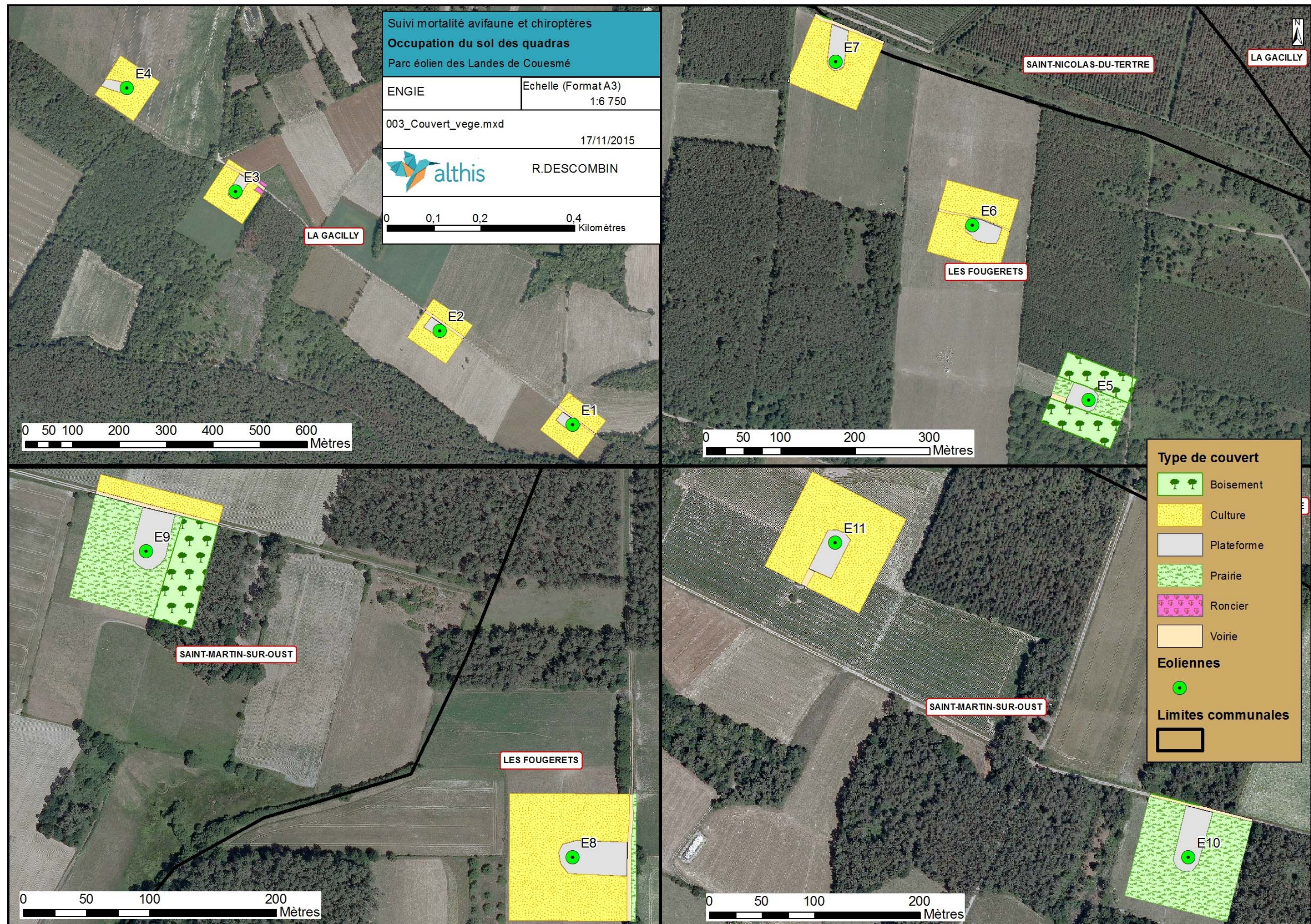
Les ronciers sont des fourrés trop denses pour être prospectés. La surface est négligeable (moins de 0,05ha).

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

Tableau 17 – Types de couverts et surfaces associées

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





Carte 8 - Occupation du sol dans les quadras



VI.2 Résultats

VI.2.1 - Dates d'intervention

Le suivi de mortalité est réalisé entre les semaines 32 et 44 de l'année 2015. Deux interventions par semaine sont nécessaires pour couvrir l'ensemble des 11 éoliennes.

Tableau 18 –Planning de réalisation du suivi de mortalité des Landes Couesmé

			Année 2015																
			Août				Septembre				Octobre				Novembre				
Postes			S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48
1	Suivi mortalité parc éolien des Landes de Couesmé																		
1.1	Teste de détectabilité		■																
1.2	Test de prédation							■											
1.3	Suivi mortalité (dont test de prédation)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
1.3	Rédaction du rapport de synthèse																		▼

■

Etudes et suivi "environnement

▼

Remise de document

VI.2.2 - Coefficients d'erreur

VI.2.2.1 - Test de détectabilité

Le test de détectabilité est réalisé le 31/07/2015. Il est de **0,65 sur 1** pour la personne concernée. Il est obtenu en dispersant des cadavres de poussins, de souris et de cailles sur un hectare. 0,65 correspond au rapport du nombre de cadavres retrouvés sur le nombre de cadavres total.

Ce coefficient est dans la moyenne 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 supérieur dans un milieu ouvert et inférieur dans un milieu plus dense.

D= 0,65

VI.2.2.2 - Taux de prédation

Un premier test est réalisé du 12/08/2015 au 19/08/2015. Mais aucun cadavre n'est retrouvé. Un second test de prédation est mené entre le 11/09/2015 (dépôt) et le 18/09/2015 (ramassage des cadavres). Il consiste à disperser des cadavres de 10 poussins, de 10 souris et de 5 cailles. **Après 7 jours, seuls 2 poussins sont retrouvés.** Ainsi, c'est le résultat du second test qui est conservé. Le taux de prédation est de 0,08 (soit 8% de cadavres restant au bout d'une semaine). La grande majorité des cadavres disparaissent donc au bout d'une semaine.

Il est probable que les cadavres de poussins, de cailles et de souris soient plus attractifs pour les charognards que les chiroptères. En effet, leur taille supérieure permet dans les premiers jours du test une meilleure détection visuelle. Après plusieurs jours, la détection olfactive des cadavres et la dégradation des corps rééquilibrent probablement la capacité de détection. Le taux de prédation est donc probablement augmenté par l'utilisation de cadavres plus gros que des chiroptères.

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

P= 0,08

VI.2.2.3 - Couverture du sol

La surface globale prospectée évolue en fonction des semaines (voir figure ci-après). Elle reste globalement entre 7,5ha et 11ha sur une surface totale de 11ha. Soit un coefficient de surface variant entre 0,68 (68% des surfaces prospectées) et 1 (100% des surfaces prospectées).

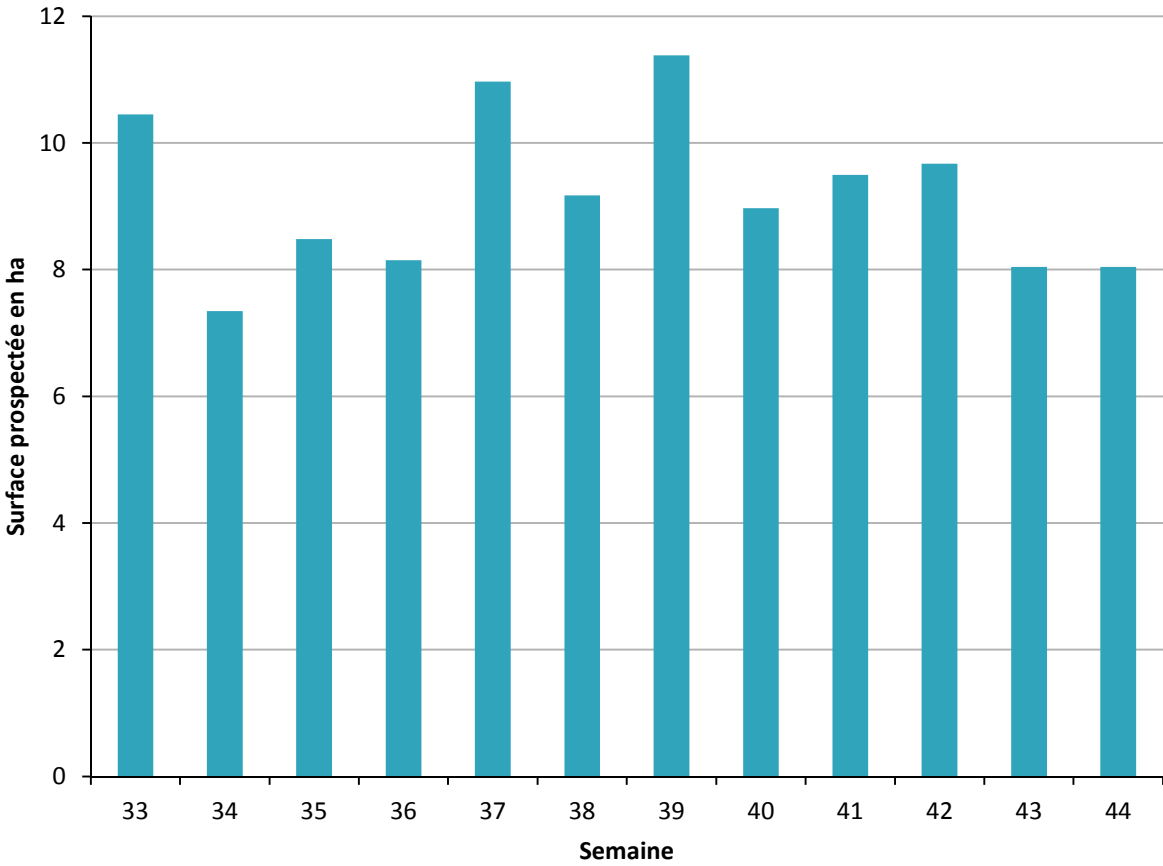


Figure 2 – Evolution des surfaces totales prospectées en fonction des semaines

La moyenne des surfaces prospectées est de 0,77ha, avec un maximum de 0,96ha pour l'éolienne 3 et un minimum de 0,30ha seulement pour l'éolienne 5.

Tableau 19 – Moyenne des surfaces prospectées par éolienne

Étiquettes de lignes	Moyenne de Surface prospectée (Sp) en ha
Eolienne 1	0,8
Eolienne 10	0,9
Eolienne 11	1,0
Eolienne 2	0,9
Eolienne 3	1,0
Eolienne 4	0,3
Eolienne 5	0,3
Eolienne 6	0,9
Eolienne 7	0,9
Eolienne 8	0,9
Eolienne 9	0,6

L'éolienne 4 a une surface moyenne prospectée assez basse à cause de la culture de maïs entourant la plateforme. Cette culture est trop dense pour être parcourue. De plus, le maïs n'est ensilé que début octobre, dans le dernier tiers du suivi. L'éolienne 5 a aussi une surface moyenne prospectée assez basse. Elle est due à l'exclusion des boisements des surfaces prospectées autour de la plateforme. En effet, dans les boisements la capacité de détection est très faible.



VI.2.3 - Mortalité générale

Le parc des Landes Couesmé fait l'objet en 2015 d'un suivi de mortalité des chiroptères et des oiseaux. Ce suivi met en avant 35 cadavres retrouvés pendant la période de prospection de mi-août à fin octobre. Sur ces 35 individus, 27 sont des chiroptères et 8 sont des oiseaux. Les éoliennes concentrant le plus de mortalité sont les éoliennes 3 et 4 avec respectivement 20% et 31% des cadavres retrouvés à leurs bases.

VI.2.3.1 - Mortalité des chiroptères

Après 12 semaines de suivi de mortalité au pied de l'ensemble des éoliennes du parc des Landes de Couesmé, **27 cadavres de chiroptères** sont retrouvés.

	Eolienne 1	Eolienne 2	Eolienne 3	Eolienne 4	Eolienne 5	Eolienne 6	Eolienne 7	Eolienne 8	Eolienne 11	Total Quantité	Total Pourcent age
Chiroptère	2	2	4	10	1	2	1	4	1	27	100%
Pipistrelle commune	1	1	1	4	1	2		2		12	44%
Sérotine commune	1									1	4%
Myotis sp.								1		1	4%
Pipistrelle sp.			1							1	4%
Noctule commune		1		3				1		5	19%
Pipistrelle de Kuhl			2	1					1	4	15%
Chiroptère sp.				2			1			3	11%

Tableau 20 – Nombre de cadavre retrouvé par éolienne

Il s'agit d'abord de pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) avec 12 individus, soit 44%. Viennent ensuite la noctule commune (*Nyctalus noctula*) avec 5 individus (19%) et la pipistrelle de Khul (*Pipistrellus khulii*) avec 4 individus (15%). 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.

Les 3 chiroptères sp. correspondent à des individus dans un état de conservation trop avancé pour être déterminé. Le murin sp. (*Myotis sp.*) et la pipistrelle sp. (*Pipistrellus sp.*) sont deux individus dont l'état de conservation ne permet de pousser la détermination en dessous du genre. Les éoliennes 9 et 10 ne révèlent pas d'impact sur les chiroptères.



Photo 13 – Noctule commune retrouvée le 12/08/2015 au pied de l'éolienne 2.



Photo 14 – Pipistrelle commune localisée le 16/10/2015 dans le quadra de l'éolienne 4.



Photo 15 - Pipistrelle de Khul inventoriée le 19/08/2015 près de l'éolienne 3



Photo 16 - Sérotine commune retrouvée le 12/08/2015 dans sur un transect de l'éolienne 1

Source : photos Althis



VI.2.3.2 - Mortalité des oiseaux

Lors du suivi de mortalité, 8 cadavres d’oiseaux sont localisés.  
Tableau 21 – Nombre d’oiseaux morts par éolienne

	Eolienne 3	Eolienne 4	Eolienne 9	Eolienne 10	Eolienne 11	Total Quantité	Total Pourcentage
Oiseau	3	1	1	1	2	8	100%
Faucon crécerelle			1			1	13%
Roitelet sp.	1	1			1	3	38%
Roitelet triple bandeau					1	1	13%
Roitelet huppé	1			1		2	25%
Verdier d'Europe	1					1	13%

Le genre *Regulus* (roitelet) est très représenté avec 6 individus sur un total de 8. Le verdier d’Europe (*Chloris chloris*) et le faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) restent ponctuels. La figure ci-dessous illustre bien la domination de la famille des régulidae dans les résultats.

Le roitelet huppé comme le roitelet triple bandeau sont considéré comme commun et avec une sensibilité aux éoliennes faible (FOUILLET P., 2007).

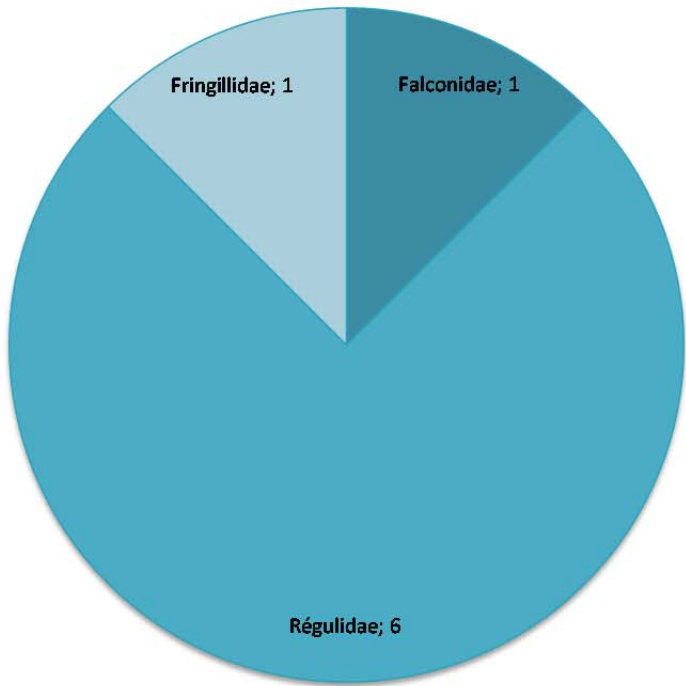


Figure 3 – Répartition des familles d’oiseaux retrouvés

Aucun oiseau n’est localisé dans les quadras des éoliennes 1, 2, 5, 6, 7 et 8. Les 4 espèces déterminées sont toutes protégées à l’article 3 de l’arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l’ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

L’étude d’impact de 2007 (FOUILLET P., 2007) ne met en avant aucun roitelet huppé ou triple bandeau lors des inventaires des oiseaux nicheurs. Les roitelets inventoriés le sont pendant le cycle annuel des inventaires (prospection continue). Le suivi IPA 2015, localisent deux couples de roitelet huppé : un dans le secteur Forêt noire et un autre dans le secteur Grisan. La population de roitelet huppé passe donc de 0 couples en 2007 à 2 couples en 2015. En 2007 comme en 2015 aucun roitelet triple bandeau n’est inventorié comme nicheur. Les populations locales de roitelets nicheurs ne sont donc pas impactées par le parc éolien.



Photo 17 – Faucon crécerelle au pied de l’éolienne 9 le 13/08/2015



Photo 18 – Roitelet huppé le 24/09/2015 près de l’éolienne 10



Photo 19 – Roitelet triple-bandeau le 11/09/2015 dans le quadra de l’éolienne 11



Photo 20 – Verdier d’Europe proche de l’éolienne 3 le 16/10/2015



VI.2.3.3 - Mortalité par éolienne

La synthèse des nombres de cadavres d'oiseaux et de chiroptères cumulés, montre une mortalité beaucoup plus importante sur l'**éolienne 4** avec 11 cadavres (soit 31%) et l'**éolienne 3** avec 7 cadavres (soit 20%). Les éoliennes 3 et 4 représentent donc 51% des cadavres du suivi de mortalité. Les éoliennes 1 et 2 sont situées dans le même secteur Est de la Forêt noire. Elles n'en cumulent que 2 chacune par rapport aux respectivement 7 et 11 cadavres des éoliennes 3 et 4.

Toutes les éoliennes sont concernées par au moins 1 cadavre.

Tableau 22 – Nombre de cadavres par éolienne

	août-2015	sept-2015	oct-2015	Total	Quantité	Total Pourcentage
Eolienne 1	2	0	0	2	2	6%
Eolienne 10	0	1	0	1	1	3%
Eolienne 11	0	3	0	3	3	9%
Eolienne 2	2	0	0	2	2	6%
Eolienne 3	1	4	2	7	7	20%
Eolienne 4	1	4	6	11	11	31%
Eolienne 5	0	1	0	1	1	3%
Eolienne 6	1	0	1	2	2	6%
Eolienne 7	1	0	0	1	1	3%
Eolienne 8	3	0	1	4	4	11%
Eolienne 9	1	0	0	1	1	3%
<b>Total général</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

En proportion, les chiroptères sont beaucoup plus impactés que les oiseaux avec 27 cadavres sur 35 (soit 77%) et 8 pour les oiseaux (soit 23%).

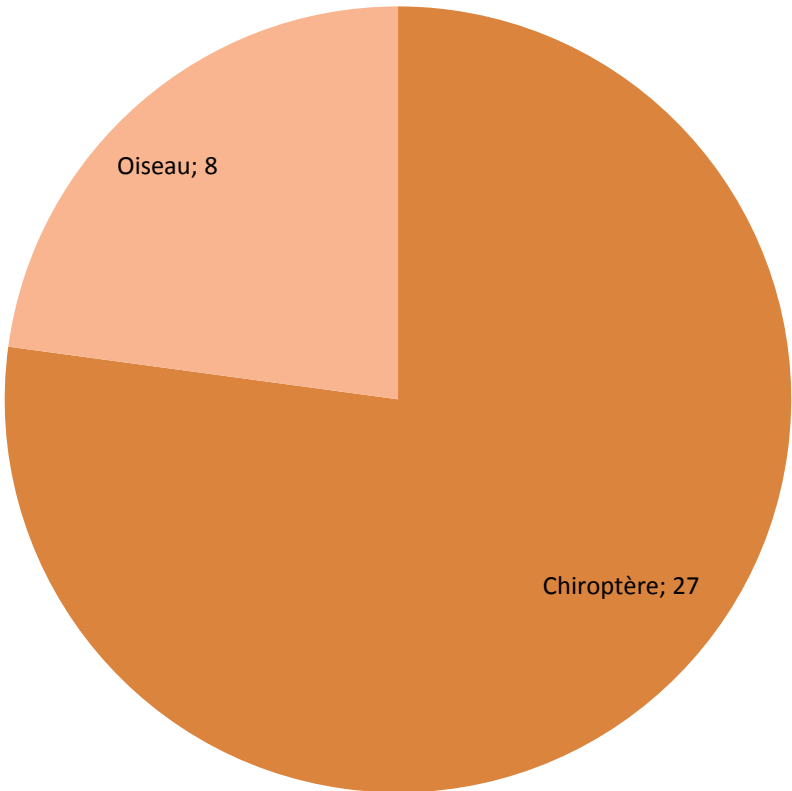


Figure 4 – Proportion entre les oiseaux retrouvés et les chiroptères

Les individus retrouvés sont majoritairement retrouvés entre 0 et 20m de l'éolienne concernée (22 sur 35, soit 63%). La valeur médiane de l'éloignement à l'éolienne est située à 15m.

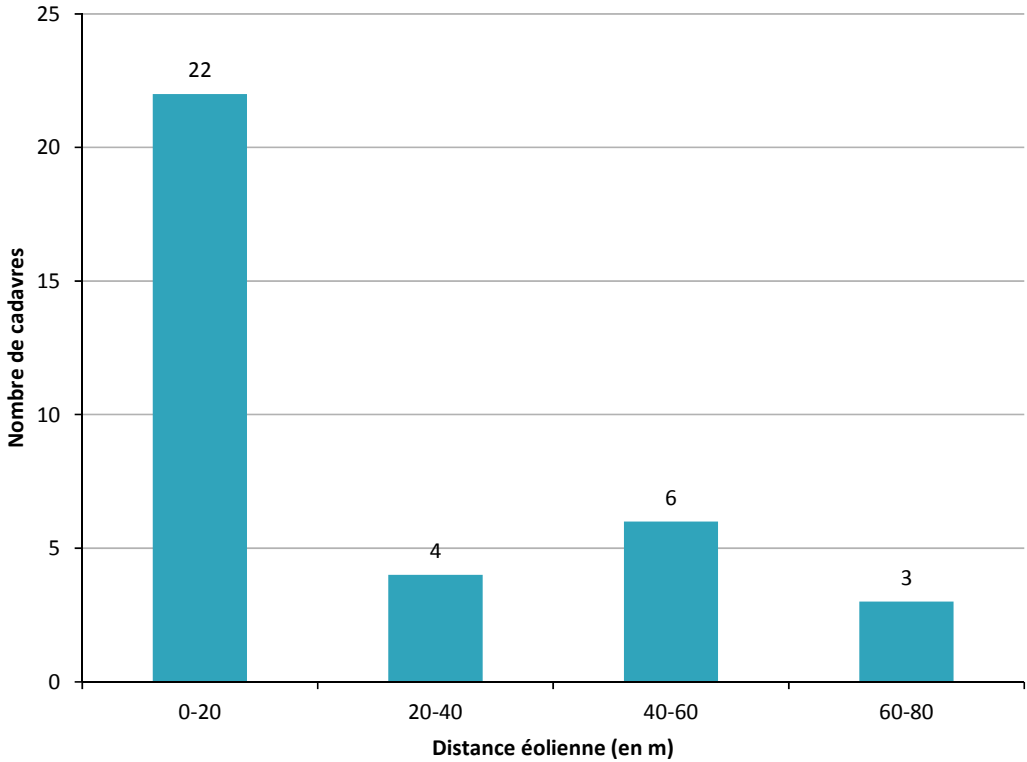


Figure 5 – Eloignement des cadavres à la base des éoliennes

L'évolution du nombre de cadavres découverts par semaine est rythmée par des pics aux semaines 33, 39 et 41, avec 6 corps pour les deux premières et 5 pour la troisième. A l'inverse, les semaines 38, 43 et 44 sont marquées par une absence de cadavre. Les semaines 40 et 35 ne comptent que respectivement 1 et 2 cadavres. Il est t

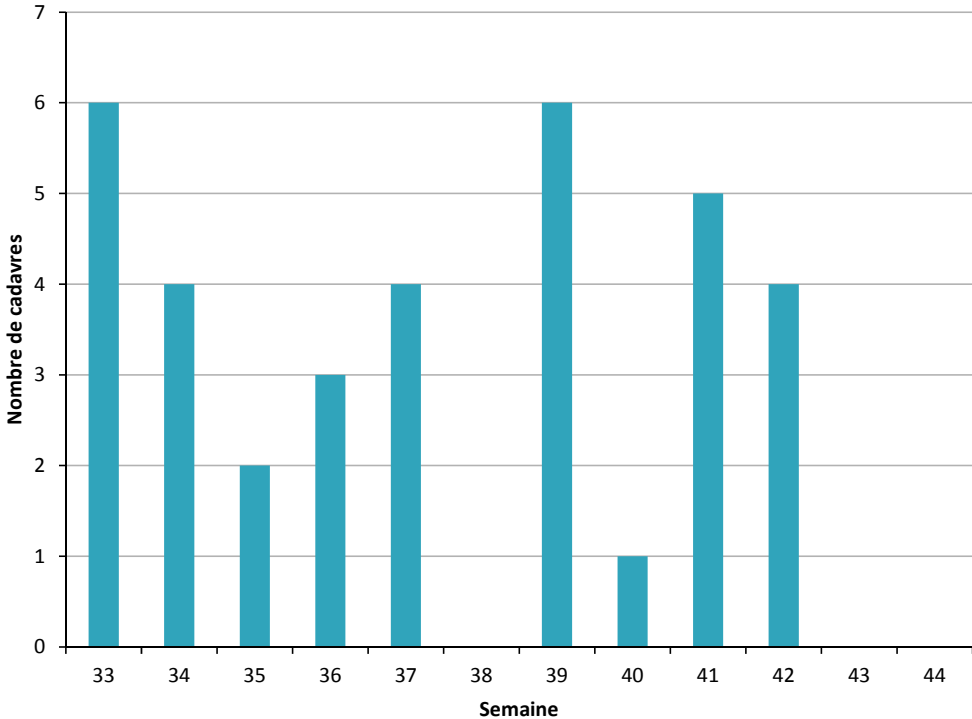


Figure 6 – Nombre de cadavres par semaine



VI.3 Analyse du suivi de mortalité

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

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

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

Avec **N<sub>estimé</sub>** : Nombre de cadavres par éolienne (taux estimé)

**N<sub>a</sub>** : Nombre de cadavres découverts (par éolienne ou pour le parc)

**N<sub>b</sub>** : Nombre de cadavres découverts dont la mort n'est pas liée aux éoliennes\*

**P** : Coefficient de prédation sur le site, soit 0,08

**D** : Coefficient de détectabilité de l'observateur, soit 0,65

**S<sub>p</sub>** : Surface prospectée (moyenne par éolienne ou pour le parc)

**S<sub>ap</sub>** : Surface à prospecter (1ha par éolienne et 11ha pour le parc)

\*Etant donné les difficultés de détermination des causes de mort, **N<sub>b</sub>** = 0.

Le taux de mortalité par éolienne est estimé pour la période du suivi, c'est-à-dire 12 semaines. Or ce taux est calculé avec un taux prédation fort de 0,08 (soit 2 cadavres restant sur 25 placés initialement). En admettant que D=1 et Sp / Sap = 1, le nombre de cadavre divisé par le taux de prédation engendre donc des extrapolations trop importantes qui restent non vérifiable.

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

VI.3.2 - Comparaison avec d'autres sites

Le nombre de synthèse de suivis de mortalité des chiroptères et des oiseaux est assez limité. Le tableau ci-dessous, résume les synthèses de suivis portant sur plusieurs années.

Tableau 23 – Exemples de données bibliographiques de suivis de mortalités

Localisation	Contexte écologique	Nombre d'éoliennes	Années de suivi et fréquence	Cadavres de chiroptères	Cadavres d'oiseaux	Réf. bibliographique
Vienne	Plaine agricole	4	3ans, suivi hebdomadaire	0	7	WILLIAMSON T., 2011
Vendée	Polder	8	4ans, suivi hebdomadaire	77	68	DULAC P., 2008
Vaucluse	Vallée du Rhône	3	3ans, quotidien	4	44	Faune sauvage 2013

La comparaison avec d'autres sites n'est pas évidente dans le sens où les contextes écologiques et le nombre d'éoliennes sont différents. **Le taux de mortalité reste à prendre avec du recul.** Néanmoins, il fait apparaître une mortalité globale sur le parc des Landes Couesmé assez importante comparée aux sites ci-dessus étudiés sur plusieurs années.

Il apparaît cependant qu'en 12 semaines le nombre de cadavres retrouvés est assez élevé comparé aux suivis sur 3 voire 4 ans.

VI.3.3 - Influence de la météorologie

Il est difficile d'établir une corrélation nette entre les périodes, d'accalmie de vent ou de hausses des températures, avec des taux de mortalité. En effet, la fréquence de suivi est d'un passage pas semaine. Or, les conditions météorologiques varient beaucoup d'un jour à l'autre. L'utilisation de données moyennes hebdomadaires ne reflète pas les conditions réelles de terrain. Pour établir une corrélation météo-mortalité, un passage tous les 2 ou 3 jours est nécessaire.

VI.3.4 - Chiroptères

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

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

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

La **noctule commune** est la seconde espèce de chiroptère impactée avec 5 individus. Elle est également la seconde espèce la plus impactée lors des suivis de mortalité menés en Europe, avec 15% (DÜRR T. 2015).

Bien que peu commune en Bretagne, la noctule commune est une grande migratrice. Le suivi de mortalité intervient justement lors de la migration d'automne. Des individus en transit auraient pu ainsi être impactés par le parc. L'augmentation du nombre de parcs éoliens est justement citée comme une des principales causes de mortalité de l'espèce en migration (ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009).

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

L'étude chiroptérologique d'Impact et Environnement portant sur le projet d'extension du parc des Landes de Couesmé (I&E, 2015) met en avant 2 226 contacts avec des chiroptères dans une zone d'étude recoupant largement le parc des Landes de Couesmé.

La pipistrelle commune et la pipistrelle de Khül sont les plus actives avec respectivement 51,37% et 22,95% des contacts établis. Le nombre de contacts sur la période d'activité des chiroptères s'élève à respectivement 1 143 et 511 contacts. Ces chiffres laissent présager l'existence de deux populations sédentaires encore nettement actives autour du parc.

Même si un individu peut être entendu plusieurs fois, les 12 cadavres de pipistrelle commune et les 4 cadavres de pipistrelle de Khül relevés en 2015 conduisent proportionnellement à un impact limité (11 éoliennes suivies). La pérennité de ces deux populations n'est donc pas aujourd'hui remise en question. La mise en place de mesures de bridage sur les éoliennes E3, E4 et E8 doit de plus réduire au mieux les impacts qui pourront être vérifiés lors du suivi engagé en 2016.

Enfin, la noctule commune étant migratrice, il est difficile d'établir l'impact réel ou supposé des éoliennes sur la population de cette espèce. En effet, l'étude d'Impact et Environnement (I&E, 2015) met en avant peu de contacts (0,02%). Aucune comparaison avec l'étude d'impact de 2007 (FOUILLET P, 2007) n'est possible puisqu'elle ne comprend pas d'étude d'activité sonore. L'évaluation de l'évolution des populations migratrices est difficile car les fluctuations dépendent de bien d'autres paramètres que la simple présence d'un parc éolien.



### VI.3.6 - Oiseaux

---

Les principales espèces d'oiseaux impactées sont le roitelet triple-bandeau, le roitelet huppé, avec des roitelets non-déterminés jusqu'à l'espèce (*Regulus sp.*)

Ils sont identifiés comme nicheur uniquement dans le secteur Forêt noire (éolienne 1 à 4 – FOUILLET P., 2007). L'espèce est aussi migratrice en France. Un axe de migration des passereaux est même identifié à cheval sur la limite entre la Bretagne et la région Pays de la Loire, c'est-à-dire où se situe le parc éolien des Landes de Couesmé (MEDD & ADEME, 2010).

Les oiseaux en migration ont tendance à voler plus haut qu'une période de nidification ou d'hivernage. En effet, ils profitent ainsi des vents pour réduire leur effort. Il est possible que les individus retrouvés soient au moins en partie migrants. Trois d'entre eux sont localisés sur les éoliennes 10 et 11 alors que l'étude d'impact ne les recense pas ici. Trois autres sont localisés sur les éoliennes 3 et 4 où ces espèces sont nicheuses. Il est plus difficile d'établir leur statut (nicheur ou migrant).



VII. Mesures

VII.1 Mesures liées au suivi de mortalité

VII.1.1 - Bridage des éoliennes 3, 4 et 8

Les éoliennes 3, 4 et 8 concentrent 62% de la mortalité du parc des Landes de Couesmé. Afin, de réduire cette mortalité, un bridage de ces éoliennes est nécessaire, chaque année sur la même période du présent suivi (semaines 33 à 44 – du 15 aout au 30 octobre). Le bridage intervient dans les conditions suivantes :

Tableau 24 – Conditions de bridage des éoliennes E3, E4 et E8

Température	>10°C
Vitesse du vent	< 5m/s
Horaire	De 30min avant l’heure officielle du coucher de soleil à 30min après l’heure officielle de coucher de soleil.
Pluie	Uniquement hors des périodes de pluie.

VII.1.2 - Poursuite du suivi de mortalité sur les éoliennes 3, 4 et 8

Etant donné la mortalité plus forte observée sur les éoliennes 3, 4 et 8, et de la mise en place d’un bridage adapté sur celles-ci, il semble nécessaire d’établir un nouveau suivi de mortalité en 2016. Il permet ainsi de constater l’efficacité de la mesure de bridage. La période couverte est celle du bridage, c’est-à-dire des semaines 33 à 44 (du 15 aout au 30 octobre). Ce nouveau suivi est à réaliser chaque semaine.

Deux tests de prédation sont réalisés avec uniquement des cadavres de chiroptères et par une personne habilitée (un test par période). Ainsi, le taux de prédation estimé est plus proche de la réalité.

De plus, les parcelles autour des éoliennes 3 et 4 sont cultivées en blé pour l’année 2016. Elles seront donc moissonnées au moment du suivi période de migration post-nuptiale. Le biais de lié à la surface est donc limité. Le coefficient de pondération surfacique sera donc potentiellement proche de 1 au lieu de 0,33 en 2015.

VII.1.3 - Rapport de synthèse

A la suite du suivi de mortalité des éoliennes, un rapport de synthèse est rédigé. Il compile les résultats du suivi et apporte des éléments d’ajustement des mesures.

VII.2 Aménagements favorables à l’alouette lulu

Les aménagements pour favoriser le maintien et le développement de la population d’alouette lulu consistent à recréer des zones de bocages entretenues de manière extensive.

Trois aménagements sont proposés dans cette étude. Les mesures décrites (3 au total) ne constituent pas une proposition minimale du bureau d’études, mais une solution optimisée permettant au maître d’ouvrage de faire un choix en fonction des problématiques contextuelles (foncier notamment).

VII.2.1 - Maitrise foncière

Les terrains peuvent soit être acquis par ENGIE, soit faire l’objet d’une convention d’entretien avec un agriculteur local.

La surface totale concernée est de 17,33ha.

VII.2.2 - Plantation et densification de haies

Afin de recréer des zones bocagères, il est nécessaire de concentrer les haies dans de mêmes zones (voir carte ci-après).

Tableau 25 – Plantation et densification de haies

Zones aménagées	Nombre haies plantées	Linéaire de plantation (en ml)	Haies densifiées	Linéaire de densification
1	9	1 900	-	-
2	4	625	-	-
3	1	81	1	323

Les essences d’arbres et d’arbustes à utiliser sont listées dans le tableau ci-après. Ce sont toutes des essences locales, adaptées aux conditions pédo-climatiques du secteur.



Tableau 26 – Essences d’arbres et arbustes

Plantation Densification HAIES		Linéaire concerné  2 229ml	
Arbres	Essence	Nom scientifique	
	Alisier	<i>Sorbus torminalis</i>	
	Bouleau	<i>Betula verrucosa</i>	
	Charme	<i>Trifolium repens</i>	
	Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	
	Chêne sessile	<i>Quercus petraea</i>	
	Erable champêtre	<i>Acer campestre</i>	
	If	<i>Taxus baccata</i>	
	Merisier	<i>Prunus avium</i>	
	Orme champêtre	<i>Ulmus campestris</i>	
Arbustes	Ajonc	<i>Ulex europaeus</i>	
	Aubépine	<i>Crataegus monogyna</i>	
	Bourdaïne	Frangula alnus	
	Fusain d'Europe	<i>Euonymus europaeus</i>	
	Genêt à balais	<i>Cytisus scoparius</i>	
	Néflier	<i>Mespilus germanica</i>	
	Noisetier	<i>Corylus avellana</i>	
	Prunelier	<i>Prunus spinosa</i>	
	Sorbier	<i>Sorbus aucuparia</i>	
	Sureau	<i>Sambucus nigra</i>	
	Troène	<i>Ligustrum vulgare</i>	
	Viorne	<i>Viburnum sargentii</i>	

VII.2.3 - Conversion des cultures en prairies permanentes

Les zones agricoles travaillées en agriculture conventionnelle, sont peu riches en insectes et en graines pour l’alouette lulu. Cette espèce se nourrit essentiellement au sol. La création de prairies permanentes (zones 1 et 2) permet à une flore diversifiée de se développer. Ainsi une banque de graines variées et un cortège d’insectes se forment et ils constituent ainsi une ressource alimentaire essentielle.

La conversion des cultures en prairies permanentes consiste à semer les terrains avec le cortège de plantes ci-après. Cette liste est un premier choix pour la mesure, elle peut être adaptée.

Tableau 27 – Listes des espèces à semer pour les prairies permanentes

Conversion prairies permanentes  PRAIRIES		Surface concernée  10,8ha	
Semis Prairie	Espèce	Nom scientifique	
	Ray-Grass anglais	<i>Lolium perenne</i>	
	Fétuque rouge	<i>Festuca rubra</i>	
	Fétuque élevée	<i>Festuca arundinacea</i>	
	Fétuque ovine	<i>Festuca ovina</i>	
	Flouve odorante	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	
	Lotier corniculé	<i>Lotus coniculatus</i>	
	Minette	<i>Medicago lupulina</i>	
	Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>	
	Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>	
	Achillée millefeuille	<i>Achillea millefolium</i>	
	Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>	

VII.2.4 - Entretien de prairies

La zone 3 est composée d’une prairie en jachère et d’une lande à ajoncs. Ces milieux sont déjà favorables à l’alouette lulu même s’ils sont légèrement excentrés par rapport à la population de la Forêt noire.

Pour attirer l’alouette lulu, la prairie en jachère (zone 3) et les cultures converties (zones 1 et 2) doivent être pérennisées. Pour cela, une fauche annuelle est préconisée (à partir du 15 juillet) sur 10 ans. Pour les années aux printemps précoces, la date de fauche peut-être avancée au moment du fleurissement de la fléole noueuse (*Phleum nodosum*).

VII.2.5 - Entretien de lande

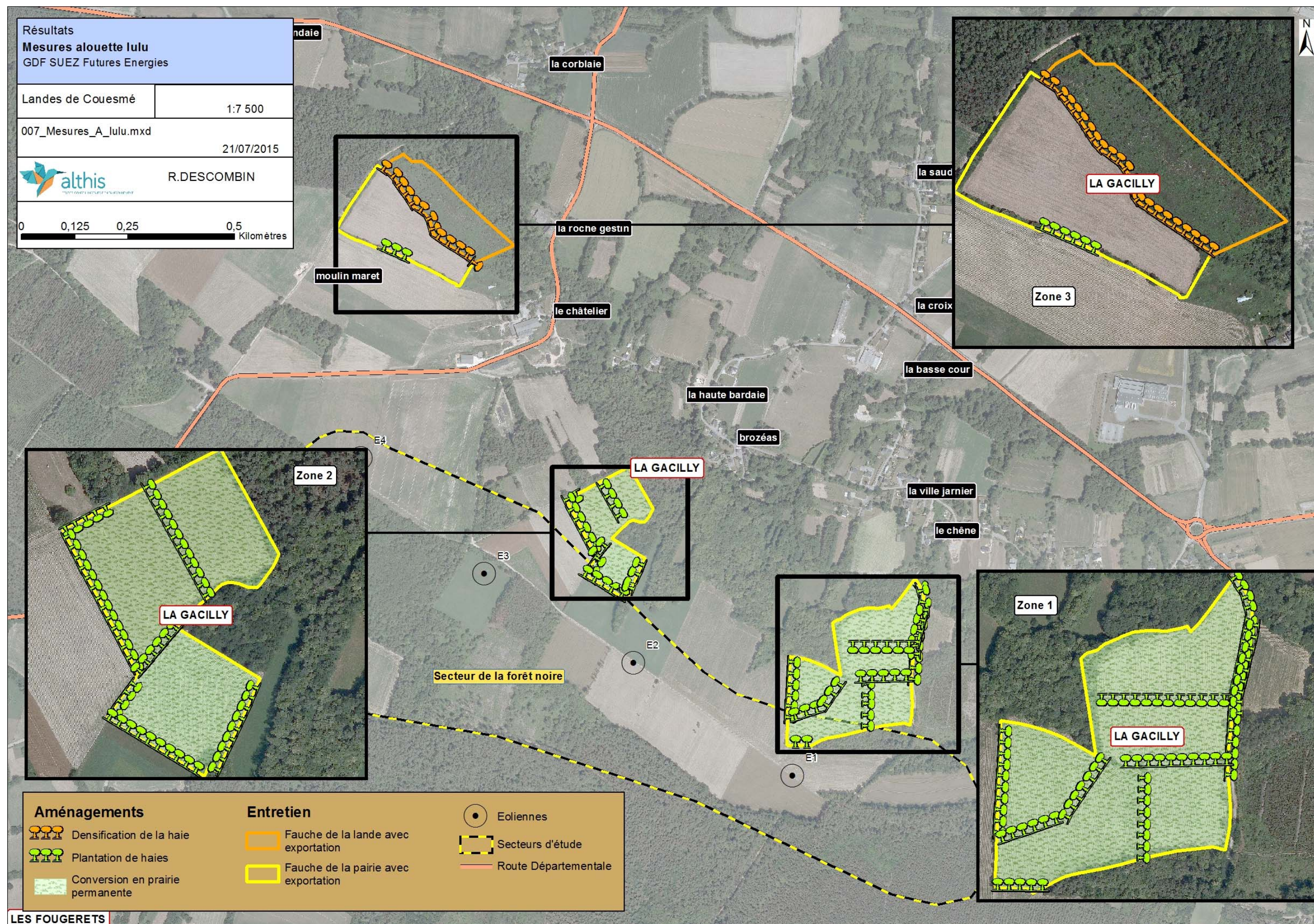
La lande de la zone 3 est très favorable à l’alouette lulu. Toute les landes ont une tendance générale et naturelle à l’enfrichement par des ligneux comme la bourdaïne ou le bouleau. La fauche permet de maintenir la lande à son stade initial.

Pour lutter contre cela, une fauche est réalisée par des bandes alternées de 10 à 15m. C’est-à-dire que des bandes de landes vont être fauchées et d’autres vont être laissées. Cette mesure permet de garder des zones de refuge et de repos pour les animaux et des stades différents d’évolution de landes.

Un gyrobroyeur équipé d’une remorque est nécessaire. Tous les résidus de coupes sont évacués.

Un séquençage est mis en place avec la moitié des surfaces fauchées tous les 3 ans pendant 10 ans, soit deux passages en 10 ans. La fauche commence dès la première année.





Carte 9 – Mesures en faveur de l'alouette lulu



## VIII. Conclusion

Bien que le suivi de mortalité sur le parc éolien des Landes de Couesmé ait duré 12 semaines, il apparaît que 8 cadavres d'oiseaux et 27 de chiroptères sont retrouvés.

La mortalité est plus importante sur les éoliennes 3 et 4 qui concentrent 51% des corps.

Il est donc nécessaire de mettre en place un bridage sur ces éoliennes en même temps qu'un nouveau suivi de mortalité sur la période allant de mi-août à fin octobre. L'efficacité du bridage pourra alors être vérifiée.

Les résultats de suivis IPA montrent des résultats variables d'un secteur à l'autre par rapport au nombre d'espèces contactées. Les populations sont stables pour deux secteurs et en baisse pour un troisième. Les espèces de rapaces inventoriées sont, elles, globalement en baisse.

La population de busard Saint-Martin passe de 3 couples en 2007 à 1 seul en 2015. La régression importante des landes dans le secteur de Grisan en est probablement la cause.

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

Enfin, le présent rapport propose des mesures d'aménagement et d'entretien réparties sur trois zones afin de favoriser la population locale d'alouette lulu.



## 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, Méze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544p.

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

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

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

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

ERICKSON W., STRICKLAND D., JOHSON G. et KERN W., 2000. Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from wind plantes – 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<sup>er</sup> trimestre 2013.

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

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

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

I&E, 2015. Projet d'extension du parc éolien des Landes de Couesmé. Commune des Fougerêts, Département du Morbihan. Diagnostic chiroptérologique. Etat initial et identification des enjeux.

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

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

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

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

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

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

SHARROCK J.T.R., 1973. Ornithological Atlases. Auspicium, 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](http://www.eolien-biodiversite.com/uploaded/fichier/rapport-20-80-a0-a6-e9oliennes-202006v-2_1239282816.pdf)

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



