

CEPE des Portes de la Côte d'Or

7 rue du parc de Clagny

78000 - VERSAILLES

Mai 2018

SUIVI POST-INSTALLATION DU PARC EOLIEN DES PORTES DE LA CÔTE D'OR

SUIVI ORNITHOLOGIQUE ET CHIROPTEROLOGIQUE ANNEES 2017-2018

Bernard FROCHOT

8 rue de Montesquieu

21000 DIJON

Conseil Aménagement Espace Ingénierie

6/8 Rue de Bastogne

21850 SAINT APOLLINAIRE

Tél. : 03.80.72.07.86 / 35.10 Fax : 03.80.72.24.43

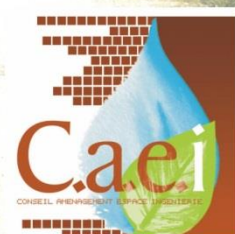


Table des matières

1	<i>Introduction et présentation du site.....</i>	1
2	<i>Parc éolien des Portes de la Côte d'Or : caractéristiques et rappels de l'état initial.....</i>	3
2.1	Présentation du parc éolien	3
2.2	Rappels de l'état initial.....	7
2.2.1	Inventaires patrimoniaux	7
2.2.2	Occupation du sol.....	20
2.2.3	Avifaune.....	21
2.2.4	Chiroptères.....	32
3	<i>Méthodologie utilisée pour le parc éolien des Portes de la Côte d'Or</i>	32
3.1	Rappel.....	32
3.2	Suivi de l'activité de l'avifaune en 2017	33
3.2.1	Oiseaux nicheurs	33
3.2.2	Cas des espèces citées dans l'arrêté préfectoral de permis de construire	37
3.2.3	Oiseaux migrateurs.....	38
3.3	Suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères d'avril 2017 à février 2018.....	40
3.3.1	Surface d'échantillonnage	40
3.3.2	Pression d'observation	48
3.3.3	Méthodologie de suivi.....	54
3.3.4	Traitement des données.....	57
3.4	Calendrier des sorties de terrain	58
4	<i>Suivi de l'activité de l'avifaune en 2017 : résultats et interprétations.....</i>	61
4.1	Migrations pré-nuptiales.....	61
4.1.1	Espèces observées.....	61
4.1.2	Caractéristiques des migrations	64
4.1.3	Couloirs de migration	64
4.1.4	Comportements des oiseaux migrateurs	66
4.1.5	Comparaison des données de 2017 avec celles de l'état initial de 2003	70
4.1.6	Conclusion vis-à-vis de la période de migrations pré-nuptiales.....	70
4.2	Oiseaux nicheurs	71
4.2.1	Espèces observées.....	71
4.2.2	Intérêt patrimonial des espèces observées.....	74

4.2.3	Comparaison avec les résultats de l'état initial.....	78
4.3	Migrations post-nuptiales	83
4.3.1	Espèces observées.....	83
4.3.2	Caractéristiques des migrations	86
4.3.3	Comportements des oiseaux migrateurs	89
4.3.4	Comparaison des données de 2017 avec celles de l'état initial de 2003	95
4.3.5	Conclusion vis-à-vis de la période de migrations postnuptiales	96
4.4	Cas des oiseaux cités dans l'arrêté préfectoral de permis de construire : Circaète jean-le-Blanc, Hibou Grand-Duc, Faucon pèlerin, Martinet à ventre blanc	97
4.4.1	Circaète Jean-le-Blanc	98
4.4.2	Hibou Grand-Duc	100
4.4.3	Faucon pèlerin	102
4.4.4	Martinet à ventre blanc.....	102
5	<i>Suivi de la mortalité en 2017-2018 : résultats et interprétations</i>	103
5.1	Résultats bruts.....	103
5.1.1	Chiroptères	106
5.1.2	Avifaune.....	114
5.1.3	Synthèse générale pour le suivi 2017-2018	123
5.2	Estimation de la mortalité en 2017-2018.....	126
5.2.1	Efficacité de l'observateur (ou taux de détection)	127
5.2.2	Coefficient correcteur surfacique « a »	128
5.2.3	Durée de persistance des proies et taux de prédation	132
5.2.4	Pas de temps du suivi	135
5.2.5	Calculs et résultats.....	136
6	<i>Discussion et évaluation des impacts du parc éolien des Portes de la Côte d'Or.....</i>	139
6.1	Limites de la méthode et biais dans les estimations.....	139
6.1.1	Taux de prédation	139
6.1.2	Efficacité de l'observateur (ou taux de détection)	139
6.1.3	Estimation de la mortalité	140
6.2	Evaluation des impacts du parc éolien en 2017-2018.....	141
6.2.1	Impact sur l'activité des oiseaux en 2017	141
6.2.2	Mortalité des oiseaux et des chiroptères en 2017-2018	141
7	<i>Bibliographie</i>	145
8	<i>Annexes.....</i>	147

8.1	Annexe 1 : fiche de relevé de migration.....	147
8.2	Annexe 2 : fiche de découverte de cadavre	148

Table des figures

Figure 1 : Présentation du parc éolien des Portes de la Côte d'Or Zone Est (vue aérienne)	4
Figure 2 : Présentation du parc éolien des Portes de la Côte d'Or Zone Ouest (vue aérienne)	5
Figure 3 : Implantation des éoliennes du parc éolien des Portes de la Côte d'Or et aire d'étude rapprochée (fond de carte IGN)	6
Figure 4 : Localisation de l'aire d'étude rapprochée, des éoliennes et des ZNIEFF de type I et II	12
Figure 5 : Localisation de l'aire d'étude rapprochée, des éoliennes et des sites Natura 2000.....	17
Figure 6 : Localisation de l'aire d'étude rapprochée, des éoliennes et des APB.....	19
Figure 7 : Eolienne S15 (premier plan) en forêt et N1 en prairie (premier plan)	21
Figure 8 : Localisation des points IPA réalisés sur la zone Est	35
Figure 9 : Localisation des points IPA réalisés sur la zone Ouest	36
Figure 10 : Localisation des points d'observation pour l'étude des migrations pré et post-nuptiales .	39
Figure 11 : Présentation du suivi pour chaque éolienne.....	43
Figure 12 : Exemple de positionnement des transects sur la plateforme.....	54
Figure 13 : Exemple de cheminement dans le cadre de la prospection de 10.000 m ²	55
Figure 14 : Représentation graphique du cortège avien observé en migration pré-nuptiale au printemps 2017	63
Figure 15 : Localisation du couloir de migration lors des migrations prénuptiales (2017)	65
Figure 16 : Comportements des oiseaux migrateurs au printemps 2017 (en effectifs et pourcentage)	67
Figure 17 : Répartition spécifique des oiseaux migrateurs passant entre les éoliennes	67
Figure 18 : Oiseaux migrateurs observés posés dans les milieux entourant les éoliennes	68
Figure 19 : Oiseaux migrateurs observés en train de contourner le parc.....	69
Figure 20 : Espèces observées en vol à proximité des éoliennes.....	69
Figure 21 : Espèces les plus abondantes (abondance totale >5).....	73
Figure 22 : Evolution de l'indice d'abondance de la Mésange boréale à l'échelle nationale (source : http://vigienature.mnhn.fr/)	82

Figure 23 : Evolution de l'indice d'abondance du Roitelet huppé à l'échelle nationale (source : http://vigienature.mnhn.fr/)	82
Figure 24 : Evolution de l'indice d'abondance de la Tourterelle turque à l'échelle nationale (source : http://vigienature.mnhn.fr/)	83
Figure 25 : Localisation des couloirs de migration pour le Pinson des arbres et le Pigeon ramier en migration postnuptiale	88
Figure 26 : Comportements des oiseaux migrateurs (en pourcentage)	90
Figure 27 : Oiseaux migrateurs observés en train de contourner le parc.....	91
Figure 28 : Répartition spécifique des oiseaux migrateurs passant entre les éoliennes	92
Figure 29 : Oiseaux migrateurs observés posés dans les milieux entourant les éoliennes	93
Figure 30 : Oiseaux migrateurs observés posés sur les placettes des éoliennes	93
Figure 31 : Oiseaux migrateurs observés en vol en-dessous des pales	94
Figure 32 : Espèces observées en vol à proximité des éoliennes.....	95
Figure 33 : Localisation des observations de Circaète Jean-le-Blanc (source : DOCOB, LPO Côte d'Or)	99
Figure 34 : Localisation des observations du Hibou Grand-Duc (source : DOCOB, LPO Côte d'Or)....	101
Figure 35 : Localisation de la colonie de Martinet à ventre blanc	103
Figure 36 : Cadavres de chiroptères découverts sous les éoliennes N1 à N12	108
Figure 37 : Cadavres de chiroptères découverts sous les éoliennes S1 à S16	109
Figure 38 : Evolution de la mortalité (nombre d'individus) de chaque espèce au cours du suivi en 2017-2018	114
Figure 39 : Cadavres d'oiseaux découverts sous les éoliennes N1 à N12	115
Figure 40 : Cadavres d'oiseaux découverts sous les éoliennes S1 à S16.....	116
Figure 41: Evolution de la mortalité (nombre d'individus) de chaque espèce au cours du suivi en 2017-2018	121
Figure 42 : Eoliennes suivies dans le cadre du protocole.....	123
Figure 43 : Répartition en 2017-2018 des cadavres de chiroptères par éolienne	125
Figure 44 : Répartition en 2017-2018 des cadavres d'oiseaux par éolienne	125
Figure 45 : Représentation des cercles concentriques (centrés sur le mât) et de la plateforme des éoliennes avec le chemin d'accès accolé	129

Figure 46 : Modélisation de l'évolution du nombre de cadavre au cours de 13 jours (août 2017)....	133
Figure 47 : Modélisation de l'évolution du nombre de cadavre au cours de 14 jours (octobre 2017)	134

Table des tableaux

Tableau 1 : Liste des oiseaux nicheurs au sein de l'aire d'étude rapprochée du parc éolien des Portes de la Côte d'Or (source : étude d'impact, 2003)	23
Tableau 2 : Liste des oiseaux en migrations pré-nuptiales au sein de l'aire d'étude rapprochée du parc éolien des Portes de la Côte d'Or (source : étude d'impact, 2005)	25
Tableau 3 : Liste des oiseaux en migration post-nuptiale au sein de l'aire d'étude rapprochée du parc éolien des Portes de la Côte d'Or (source : étude d'impact, 2005)	27
Tableau 4 : espèces n'ayant pas un comportement de migrateur observées à l'automne 2003	29
Tableau 5 : Liste des oiseaux hivernants au sein de l'aire d'étude rapprochée du parc éolien des Portes de la Côte d'Or (source : étude d'impact, 2005)	30
Tableau 6 : Surfaces prospectées en fonction des sorties et des éoliennes	46
Tableau 7 : Superficie de chacune des plateformes et du chemin d'accès accolé	47
Tableau 8 : Comparaison de la superficie prospectée avec la surface théorique.....	48
Tableau 9 : Calendrier des sorties effectives.....	50
Tableau 10 : Eoliennes prospectées	53
Tableau 11 : Pression d'observation du 15/02/2017 au 20/02/2018	60
Tableau 12 : Résultat du suivi des migrations pré-nuptiales au printemps 2017	63
Tableau 13 : Résultats des points d'écoute IPA	72
Tableau 14 : Statut patrimonial des espèces observées en période de nidification.....	76
Tableau 15 : Comparaison des notes IPA obtenues en 2003 et en 2017.....	81
Tableau 16 : Résultat du suivi des migrations post-nuptiales à l'automne 2017.....	85
Tableau 17 : Représentation graphique du cortège d'oiseaux migrants à l'automne 2017	86
Tableau 18 : Résultats des points d'observation des migrations post-nuptiales en 2016 et 2017.....	97
Tableau 19 : Résultats des observations de Martinet à ventre blanc.....	102
Tableau 20 : Tableau brut des résultats du suivi de mortalité en 2017-2018.....	105

Tableau 21 : Données sur la mortalité liée aux éoliennes des espèces de chiroptères trouvées sur le parc éolien des Portes de la Côte d'Or en 2017	106
Tableau 22 : Statut patrimonial des espèces de chiroptères trouvées sur le parc éolien des Portes de la Côte d'Or en 2017	110
Tableau 23 : Distance des cadavres de chiroptères par rapport au mât de l'éolienne (2017)	111
Tableau 24 : Type de blessure des chiroptères trouvés en 2017	113
Tableau 25 : Données sur la mortalité liée aux éoliennes des espèces d'oiseaux trouvées sur le parc éolien des Portes de la Côte d'Or en 2017-2018.....	117
Tableau 26 : Statut patrimonial des oiseaux trouvés morts sur le parc éolien des Portes de la Côte d'Or en 2017-2018	118
Tableau 27 : Distance des cadavres d'oiseaux par rapport au mât (2017-2018)	119
Tableau 28 : Type de blessure des oiseaux trouvés (2017-2018)	120
Tableau 29 : Taux d'efficacité de chaque observateur en 2017.....	127
Tableau 30 : Proportion de surface prospectée pour chaque cercle concentrique, surface totale prospectée et nombre de cadavres trouvés en 2017-2018	130
Tableau 31 : Surface prospectée en fonction des éoliennes	131
Tableau 32 : Paramètres de calcul des formules pour une estimation de la mortalité de chiroptères en 2017-2018	136
Tableau 33 : Paramètres de calcul pour une estimation de la mortalité des oiseaux en 2017-2018.	136
Tableau 34 : Estimation de la mortalité selon les différentes formules pour les chiroptères en 2017	138
Tableau 35 : Estimation de la mortalité selon les différentes formules pour les oiseaux en 2017	138

1 INTRODUCTION ET PRESENTATION DU SITE

Inauguré en 2016, le parc éolien des Portes de la Côte d'Or s'étend sur les communes de Montceau-Echarnant, Cussy-la-Colonne, Ivry-en-Montagne, Santosse, Aubaine et Bessey-en-Chaume. Il est constitué de 27 éoliennes de 2MW chacune.

Dans le cadre du suivi post-installation de ce parc, la CEPE des Portes de la Côte d'Or a mandaté la société Conseil Aménagement Espace Ingénierie et l'expert ornithologue Bernard FROCHOT pour réaliser un suivi ornithologique (activité, mortalité) et chiroptérologique (mortalité).

A travers cette expertise, le commanditaire souhaite disposer de données naturalistes complètes lui permettant d'évaluer les impacts générés par ce parc et de proposer d'éventuelles mesures d'atténuation des impacts directs et résiduels.

Ce suivi a démarré en octobre 2016 avec un premier passage pour suivre le comportement des oiseaux lors des migrations post-nuptiales (rapport indépendant).

Entre la mi-février 2017 et la mi-février 2018, le comportement des oiseaux (migrations pré-nuptiales, oiseaux nicheurs, suivi du Martinet à ventre blanc, migrations post-nuptiales) ainsi que la mortalité (oiseaux et chiroptères) ont été étudiés.

Ces différentes expertises s'intègrent dans un suivi environnemental global qui doit se dérouler sur une période de 5 ans. Ce suivi est ainsi en premier lieu conforme avec les prescriptions de l'arrêté du permis de construire en date du 31/01/2007.

Ce suivi est d'autre part prévu par l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement et par le point 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement :

« 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. »

Ce document présente la méthodologie et les résultats des suivis réalisés par CAEI et B. FROCHOT pour :

- l'étude de la mortalité des chiroptères et de l'avifaune sur un cycle de 10 mois, entre fin avril 2017 et fin février 2018,
- l'étude de l'avifaune nicheuse au printemps 2017 ;

- conformément à l'arrêté préfectoral de permis de construire du 31 janvier 2007 une synthèse des observations réalisées par CAEI accompagnée des données bibliographiques relatives au Hibou Grand-Duc, au Faucon pèlerin et au Circaète Jean le Blanc ;
- le suivi au printemps 2017 d'une colonie de Martinet à ventre blanc installée sur la commune de Vauchignon;
- l'étude du comportement des oiseaux migrateurs au printemps (migrations pré-nuptiales) et à l'automne (migrations post-nuptiales) 2017.

Note : cette expertise menée par CAEI et relative au suivi de la mortalité/activité sur le parc éolien en 2017-2018 s'articule avec deux autres études spécifiques :

- un suivi de fréquentation/activité des chiroptères mis en place au printemps 2017. Réalisé par le bureau d'études ECOSPHERE, celui-ci fera l'objet de rapports spécifiques,*
- un suivi de la végétation mené par l'ONF sur les plateformes des éoliennes S1, N1, N5 (zones de pelouses) et S3, S10, S16 (zones de cultures ou prairies). Celui-ci a été initié au printemps 2016, et fera également l'objet de rapports spécifiques.*

Ces trois études sont complémentaires, dans l'optique d'une approche multicritères permettant d'aboutir à une compréhension exhaustive de la problématique.

2 PARC EOLIEN DES PORTES DE LA CÔTE D'OR : CARACTERISTIQUES ET RAPPELS DE L'ETAT INITIAL

2.1 Présentation du parc éolien

Le parc éolien des Portes de la Côte d'Or se compose de 27 éoliennes installées dans des milieux variés : prairies, forêt et cultures.

Les éoliennes N1, N2 sont situées à la limite entre des parcelles de cultures et de prairies. S2, S3 et S16 sont totalement en cultures. S11 et S10 sont à la lisière entre de la forêt et de la prairie. S1 et N5 sont en prairie. S4, S5 et S6 sont à la limite entre des parcelles de cultures et de forêt. Toutes les autres éoliennes sont en forêt.

Les machines sont de type Vestas 100, dont les caractéristiques sont les suivantes :

- hauteur en bout de pale : 130 m,
- diamètre de rotor : 100 m,
- hauteur de nacelle : 80 m.

Les figures 1, 2 et 3 (vues aérienne et IGN) présentent le parc éolien des Portes de la Côte d'Or.

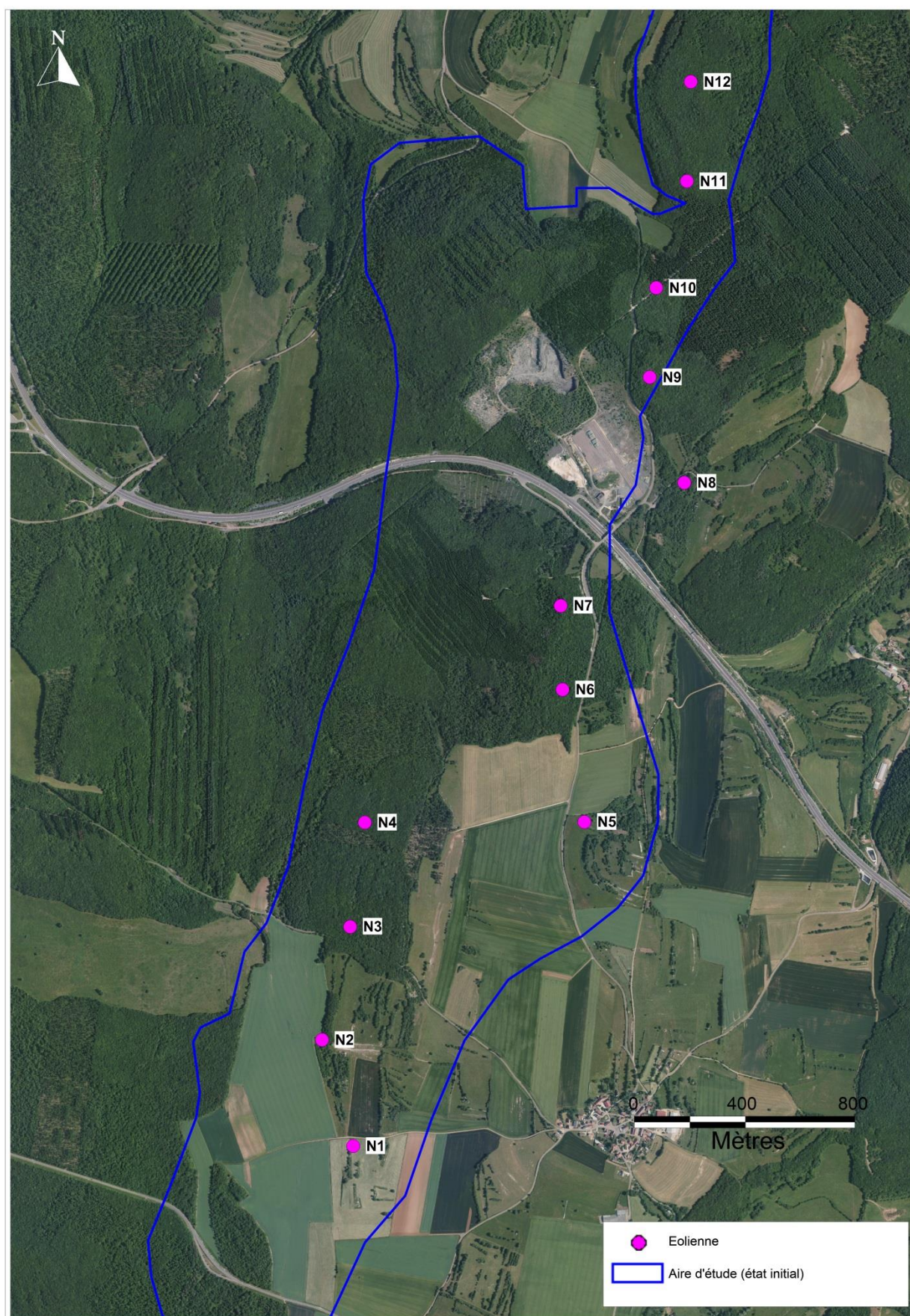


Figure 1 : Présentation du parc éolien des Portes de la Côte d'Or Zone Est (vue aérienne)

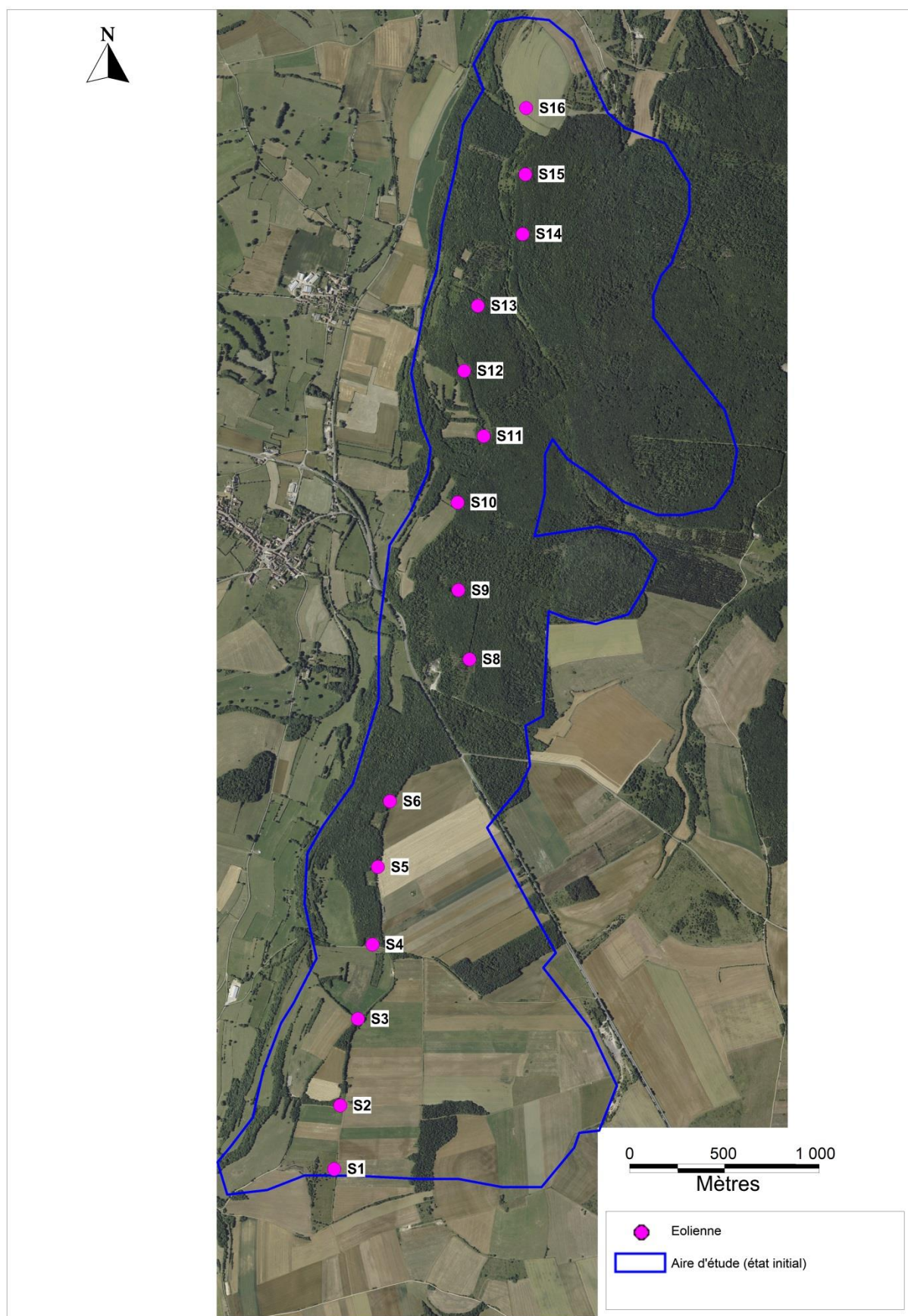


Figure 2 : Présentation du parc éolien des Portes de la Côte d'Or Zone Ouest (vue aérienne)

La **figure suivante** localise l'implantation des éoliennes par rapport à l'aire d'étude rapprochée initiale, définie dans le cadre de l'étude d'impact.

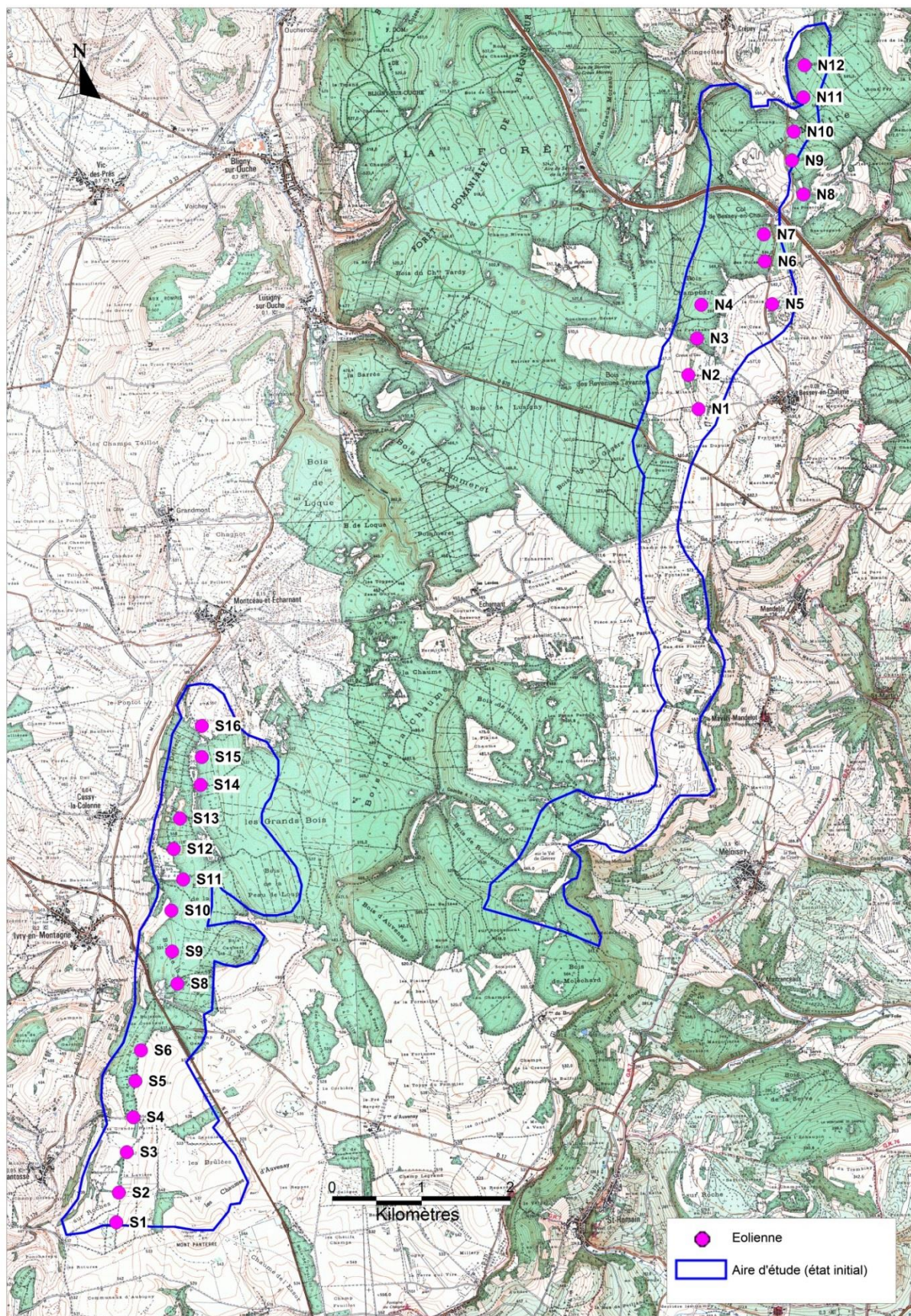


Figure 3 : Implantation des éoliennes du parc éolien des Portes de la Côte d'Or et aire d'étude rapprochée (fond de carte IGN)

2.2 Rappels de l'état initial

Les expertises naturalistes intervenant dans le cadre de l'étude d'impact initiale datent de 2003. Un diagnostic faune/flore/habitats a été réalisé dans le cadre de cette procédure. Une évaluation générale des impacts présumés du projet a été réalisée dans le cadre de la réalisation de ce dossier.

2.2.1 Inventaires patrimoniaux

2.2.1.1 Les milieux naturels inventoriés

Une ZNIEFF est une portion de territoire particulièrement intéressante pour sa faune, sa flore et ses milieux naturels.

2.2.1.1.1 ZNIEFF de type I

Les ZNIEFF de type I, secteurs d'une superficie en général limitée, se caractérisent par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional. Elles abritent des milieux riches et variés et des espèces rares ou en voie de disparition

L'aire d'étude rapprochée du projet éolien des Portes de la Côte d'Or recoupe sept ZNIEFF de type I. Les éoliennes S10, S11, S12, S13, S14 et S15 sont installées dans le périmètre de la ZNIEFF de type 1 « Bois et bocage de Cussy-la-Colonne. L'éolienne S16 est installée dans le périmètre de la ZNIEFF de type 1 « Haut de la Ruere à Montceau-et-Echarnant » (Cf. figure 4).

➤ **n°260030380 « Haut de la Ruere à Montceau-et-Echarnant »**

Le site est formé d'un plateau calcaire du Jurassique moyen situé sur la frange ouest de la montagne d'arrière-côte dijonnaise. Son intérêt botanique de niveau régional est lié à ses pelouses sèches et à ses cultures extensives riches en plantes messicoles. Le site présente une mosaïque de milieux d'intérêt régional avec des lisières herbacées, de la prairie très extensive sur sols calcaires, avec une flore de pelouse bien structurée, de la pelouse pionnière sur écorchures et dalles.

➤ **n°260030406 « Bois et bocage de Cussy-la-Colonne »**

*Aux confins est du Pays d'Arnay, au contact avec le plateau calcaire de l'Arrière côte dijonnaise, le site est composé de deux parties soudées à l'ouest, des prairies bocagères, des boisements et un ruisseau (au niveau de la plaine argileuse liasique) se partagent l'espace, à l'est, sur les calcaires du Jurassique moyen, ce sont des boisements (au niveau d'une cuesta) et un plateau qui prennent place. Le milieu bocager et les boisements sont favorables à l'alimentation et au déplacement des chauves-souris. Dans un bâtiment du bourg de Cussy-la-Colonne, plusieurs colonies de mise-bas de Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros* - intérêt européen), ont été répertoriées.*

➤ **n°260020018 « Le bas de Loque, Bois d'Auvenay et plateau du bas de la Fornache »**

Au sein du plateau calcaire de l'arrière-côte dijonnaise, le site englobe la petite vallée de la Loque qui comprend des prairies et des boisements ainsi qu'un plateau composé des Bois d'Auvenay et d'espaces ouverts de prairies, pelouses et fruticées.

Ce vallon et le plateau correspondant au bassin versant de l'Ouche est alimentée par plusieurs sources et ruisseaux temporaires. Le site est d'intérêt régional pour ses habitats et sa flore à affinités montagnardes.

➤ **n°260030366 « Pelouses et bosquets de Crepey »**

*Au milieu des plateaux de la montagne d'arrière-côte dijonnaise, le site présente un paysage préservé et diversifié. Les vastes pelouses calcaires et les prairies sèches de fauche alternent avec de petits bosquets et de petites parcelles cultivées. De nombreux murets de pierre sèche (murgers) ponctuent la zone. Les habitats et la faune qui y est inféodée sont d'intérêt régional. Le site constitue entre autres une zone de nidification pour des oiseaux déterminants pour l'inventaire ZNIEFF et typiques du bocage, tels : le Torcol fourmilier (*Jynx torquilla*), l'Alouette lulu (*Lullula arborea*) et la Huppe fasciée (*Upupa epops*).*

➤ **n°260030364 « Pelouses et pré-bois de Pernand-Vergelesses, Bessey-en-Chaume et Thorey-sur-Ouche »**

Le site est composé de trois entités distinctes réparties sur le plateau calcaire du Jurassique moyen de la côte sud-dijonnaise. Le réseau de pelouses sèches est ici surtout intéressant pour son cortège de papillons déterminants pour l'inventaire ZNIEFF.

L'entité de Pernand-Vergelesses, est un plateau boisé entouré de vignobles. Les pelouses et les prés calcicoles de fauche, deux habitats d'intérêt européen, ainsi que les fruticées associées abritent notamment :

- le Chiffre (*Argynnis niobe*), papillon diurne rare, en limite nord ouest de son aire de répartition,*
- la Thécla de l'Amarel (*Satyrium acaciae*), papillon diurne assez rare et en régression, ici en limite nord ouest de son aire,*
- la Thécla des Nerpruns (*Satyrium spini*), papillon diurne approchant ici de la limite nord-ouest de son aire de répartition.*

➤ **n°260030367 « Grottes de Mavilly-Mandelot »**

*Au milieu des plateaux calcaires de la montagne d'arrière-côte dijonnaise, le site présente une cavité naturelle et des boisements sur plateau. Ce site est d'intérêt régional surtout pour sa faune. La cavité, habitat d'intérêt européen, constitue un site d'hibernation pour plusieurs espèces de chauves-souris dont : le Grand Murin (*Myotis myotis*), espèce d'intérêt européen, la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*), espèce d'intérêt européen. Les ourlets forestiers sur calcaires ainsi que les boisements présentent des plantes déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF : Potentille à petites fleurs (*Potentilla micrantha*), en limite ouest de son aire de répartition, Pâturin de chaix (*Poa chaixii*), Violette à feuilles sombres (*Viola alba* subsp. *scotophylla*).*

➤ **n°260005940 « Côte au sud-est de Beaune »**

*En plus de son intérêt paysager et géomorphologique, le site présente un intérêt majeur sur le plan de ses milieux naturels, de sa faune et de sa flore; il constitue en outre un îlot remarquable pour de nombreuses espèces méditerranéennes. En effet, de nombreuses espèces atteignent ici leur limite chorologique de répartition au nord, aussi bien chez les oiseaux comme le Circaète Jean-le-blanc (*Circaetus gallicus*), que chez les végétaux comme l'Erable de Montpellier (*Acer monspessulanum*) et le Liseron cantabrique (*Convolvulus cantabrica*).*

2.2.1.1.2 ZNIEFF de type II

Les ZNIEFF de type II sont des grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, plateau...) riches ou peu modifiés ou qui offrent des potentialités biologiques intéressantes.

L'aire d'étude initiale recoupe deux ZNIEFF de type II : « Côte de Beaune » et « Côte et arrière côte de Dijon » (Cf. figure 4).

Les éoliennes N8, N9, N10, N11 et N12 sont installées dans le périmètre de la ZNIEFF de type II « Côte et arrière côte de Dijon ». Les éoliennes S1 à S16, N1 à N7 sont installées dans le périmètre de la ZNIEFF de type II « Côte de Beaune ».

- n°2600015005 «Côte de Beaune» (communes d'AUBAINE, AUBIGNY-LA-RONCE, AUXEY-DURESSES, BAUBIGNY, BEAUNE, BESSEY-EN-CHAUME, BOUZE-LES-BEAUNE, CHASSAGNE-MONTRACHET, CORMOT-LE-GRAND, CUSSY-LA-COLONNE, IVRY-EN-MONTAGNE, JOURS-EN-VAUX, LUSIGNY-SUR-OUCHES, MAVILLY-MANDELOT, MELOISEY, MEURSAULT, MONTCEAU-ET-ÉCHARNANT, MONTHÉLIE, NANTOUX, NOLAY, POMMARD, PULIGNY-MONTRACHET, ROCHEPOT, SAINT-AUBIN, SAINT-ROMAIN, SANTOSSE, SAVIGNY-LES-BEAUNE, VAUCHIGNON, VOLNAY).

Cette ZNIEFF, d'une superficie de 18291 ha comprend un plateau calcaire (arrière côte) d'une altitude moyenne de 500 mètres et de collines calcaires plus basses, couvertes de pelouses, de fourrés et de boisements secs.

Ce site est d'intérêt régional pour ses habitats variés (friches calcaires, forêts et cours d'eau), avec la faune et la flore inféodée. De nombreuses espèces végétales et animales sont adaptées aux conditions sèches et ensoleillées qui règnent sur le site.

Une grande diversité d'espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF ont été répertoriées au niveau des falaises et des pentes, avec par exemple : le Liseron cantabrique, l'Anthyllide des montagnes, le Plantain toujours-vert, le Martinet à ventre blanc, le Grand-duc d'Europe, le Faucon pèlerin.

En fonction de la nature des sols, de la pente et de l'exposition, les milieux boisés sont très diversifiés avec de la hêtraie sur sols calcaires bien exposés, d'intérêt européen, de la hêtraie-chênaie fraîche sur terrains calcaires, d'intérêt européen, de la forêt mixte de ravin, d'intérêt européen, de la chênaie pubescente sur les terrains secs et bien exposés, d'intérêt régional, de la chênaie-charmaie-frênaie sur sols riches en éléments nutritifs, d'intérêt régional.

Diverses espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF ont été répertoriées dans ces milieux avec entre autres : la Gagée jaune, l'Aconit tue-loup, la Renoncule à feuille de platane.

Les cours d'eau, rares dans la zone accueillent une faune déterminante pour l'inventaire ZNIEFF avec par exemple le Cincle plongeur.

Les milieux souterrains (grottes, carrières) jouent un rôle important pour les chiroptères d'intérêt européen. En période de transit le site accueille les plus importants effectifs régionaux de Minioptère de schreiber. Un réseau de cavités accueille des effectifs importants de Petit Rhinolophe en hibernation.

- n°2600014997 «Côte et arrière côte de Dijon» (communes de FIXIN , FLAGEY-ECHEZEUX, FLAVIGNEROT, FLEUREY-SUR-OUCHES, FUSSEY, GERGUEIL, GEVREY-CHAMBERTIN, GISSEY-SUR-OUCHES, GRENANT-LES-SOMBERNON, MAGNY-LES-VILLERS, MAREY-LES-FUSSEY, MARSANNAY-LA-COTE, MESSANGES, AGEY, ALOXE-CORTON, ANTHEUIL, ARCENANT , ARCEY, AUBAINE, BARBIREY-SUR-OUCHES, BEAUNE, BESSEY-EN-CHAUME, BEVY, BLIGNY-SUR-OUCHES,

BOUHEY, BOUILLAND, BOUZE-LES-BEAUNE, BROCHON, BUSSIERE-SUR-OUCHES, CHAMBOEUF, CHAMBOLLE-MUSIGNY, CHAUX, CHENOVE, CHEVANNES, CLEMENCEY, COLLONGES-LES-BEVY, COLOMBIER, COMBLANCHIEN, CORCELLES-LES-MONTS, CORGOLOIN, COUCHEY, CRUGEY, CURLEY, CURTIL-VERGY, DETAIN-ET-BRUANT, DIJON, ÉCHEVRONNE, ÉTANG-VERGY, MEUILLEY, MOREY-SAINT-DENIS, NUITS-SAINT-GEORGES, PERNAND-VERGELESSES, PLOMBIERES-LES-DIJON, PREMEAUX-PRISSEY, QUEMIGNY-POISOT, REMILLY-EN-MONTAGNE, REULLE-VERGY, SAINT-JEAN-DE-BŒUF, SAINTE-MARIE-SUR-OUCHES, SAINT-VICTOR-SUR-OUCHES, SAVIGNY-LES-BEAUNE, SEGROIS, SEMEZANGES, LADOIX-SERRIGNY, TERNANT, THOREY-SUR-OUCHES, URCY, VELARS-SUR-OUCHES, VEUVEY-SUR-OUCHES, VILLARS-FONTAINE, VILLERS-LA-FAY, VOSNE-ROMANEE).

Ce vaste ensemble de plateaux calcaires (49201 hectares) comprend deux parties : la Côte Dijonnaise et la Montagne d'arrière-côte.

Les fonds de combes sont soumis à des conditions montagnardes. Les versants exposés au sud disposent d'un microclimat sec et ensoleillé.

Le réseau hydrographique est limité au ruisseau du Meuzin à l'est et à l'Ouche côté ouest. Ces cours d'eau reçoivent les eaux d'infiltration des plateaux calcaires et sont encadrés par quelques prairies bocagères et quelques zones humides.

Ce site est d'intérêt régional pour ses habitats variés (rochers et friches calcaires, massifs forestiers et abords de cours d'eau), avec la faune et la flore qui y est inféodée. De nombreuses espèces végétales et animales sont adaptées aux conditions tantôt sèches et ensoleillées, tantôt montagnardes et froides qui règnent sur le site.

Différents milieux sur calcaires secs caractérisent ce site et dénotent une ambiance méridionale avec :

- de la végétation des fentes de rochers calcaires,
- de la végétation des éboulis calcaires,
- différents types de pelouses sur terrains calcaires,
- des prairies sèches de fauche,
- des ourlets herbacés,
- des landes à Genévriers,
- des fourrés à Buis.

Une grande diversité d'espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF ont été répertoriées au niveau des falaises et des pentes les plus arides avec par exemple : la Lunetière de Dijon, la Scorzonère d'Autriche, l'Athamante de Crète, le Chiffre, la Coronelle d'Autriche, le Grand-duc d'Europe, le Faucon pèlerin.

En fonction de la nature des sols, de la pente et de l'exposition, les milieux boisés sont très diversifiés avec :

- de la hêtraie sur sols calcaires bien exposés,
- de la hêtraie-chênaie fraîche sur terrains calcaires,
- de la forêt mixte de ravin,
- de la chênaie pubescente sur sols arides et bien exposés,
- de la chênaie-charmaie-frênaie sur sols riches et profonds.

Diverses espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF ont été répertoriées dans les boisements avec par exemple : la Pivoine mâle, la Violette étonnante, la Chouette de Tengmalm, le Damier du Frêne.

Les sources et les cours d'eau comme l'Ouche accueillent une faune et une flore déterminante pour l'inventaire ZNIEFF: le Cincle plongeur, la Lamproie de Planer, le Chabot, l'Epipactis des marais.

Les milieux souterrains (grottes naturelles, carrières souterraines) jouent un rôle important pour l'hibernation des chauves-souris d'intérêt européen, avec par exemple le Petit Rhinolophe et le Grand Murin.

Enfin, les autres habitats naturels et semi-naturels (friches calcaires, milieux rocheux, forêts, cours d'eau) constituent des sites de reproduction et d'alimentation pour des espèces à grand déplacement comme : le Circaète Jean-le-blanc, le Chat sauvage, l'Aigle botté.

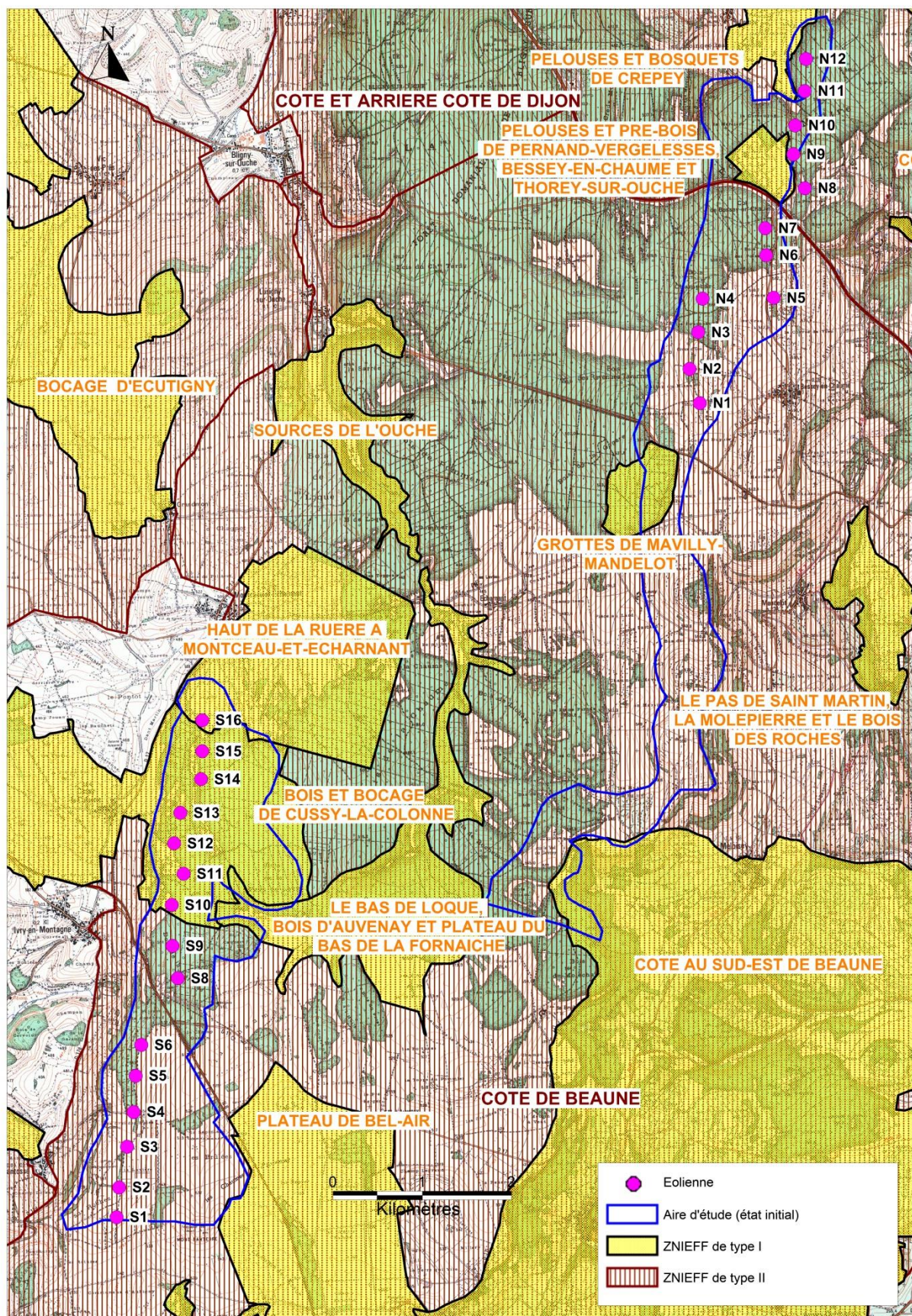


Figure 4 : Localisation de l'aire d'étude rapprochée, des éoliennes et des ZNIEFF de type I et II

2.2.1.1.3 *Les milieux naturels d'engagement européens*

2.2.1.1.3.1 **Natura 2000 : ZPS**

Les ZPS sont des sites sélectionnés par la France au titre de la directive « Oiseaux » dans l'objectif de mettre en place des mesures de protection des oiseaux et de leurs habitats. La désignation des ZPS s'appuie généralement sur les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), fruit d'une enquête scientifique de terrain validée par les DREAL. La transcription en droit français des Zones de Protection Spéciale (ZPS) se fait par parution d'un arrêté de désignation au Journal Officiel, puis notification du site à la commission européenne.

L'aire d'étude initiale ainsi que l'ensemble des éoliennes se situent dans la ZPS n° FR2612001 « Arrière Côte de Dijon et de Beaune ».

Du 15/11/2016 au 07/12/2016, le dossier d'approbation du document d'objectifs "Arrière-côte de Dijon et de Beaune" a fait l'objet d'une enquête publique. Le DOCOB est aujourd'hui disponible au grand public.

Des inventaires ornithologiques ont été menés par la LPO Côte d'Or et le Groupe Naturaliste Universitaire de Bourgogne en 2015¹. Ceux-ci ne concernaient que 7 espèces considérées comme remarquables : le Circaète Jean-le-Blanc, le Faucon pèlerin, le Petit-duc Scops, le Grand-duc d'Europe, l'Alouette lulu, l'Œdicnème criard et le Pic cendré.

En 2016, un suivi avifaunistique de l'Alouette lulu et de l'Engoulevent au sein de la ZPS a été réalisé par le bureau d'étude « Faune Flore et Environnement »².

- n°FR2612001 «Arrière Côte de Dijon et de Beaune» (communes d'ANTHEUIL, ARCENANT, ARCEY, AUBAINE, AUBIGNY-LA-RONCE, AUXEY-DURESSSES, BARBIREY-SUR-OUCHÉ, BAUBIGNY, BEAUNE, BESSEY-EN-CHAUME, BEVY, BLIGNY-SUR-OUCHÉ, BOUILLAND, BOUZE-LES-BEAUNE, BROCHON, BUSSIÈRE-SUR-OUCHÉ, CHAMBOLLE-MUSIGNY, CHAMBŒUF, CHAUX, CHENOVE, CHEVANNES, CIREY, CLEMENCEY, COLLONGES-LES-BEVY, COLOMBIER, COMBLANCHIEN, CONCŒUR-ET-CORBOIN, CORCELLES-LES-MONTS, CORGOLOIN, CORMOT-LE-GRAND, COUCHEY, CRUGEY, CURLEY, CURTIL-VERGY, CUSSY-LA-COLONNE, DETAIN-ET-BRUANT, ÉCHEVRONNE, ÉTANG-VERGY, FIXIN, FLAGEY-ÉCHEZEUX, FLAVIGNEROT, FLEUREY-SUR-OUCHÉ, FUSSEY, GERGUEIL, GEVREY-CHAMBERTIN, GISSEY-SUR-OUCHÉ, JOURS-EN-VAUX, LADOIX-SERRIGNY, LUSIGNY-SUR-OUCHÉ, MAGNY-LES-VILLERS, MAREY-LES-FUSSEY, MARSANNAY-LA-COTE, MAVILLY-MANDELOT, MELOISEY, MESSANGES, MEUILLEY, MEURSAULT, MONTCEAU-ET-ÉCHARNANT, MONTHÉLIE, MOREY-SAINT-DENIS, NANTOUX, NOLAY, NUITS-SAINT-GEORGES, PERNAND-VERGELESSES, POMMARD, PREMEAUX-PRISSEY, PRISSEY, PULIGNY-MONTRACHET, QUEMIGNY-POISOT, REULLE-VERGY, ROCHEPOT, SAINT-AUBIN, SAINTE-MARIE-SUR-OUCHÉ, SAINT-JEAN-DE-BŒUF, SAINT-ROMAIN, SAINT-VICTOR-SUR-OUCHÉ, SANTOSSE, SAVIGNY-LES-BEAUNE, SEGROIS, SEMEZANGES, TERNANT, THOREY-SUR-OUCHÉ, URCY, VAUCHIGNON, VELARS-SUR-OUCHÉ, VEUVEY-SUR-OUCHÉ, VILLARS-FONTAINE, VILLERS-LA-FAYE, VOLNAY, VOSNE-ROMANÉE).

Le site, d'une superficie de 60 661 ha s'étend sur les plateaux calcaires de la Côte et de l'Arrière Côte de Dijon à Beaune. L'altitude varie de 200m à près de 650m sur les sommets. La zone se caractérise

¹ LPO Côte D'or, Groupe Naturaliste Universitaire de Bourgogne. *Veille sur les espèces d'oiseaux remarquables dans les ZPS de Côte d'Or ; cas de la ZPS arrière côte de Dijon et de Beaune. Bilan de l'année 2015. Décembre 2015, 21p.*

² Faune Flore et Environnement. *Suivis avifaunistiques sur la ZPS Arrière-Côte de Dijon et de Beaune – Alouette lulu et Engoulevent. Novembre 2016, 30p.*

par une mosaïque de milieux forestiers et de milieux ouverts, essentiellement agricoles. Les influences climatiques s'étendent du continental sub-montagnard jusqu'au subméditerranéen.

Les espèces caractéristiques de la zone (Circaète-Jean-le-Blanc, Engoulevent d'Europe, Busards, Pie-grièche écorcheur, Hibou petit-duc, Chouette chevêche) caractérisent les milieux ouverts de pelouses riches en reptiles et gros insectes.

Ce secteur accueille plus de 1/3 de la population nicheuse bourguignonne de Faucon pèlerin. En 2015, 12 couples étaient cantonnés au sein de la ZPS (données LPO Côte d'Or, GNUB).

Le Circaète Jean-le-Blanc est régulièrement présent sur la côte et l'arrière côte (1 à 5 couples). En 2015, le rapport de la LPO Côte d'Or et du GNUB indique qu'au moins 6 sites ont potentiellement été occupés par le Circaète Jean-le-Blanc dans la ZPS et ses abords immédiats. La reproduction est considérée comme « probable » pour un unique site et comme possible pour 5 autres sites.

En 2015, l'Oedicnème criard était présent au sein de la ZPS. 2-3 couples nicheurs ont été observés au sud de la zone ouest sur le « plateau de Bel-Air » (communes de Baubigny, la Rochepot et Cormot le Grand).

Les espèces forestières (pics essentiellement) présentent des densités plus faibles que dans les autres ZPS à dominance forestière. Les combes exposées au Nord sont cependant favorable au Pic noir. A noter la petite population de Chouette de Tengmalm isolée de la population châillonnaise dans les massifs de l'Arrière côte.

Les espèces rupestres sont assez bien représentées et l'on peut noter un retour du Grand-Duc d'Europe depuis quelques années. En 2015, 12 couples de Grand-Duc d'Europe étaient nicheurs au sein de la ZPS (source : LPO Côte d'Or, GNUB).

2.2.1.1.3.2 Natura 2000 : SIC et ZSC

Les Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) sont des sites sélectionnés, sur la base des propositions des Etats membres, par la Commission Européenne pour intégrer le réseau Natura 2000 en application de la directive "Habitats, faune, flore". La liste nominative de ces sites est arrêtée par la Commission Européenne pour chaque région biogéographique. Ces sites sont ensuite désignés en Zones Spéciales de Conservation (ZSC) par arrêtés ministériels.

L'aire d'étude initiale intercepte le périmètre du site Natura 2000 FR 2600973 « Pelouses et forêts calcicoles de la Côte et arrière côte de Beaune ». Il n'y a pas d'éolienne implantée au sein de ce site Natura 2000. L'éolienne la plus proche de ce site Natura 2000 est S10, située à 1,8 km à l'ouest.

- n°FR2600973 «*Pelouses et forêts calcicoles de la Côte et arrière côte de Beaune*» (communes d'AUXEY-DURESSES, BAUBIGNY, BOUZE-LES-BEAUNE, CIREY, CORMOT-LE-GRAND, MAVILLY-MANDELLOT, MELOISEY, NANTOUX, NOLAY, POMMARD, SAINT-ROMAIN, SANTENAY, VAUCHIGNON).

Ce site se caractérise par un ensemble de formations pionnières installées sur dalles rocheuses ou sur éboulis, de pelouses sèches à très sèches, de fruticées mésophiles à prunellier et à buis, et de forêts remarquables : la hêtraie à tilleul d'ubac, la hêtraie neutrophile à mélèque uniflore et aspérule odorante, la chênaie pubescente, la forêt de ravins sur blocs et les chênaies-charmaies calcicoles.

Les pelouses sèches et les fruticées constituent un ensemble remarquable sur sols calcaires occupant les plateaux et hauts de pentes.

Certaines sont d'intérêt majeur : pelouses à Liseron cantabrique, sur cailloutis, marneuses, de corniche.

Les conditions de sols et d'exposition chaude sont favorables au maintien d'espèces sub-méditerranéennes qui atteignent ici leur limite géographique nord en Bourgogne : Liseron cantabrique, Erable de Montpellier, Coronille faux-séné, Fauvette orphée, Pouillot de Bonelli... Le maintien de ces pelouses est nécessaire dans le réseau des pelouses au plan national en raison de leur position favorisant les échanges entre le Nord-Est et le Sud de la France.

Les falaises calcaires constituent un élément fort et original du site. Discontinu et souvent de faible étendue, cet habitat est essentiellement localisé à Cormot-Vauchignon et sur les bords de la dépression de Saint-Romain, et secondairement en contrebas de la Montagne des Trois Croix et du Mont de Rome-Château. Il abrite des plantes adaptées à des conditions écologiques extrêmes et, de ce fait, très rares en Bourgogne comme le Daphné des Alpes. C'est aussi le lieu de nidification du Faucon pèlerin et du Grand-Duc (reculée de Vauchignon).

Les éboulis sont présents sur le versant occidental de la Montagne des Trois Croix. Les dalles rocheuses et les corniches occupent de petites surfaces, très localisées sur les falaises et les affleurements rocheux du secteur de Nantoux. Des espèces rares et protégées en Bourgogne y sont recensées comme l'Anthyllide des montagnes, le Laurier des Alpes, ainsi que l'Ibérus intermédiaire, espèce ayant une aire très restreinte, localisée sur les départements de l'Aube, la Haute-Marne, la Côte-d'Or et l'Yonne, ce qui lui confère un caractère endémique.

La carrière souterraine de la Grande Chaume située sur le plateau de Santenay est un site majeur pour l'hivernage des chauves-souris en Côte-d'Or, parmi lesquelles quatre espèces inscrites à l'annexe II de la Directive Habitat.

Un second site Natura 2000 se situe à 1,1 km à l'est de l'aire d'étude initiale. Il s'agit du n°FR2601000 « Forêts, pelouses, éboulis de la vallée du Rhoin et du ravin d'Antheuil ».

- n°FR2601000 «*Forêts, pelouses, éboulis de la vallée du Rhoin et du ravin d'Antheuil* » (communes D'ANTHEUIL, de BESSEY-EN-CHAUME, de BOUILLAND et de SAVIGNY-LES-BEAUNE).

Localisée en bordure du relief qui limite à l'ouest le fossé d'effondrement de la Saône, la vallée du Rhoin constitue une entaille dans la série des vastes bancs calcaires du Jurassique qui relie, au niveau de Beaune, le Massif primaire du Morvan au Fossé Bressan.

Les milieux forestiers présents localement sont typés :

- Tillaie-érablaie sur éboulis grossiers avec des espèces adaptées comme la Monnaie du pape et le Pavot du Pays de Galles ;
- Frênaie-aulnaie développée sur le bord des ruisseaux. Ces habitats sont liés à des conditions originales et localisées, qui atteignent ici un développement important. De faible étendue, ils sont peu fréquents en France et en Bourgogne.

Les pelouses et landes sont des ensembles remarquables des sols calcaires secs plus ou moins fermés et occupant les plateaux et hauts de pentes. Les conditions de sols et d'exposition sont favorables au maintien d'espèces méditerranéo-montagnardes en situation éloignée de leur station d'origine (Coronille des montagnes, Pivoine coralline) avec une faune originale d'insectes, oiseaux et reptiles. Les falaises occupent des milieux étendus, les éboulis et pentes rocailleuses des surfaces restreintes dans les versants. Des espèces très spécialisées et rares sont recensées à leur niveau (Laurier des Alpes, Ibérus intermédiaire). On y rencontre également une importante station de Saponaire faux-basilic, espèce très rare présente dans seulement trois localités en Bourgogne.

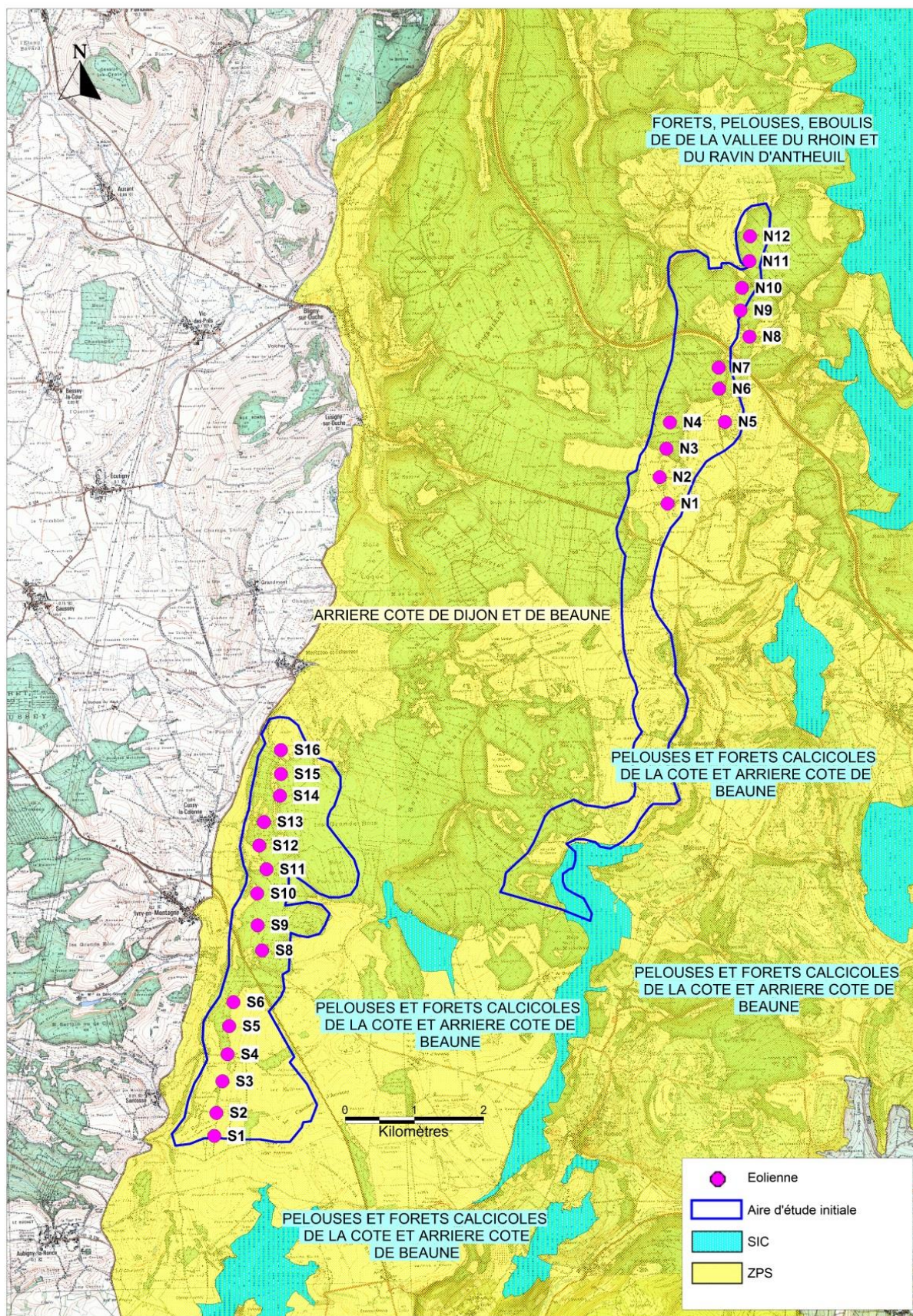


Figure 5 : Localisation de l'aire d'étude rapprochée, des éoliennes et des sites Natura 2000

2.2.1.2 Arrêté de Protection de Biotope (APB)

L'Arrêté de Protection de Biotope a pour objectif la préservation des milieux naturels nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie des espèces animales ou végétales protégées par la loi. Pris par le préfet de département, cet arrêté établit, de manière adaptée à chaque situation, les mesures d'interdiction ou de réglementation des activités pouvant porter atteinte au milieu.

Il n'y pas d'APB au sein de l'aire d'étude initiale.

Trois APB relatifs au site de reproduction du Faucon pèlerin se situent respectivement à 1 km à l'est de l'éolienne N8, à 3,3 km à l'est de S4, à 4,2 km à l'est de S4.

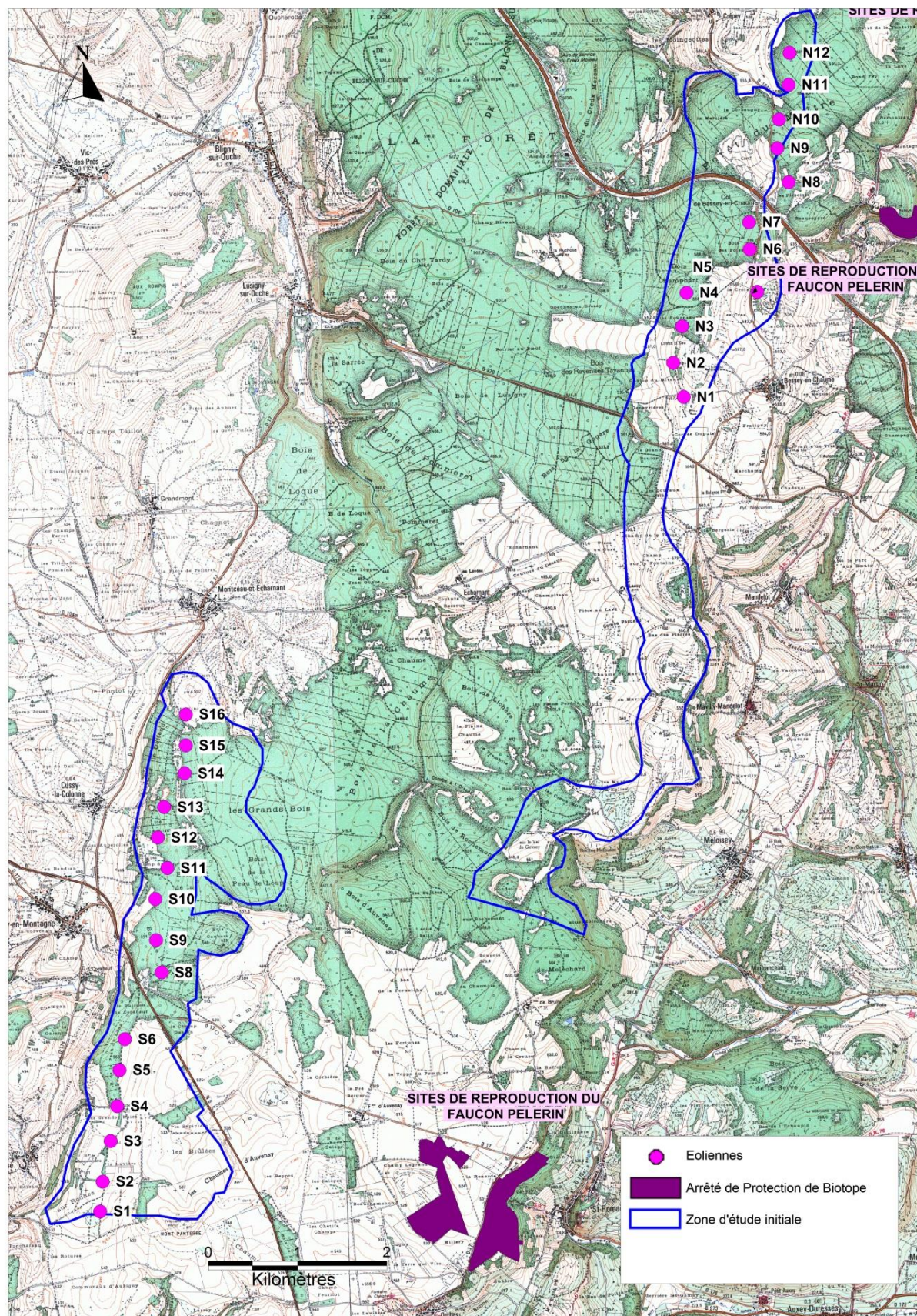


Figure 6 : Localisation de l'aire d'étude rapprochée, des éoliennes et des APB

2.2.1.3 Réserves naturelles

Il n'y a pas de Réserve Naturelle au sein de l'aire d'étude initiale.

La réserve naturelle la plus proche se situe à environ 18,3 km au nord-est du parc. Il s'agit de la réserve naturelle de la Combe Lavaux. D'une superficie de 487 ha, elle s'étend sur les communes de Brochon et Gevrey-Chambertin. Les combes de la réserve naturelle orientée d'est en ouest, vers la plaine, correspondent à des vallées devenues sèches.

2.2.1.4 Synthèse des inventaires patrimoniaux

La synthèse des données bibliographiques indique que :

- L'aire d'étude rapprochée du projet éolien des Portes de la Côte d'Or recoupe sept ZNIEFF de type I. Les éoliennes S10, S11, S12, S13, S14 et S15 sont installées dans le périmètre de la ZNIEFF de type 1 « Bois et bocage de Cussy-la-Colonne. L'éolienne S16 est installée dans le périmètre de la ZNIEFF de type 1 « Haut de la Ruere à Montceau-et-Echarnant ».
- L'aire d'étude initiale recoupe deux ZNIEFF de type II : « Côte de Beaune » et « Côte et arrière côte de Dijon ». Les éoliennes N8, N9, N10, N11 et N12 sont installées dans le périmètre de la ZNIEFF de type II « Côte et arrière côte de Dijon ». Les éoliennes S1 à S16, N1 à N7 sont installées dans le périmètre de la ZNIEFF de type II « Côte de Beaune ».
- L'aire d'étude initiale ainsi que l'ensemble des éoliennes se situent dans la ZPS n° FR2612001 « Arrière Côte de Dijon et de Beaune ».
- L'aire d'étude initiale intercepte le périmètre du site Natura 2000 FR 2600973 « Pelouses et forêts calcicoles de la Côte et arrière côte de Beaune ». Il n'y a pas d'éolienne implantée au sein de ce site Natura 2000. L'éolienne la plus proche de ce site Natura 2000 est S10, située à 1,8 km à l'ouest.

La consultation d'une étude réalisée en 2015 par la LPO Côte d'Or et le GNUM et du Formulaire standard de données permettent d'avoir des données récentes sur les espèces avifaunistiques fréquentant la ZPS « Arrière Côte de Dijon et de Beaune ». Les espèces présentes au sein de la ZPS :

- Circaète-Jean-le-Blanc,
- Engoulevent d'Europe,
- Pie-grièche écorcheur,
- Hibou petit-duc,
- Chouette chevêche,
- Faucon pèlerin,
- l'Oedicnème criard,
- Chouette de Tengmalm,
- Grand-Duc d'Europe.

2.2.2 Occupation du sol

Parmi les 27 éoliennes qui composent le parc, 15 sont implantées en forêt.

Les éoliennes N1, N2 sont situées à la limite entre des parcelles de cultures et de prairies. S2, S3 et S16 sont totalement en cultures. S11 et S10 sont à la lisière entre de la forêt et de la prairie. S1 et N5 sont en prairie. S4, S5 et S6 sont à la limite entre des parcelles de cultures et de forêt. Toutes les autres éoliennes sont en forêt.



Figure 7 : Eolienne S15 (premier plan) en forêt et N1 en prairie (premier plan)

2.2.3 Avifaune

2.2.3.1 Nidification

2.2.3.1.1 Espèces observées et statut patrimonial

15 points d'écoute IPA ont été réalisés entre mars et juin 2003 dans le cadre du diagnostic initial d'environnement. Trois sorties d'écoutes nocturnes ont également été réalisées.

L'étude d'impact indique la présence de 75 espèces nicheuses. Pour chaque espèce, il est indiqué le statut de protection et le statut de conservation (liste rouge "oiseaux nicheurs" France et Bourgogne).

Note : trois espèces observées en 2003, n'ont pas été retenues comme nicheuses. Il s'agit du Héron cendré (pas de héronnière au sein de la zone d'étude initiale), du Pinson du Nord et du Tarin des aulnes (deux espèces migratrices qui ont été vues en début de printemps).

Nom français	Nom latin	Protection France	Directive Oiseaux			Convent. Berne	UICN Monde	UICN France	UICN Bourgogne	Déterminant ZNIEFF
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Chasse		II,2		3	LC	NT	NT	
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Esp, biot	I			3	LC	LC	VU	Dét.
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	

Nom français	Nom latin	Protection France	Directive Oiseaux			Convent. Berne	UICN Monde	UICN France	UICN Bourgogne	Déterminant ZNIEFF
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Esp, biot				3	LC	VU	DD	
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Esp, biot				2	LC	VU	VU	
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	Esp, biot				3	LC	LC	LC	
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	Chasse		II,2		3	LC	LC	DD	
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Esp, biot				2	LC	VU	VU	
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Esp, biot		II,2			LC	LC	LC	
Chouette chevêche	<i>Athene noctua</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	Dét.
Chouette effraie	<i>Tyto alba</i>	Esp, biot				2	LC	LC	NT	
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	Chasse		II,2			LC	LC	LC	
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Chasse		II,2			LC	LC	LC	
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Esp, biot				3	LC	LC	LC	
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Chasse		II,2			LC	LC	LC	
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Esp, biot				2	LC	NT	LC	
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Esp, biot	I			2	LC	LC	EN	Dét.
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i>	Esp, biot				2	LC	LC	DD	
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	Esp, biot				2	LC	NT	NT	
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Chasse		II,2			LC	LC	LC	
Gobemouche gris	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Esp, biot				2	LC	DD	DD	
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Chasse		II,2		3	LC	LC	LC	
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	Chasse		II,2		3	LC	LC	EN	
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Chasse		II,2		3	LC	LC	LC	
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Hibou petit duc	<i>Otus scops</i>	Esp, biot				2	LC	LC	EN	Dét.
Hirondelle de cheminée	<i>Hirundo rustica</i>	Esp, biot				2	LC	NT	VU	
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	Esp, biot				2	LC	NT	NT	
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	Dét.
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Esp, biot				2	LC	VU	LC	
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Chasse		II,2		3	LC	LC	LC	
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Esp, biot				3	LC	LC	NT	

Nom français	Nom latin	Protection France	Directive Oiseaux			Convent. Berne	UICN Monde	UICN France	UICN Bourgogne	Déterminant ZNIEFF
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Mésange boréale	<i>Parus montanus</i>	Esp, biot				2	LC	VU	VU	
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	Esp, biot				2	LC	LC	DD	
Mésange nonnette	<i>Parus palustris</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Esp, biot					LC	LC	LC	
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	Chasse					LC	LC	DD	
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	Esp, biot				2	LC	VU	LC	Dét.
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Esp, biot	I			2	LC	LC	LC	
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Chasse		II,2			LC	LC	LC	
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	Chasse		II,2		3	LC	LC	DD	Dét.
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Esp, biot	I			2	LC	NT	LC	Dét.
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Chasse			III,1		LC	LC	LC	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Esp, biot				3	LC	LC	LC	
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Esp, biot				2	LC	NT	NT	
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	Esp, biot				2	LC	NT	LC	
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Esp, biot				2	LC	LC	DD	
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Esp, biot					LC	VU	DD	
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>	Esp, biot				2	LC	NT	LC	
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	Esp, biot				2	LC	LC	DD	Dét.
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Chasse		II,2		3	VU	VU	VU	
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Chasse		II,2		3	LC	LC	LC	
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Esp, biot				2	LC	LC	LC	
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Esp, biot				2	LC	VU	LC	

Tableau 1 : Liste des oiseaux nicheurs au sein de l'aire d'étude rapprochée du parc éolien des Portes de la Côte d'Or (source : étude d'impact, 2003)

Catégories UICN pour les listes rouges

Espèces menacées de disparition en métropole :

VU	Vulnérable : risque relativement élevé
EN	En danger

Autres catégories :

NT	NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)

Espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF

Dét.	déterminant en Bourgogne
-------------	--------------------------

Protection réglementaire en France

Esp, biot	Protection de l'espèce et de son biotope (reproduction, repos)
Chasse	Espèce chassable

Conventions internationales et Directives européennes

Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée

Directive Oiseaux - DO - Directive du Conseil CEE n° 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages modifiée le 27 juillet 1997 par la directive 97/49/CE de la commission européenne, dite Directive Oiseaux

- Do.1 - Annexe I : Espèces d'oiseaux faisant l'objet de mesures de conservation spéciales concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution, et la désignation de zones de protection spéciale ;
- Do.2 - Annexe II : Espèces chassables dans le cadre de la législation nationale. La vente d'oiseaux sauvages, le transport pour la vente et la détention pour la vente sont interdits ;
- Do.3 - Annexe III : Espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits (1ère partie) ou peuvent être autorisés (2ème partie) à condition que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés. La 3ème partie de l'annexe III regroupe les 9 espèces pour lesquelles des études doivent déterminer le statut biologique et les conséquences de leur commercialisation.

Convention de Berne

- Annexe II : espèces de faune nécessitant une protection particulière
- Annexe III : espèces de faune sauvages protégées tout en laissant la possibilité de réglementer leur exploitation conformément à la Convention

Textes légaux et sources bibliographiques

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. JORF du 5 décembre 2009

Arrêté du 29 octobre 2009 relatif à la protection et à la commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire national. JORF n°0272 du 24 novembre 2009

Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages (version codifiée). 19p.

DREAL Bourgogne - Espèces déterminantes pour l'inventaire des ZNIEFF de 2^{nde} génération –Faune, décembre 2012, 12 pages.

2.2.3.1.2 Enjeux vis-à-vis des oiseaux nicheurs

Dans l'état initial de l'étude d'impact, les principales conclusions relatives aux oiseaux nicheurs étaient les suivantes :

« ... Parmi toutes les espèces nicheuses observées sur le site un grand nombre sont communes à très communes en Côte d'Or. Ces espèces sont essentiellement forestières et parfois ubiquistes : on peut les rencontrer aussi bien dans des bosquets, des haies que dans des massifs forestiers ou des parcs.

Les espèces présentant un intérêt patrimonial particulier, que ce soit à l'échelle de l'Europe, de la France ou de la Bourgogne utilisent différents habitats de la zone d'étude :

Pelouses sèches : Alouette lulu,

Forêt : Pic noir, Pic épeichette,

Bocage, lande, verger : Pie Grièche écorcheur, Huppe fasciée, Chouette chevêche, Hibou Petit Duc, Torcol fourmilier,

Falaises : Faucon pèlerin.

Ces espèces ont des exigences plus strictes par rapport aux conditions d'habitat et sont caractéristiques de certains milieux... »

2.2.3.2 Migrations pré-nuptiales

2.2.3.2.1 Espèces observées et statut patrimonial

3 espèces ont été observées lors des migrations pré-nuptiales. Pour chaque espèce, il est indiqué le statut de protection et le statut de conservation (liste rouge "oiseaux de passage" France).

Nom français	Nom latin	Protection France	Directive Oiseaux			Convent. Berne	UICN Monde	UICN France	UICN Bourgogne	Déterminant ZNIEFF
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Chasse			III,1		LC	LC	LC	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Esp, biot				3	LC	LC	LC	
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	Esp, biot				3	LC	NA	-	

Tableau 2 : Liste des oiseaux en migrations pré-nuptiales au sein de l'aire d'étude rapprochée du parc éolien des Portes de la Côte d'Or (source : étude d'impact, 2005)

Catégories UICN pour les listes rouges

Espèces menacées de disparition en métropole :

VU

Vulnérable : risque relativement élevé

EN

En danger

Autres catégories :

NT	NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)

Espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF

Dét.	déterminant en Bourgogne
------	--------------------------

Protection réglementaire en France

Esp, biot	Protection de l'espèce et de son biotope (reproduction, repos)
Chasse	Espèce chassable

Conventions internationales et Directives européennes

Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée

Directive Oiseaux - DO - Directive du Conseil CEE n° 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages modifiée le 27 juillet 1997 par la directive 97/49/CE de la commission européenne, dite Directive Oiseaux

- Do.1 - Annexe I : Espèces d'oiseaux faisant l'objet de mesures de conservation spéciales concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution, et la désignation de zones de protection spéciale ;
- Do.2 - Annexe II : Espèces chassables dans le cadre de la législation nationale. La vente d'oiseaux sauvages, le transport pour la vente et la détention pour la vente sont interdits ;
- Do.3 - Annexe III : Espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits (1ère partie) ou peuvent être autorisés (2ème partie) à condition que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés. La 3ème partie de l'annexe III regroupe les 9 espèces pour lesquelles des études doivent déterminer le statut biologique et les conséquences de leur commercialisation.

Convention de Berne

- Annexe II : espèces de faune nécessitant une protection particulière
- Annexe III : espèces de faune sauvages protégées tout en laissant la possibilité de réglementer leur exploitation conformément à la Convention

Textes légaux et sources bibliographiques

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. JORF du 5 décembre 2009

Arrêté du 29 octobre 2009 relatif à la protection et à la commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire national. JORF n°0272 du 24 novembre 2009

Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages (version codifiée). 19p.

DREAL Bourgogne - Espèces déterminantes pour l'inventaire des ZNIEFF de 2^{nde} génération –Faune, décembre 2012, 12 pages.

2.2.3.2.2 Enjeux vis-à-vis des migrations pré-nuptiales

Les principales conclusions de l'étude d'impact étaient les suivantes :

« ... Les résultats pour les migrations pré-nuptiales sont très faibles puisque 70 oiseaux (25 Pigeons ramiers, 40 Pinsons des arbres, 5 Pinsons du Nord) seulement ont été observés. De plus, aucun couloir de migration n'a pu être mis en évidence, les passages étant trop ponctuels.

Le secteur d'étude fait l'objet de migrations diffuses dans le temps et dans l'espace. Il n'y a pas de couloir de migration bien défini pour les oiseaux... »

2.2.3.3 Migrations postnuptiales

2.2.3.3.1 Espèces observées et statut patrimonial

Durant les migrations post-nuptiales, ce sont 13 espèces présentant un comportement migrateur qui ont été observées. Pour chaque espèce, il est indiqué le statut de protection et le statut de conservation (liste rouge "oiseaux de passage" France).

Nom français	Nom latin	Protection France	Directive Oiseaux			Convent. Berne	UICN oiseaux de passage France	Déterminant ZNIEFF
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Chasse		II,2		3	NA	
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Esp, biot	I			3		Dét.
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Esp, biot				2	NA	
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Chasse		II,2			NA	
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Esp, biot		II,2		3	NA	
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	Chasse		II,2		3		
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	Esp, biot				2	DD	
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Esp, biot				2	DD	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Chasse		II,2		3	NA	
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Chasse			III,1		NA	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Esp, biot				3	NA	
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	Esp, biot				3	NA	
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	Esp, biot				2	NA	

Tableau 3 : Liste des oiseaux en migration post-nuptiale au sein de l'aire d'étude rapprochée du parc éolien des Portes de la Côte d'Or (source : étude d'impact, 2005)

Catégories UICN pour les listes rouges	
<u>Espèces menacées de disparition en métropole :</u>	
VU	Vulnérable : risque relativement élevé
EN	En danger
<u>Autres catégories :</u>	
NT	NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable
Espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF	
Dét.	déterminant en Bourgogne
Protection réglementaire en France	
Esp, biot	Protection de l'espèce et de son biotope (reproduction, repos)
Chasse	Espèce chassable

Conventions internationales et Directives européennes

Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée

Directive Oiseaux - DO - Directive du Conseil CEE n° 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages modifiée le 27 juillet 1997 par la directive 97/49/CE de la commission européenne, dite Directive Oiseaux

- Do.1 - Annexe I : Espèces d'oiseaux faisant l'objet de mesures de conservation spéciales concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution, et la désignation de zones de protection spéciale ;
- Do.2 - Annexe II : Espèces chassables dans le cadre de la législation nationale. La vente d'oiseaux sauvages, le transport pour la vente et la détention pour la vente sont interdits ;
- Do.3 - Annexe III : Espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits (1ère partie) ou peuvent être autorisés (2ème partie) à condition que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés. La 3ème partie de l'annexe III regroupe les 9 espèces pour lesquelles des études doivent déterminer le statut biologique et les conséquences de leur commercialisation.

Convention de Berne

- Annexe II : espèces de faune nécessitant une protection particulière
- Annexe III : espèces de faune sauvages protégées tout en laissant la possibilité de réglementer leur exploitation conformément à la Convention

Textes légaux et sources bibliographiques

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. JORF du 5 décembre 2009

Arrêté du 29 octobre 2009 relatif à la protection et à la commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire national. JORF n°0272 du 24 novembre 2009

Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages (version codifiée). 19p.

DREAL Bourgogne - Espèces déterminantes pour l'inventaire des ZNIEFF de 2^{nde} génération –Faune, décembre 2012, 12 pages.

D'autres espèces ont été observées durant les points migrations mais n'avaient pas un comportement migrateur affirmé. Elles n'ont donc pas été considérées comme espèces migratrices. Elles sont présentées dans le tableau suivant.

Nom français	Nom latin	Protection France	Directive Oiseaux		
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Chasse		II,2	
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Esp, biot	I		
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Esp, biot			
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Esp, biot			
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Esp, biot			
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	Esp, biot			
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Esp, biot			
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Esp, biot			
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Esp, biot		II,2 - NC	

Nom français	Nom latin	Protection France	Directive Oiseaux		
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	Chasse		II,2	
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Chasse		II,2	
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Esp, biot			
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Esp, biot	I		
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Esp, biot			
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Chasse		II,2	
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Esp, biot			
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Chasse		II,2	
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Esp, biot			
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Esp, biot			
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	Esp, biot			
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Esp, biot			
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Chasse		II,2	
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Esp, biot			
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	Esp, biot			
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Esp, biot			
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	Esp, biot			
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	Chasse		II,1	III,1
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Esp, biot			
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Esp, biot			
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Chasse		II,2	
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Chasse			III,1
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Esp, biot			
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Esp, biot			
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Esp, biot			
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Esp, biot			
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Esp, biot			
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Esp, biot			
Tarier pâle	<i>Saxicola torquatus</i>	Esp, biot			
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Chasse		II,2	
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Esp, biot			
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Esp, biot			

Tableau 4 : espèces n'ayant pas un comportement de migrateur observées à l'automne 2003

2.2.3.3.2 Enjeux vis-à-vis des migrations post-nuptiales

Les principales conclusions de l'étude d'impact étaient les suivantes :

« ... Le secteur d'étude fait l'objet de migrations post-nuptiales plus importantes que les migrations pré-nuptiales. Cependant comparativement avec d'autres sites Bourguignons, les résultats restent faibles (1807 individus). L'Etourneau sansonnet est l'espèce la plus importante en nombre d'individus. Viennent ensuite le Pigeons ramier, l'Alouette des champs et le Pinson des arbres... »

« Le secteur d'étude est soumis à un flux migratoire post-nuptial diffus dans le temps et dans l'espace, ce qui rend impossible l'identification d'un ou plusieurs couloirs de migration. »

2.2.3.4 Hivernage

21 espèces ont été observées en hivernage. Pour chaque espèce, il est indiqué le statut de protection et le statut de conservation (liste rouge "oiseaux hivernants" France).

Nom français	Nom latin	Protection France	Directive Oiseaux			Convent. Berne	UICN Oiseaux hivernants France	Déterminant ZNIEFF
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Chasse		II,2		3	LC	
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Esp, biot				2	NA	
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Esp, biot				2	NA	
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	Chasse		II,2			LC	
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Chasse		II,2		3	NA	
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Chasse		II,2			LC	
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Esp, biot				2	NA	
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Chasse		II,2			NA	
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Chasse		II,2		3	NA	
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	Chasse		II,2		3	LC	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Chasse		II,2		3	NA	
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Esp, biot				2	LC	
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Esp, biot				2	NA	
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Esp, biot				2	NA	
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Esp, biot				2	LC	
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Chasse		II,2			LC	
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Chasse			III,1		LC	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Esp, biot				3	NA	
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Esp, biot				2	NA	
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Chasse		II,2		3	LC	
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Esp, biot				2	NA	

Tableau 5 : Liste des oiseaux hivernants au sein de l'aire d'étude rapprochée du parc éolien des Portes de la Côte d'Or (source : étude d'impact, 2005)

Catégories UICN pour les listes rouges

Espèces menacées de disparition en métropole :

VU	Vulnérable : risque relativement élevé
EN	En danger

Autres catégories :

NT	NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable

Espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF

Dét.	déterminant en Bourgogne
-------------	--------------------------

Protection réglementaire en France

Esp, biot	Protection de l'espèce et de son biotope (reproduction, repos)
Chasse	Espèce chassable

Conventions internationales et Directives européennes

Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée

Directive Oiseaux - DO - Directive du Conseil CEE n° 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages modifiée le 27 juillet 1997 par la directive 97/49/CE de la commission européenne, dite Directive Oiseaux

- Do.1 - Annexe I : Espèces d'oiseaux faisant l'objet de mesures de conservation spéciales concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution, et la désignation de zones de protection spéciale ;
- Do.2 - Annexe II : Espèces chassables dans le cadre de la législation nationale. La vente d'oiseaux sauvages, le transport pour la vente et la détention pour la vente sont interdits ;
- Do.3 - Annexe III : Espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits (1ère partie) ou peuvent être autorisés (2ème partie) à condition que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés. La 3ème partie de l'annexe III regroupe les 9 espèces pour lesquelles des études doivent déterminer le statut biologique et les conséquences de leur commercialisation.

Convention de Berne

- Annexe II : espèces de faune nécessitant une protection particulière
- Annexe III : espèces de faune sauvages protégées tout en laissant la possibilité de réglementer leur exploitation conformément à la Convention

Textes légaux et sources bibliographiques

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. JORF du 5 décembre 2009

Arrêté du 29 octobre 2009 relatif à la protection et à la commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire national. JORF n°0272 du 24 novembre 2009

Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages (version codifiée). 19p.

DREAL Bourgogne - Espèces déterminantes pour l'inventaire des ZNIEFF de 2^{nde} génération –Faune, décembre 2012, 12 pages.

2.2.3.4.1 *Enjeux vis-à-vis de l'hivernage*

Les principales conclusions de l'étude d'impact étaient les suivantes :

« ... la zone d'étude ne présente pas un intérêt majeur pour l'hivernage des oiseaux. En effet, elle accueille durant l'hiver des espèces communes et en nombre limité... »

2.2.4 *Chiroptères*

... "La synthèse des données bibliographiques indique que 2 espèces de chiroptères sont présentes sur la zone d'étude. Lors des prospections de terrain, 2 espèces au total ont été contactées : le Petit rhinolophe et le Vespertilion à oreilles échancrées..."

3 METHODOLOGIE UTILISEE POUR LE PARC EOLIEN DES PORTES DE LA COTE D'OR

3.1 Rappel

Le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie a mis en ligne un document intitulé "Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres – novembre 2015" (source : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>). Ce document présente le protocole à mettre en œuvre dans le cadre d'un suivi post-installation.

La réflexion mise en œuvre dans le cadre du suivi du parc éolien des Portes de la Côte d'Or a eu lieu en 2016, la même année que la mise en service du parc. Elle suit donc les recommandations du protocole national publié en novembre 2015 et plus particulièrement les dispositions de son annexe 3 qui présente la marche à suivre dans le cas des parcs autorisés avant l'entrée en vigueur de ce protocole (dans le cas du parc des Portes de la Côte d'Or, l'arrêté de permis de construire a effectivement été accordé en janvier 2007). Il est donc bien prévu dans ce cadre que *"Les modalités de suivi prévues initialement [par l'exploitant dans l'étude d'impact] et validées par l'administration [dans les prescriptions de l'arrêté de permis de construire] seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté de 26 août 2011"*.

Le protocole mis en place dans le cadre du suivi du parc éolien des Portes de la Côte d'Or s'oriente autour de cinq thèmes :

- l'activité des oiseaux nicheurs en 2017 (05, 12 et 18 avril, et 05, 23 et 30 mai) afin de connaître le cortège avien nichant sur les plateformes des éoliennes et autour de celles-ci.
- l'activité de nidification du Martinet à ventre blanc sur la commune de Vauchignon, entre le 26 mai et le 8 juin 2017.
- l'activité des oiseaux en migrations pré-nuptiales (10 sorties ont été réalisées entre le 15/02/2017 et le 21/04/2017) et en migrations post-nuptiales (10 sorties ont été réalisées entre le 23 août et le 25 octobre) afin d'évaluer un éventuel phénomène de gêne créé par les éoliennes sur les oiseaux en migration.
- la mortalité des oiseaux et des chiroptères entre le 28 avril 2017 et le 20 février 2018,

- l'activité de 4 espèces autour du parc éolien des Portes de la Côte d'Or : Hibou Grand-Duc, Faucon pèlerin, Circaète Jean le Blanc, Martinet à ventre blanc (espèces citées dans l'arrêté de permis de construire). Les observations de ces espèces lors de toutes les sorties réalisées entre le 15/02/2017 et le 20/02/2018 sont notées. Ce suivi de terrain est complété par une synthèse bibliographique.

L'objectif de ce suivi est de vérifier que les populations d'oiseaux et de chiroptères pouvant fréquenter l'environnement des éoliennes ne sont pas affectées de manière significative par le fonctionnement du parc.

3.2 Suivi de l'activité de l'avifaune en 2017

3.2.1 Oiseaux nicheurs

3.2.1.1 Indice ponctuels d'abondance

L'approche quantitative de l'avifaune a été réalisée par la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (BLONDEL, FERRY, FROCHOT 1970, IBCC 1977). C'est une méthode standardisée "relative" (elle ne donne que des indices) qui permet d'évaluer de façon précise et avec une bonne répétitivité la composition et l'abondance des espèces présentes, et qui est bien adaptée pour comparer l'abondance des espèces dans différents milieux et au cours du temps. Cette approche est intéressante notamment dans le cadre d'aménagements pour mesurer des impacts.

Cette méthode a été utilisée lors de la réalisation de l'état initial de l'étude d'impact : 15 points d'écoute ont été positionnés au sein de l'aire d'étude rapprochée selon un échantillonnage systématique, à savoir un point tous les kilomètres.

Elle consiste en deux comptages partiels d'une durée de 20 minutes chacun au même point, l'un en début de printemps (début avril - fin avril) pour recenser les nicheurs précoces, l'autre en fin de printemps (mi mai - mi juin) pour repérer les nicheurs tardifs. La cotation est la suivante : 1 pour un mâle chanteur, un couple, un nid occupé ou un groupe familial, 0.5 pour un oiseau observé ou repéré par un cri. L'IPA d'une espèce pour un point d'écoute est la valeur la plus élevée obtenue lors des deux comptages.

Les comptages doivent toujours être réalisés dans de bonnes conditions météorologiques (temps calme sans vent ni pluie), et durant les trois premières heures de la journée, période où les oiseaux se manifestent le plus.

Lors de la réalisation de l'état initial de 2003, 15 points avaient été choisis. Pour définir les points retenus pour le suivi de 2017, nous nous sommes basés sur la localisation de ces points. Dans la mesure du possible, les points de 2003 ont été conservés au maximum (afin de comparer les campagnes entre elles et étudier d'éventuelles variations interannuelles). Parmi les points de 2003, certains se situent à proximité des éoliennes qui ont été installées tandis que d'autres en sont éloignés.

Il a été fait le choix d'abandonner les points de 2003 trop éloignés des éoliennes à savoir 5 points. Seuls 10 points ont été conservés auxquels s'ajoutent 6 nouveaux points.

Les points de 2003 qui ont été retenus pour le suivi et réalisés en 2017 sont :

- Point n°1 : entre les éoliennes S15 et S16
- Point n°2 : entre les éoliennes S12 et S13,
- Point n°3 : entre les éoliennes S9 et S10,
- Point n° 4 au sud de S8,
- Point n°5 entre S4 et S5,
- Point n°6 : à l'est de S2,
- Point n°8 : à l'ouest de N8,
- Point n°9 : à l'ouest de N7,
- Point n°10 : à l'ouest de N4,
- Point n°11 : au nord de N1.

6 nouveaux points sont positionnés au niveau du parc en exploitation :

- Point n°7 : entre N2 et N3,
- Point n°12 : entre N5 et N6,
- Point n°13 : entre N10 et N11,
- Point n°14 : entre S8 et S9,
- Point n°15 : entre S3 et S4,
- Point n°16 : entre S11 et S12.

Ainsi, 16 points d'écoute IPA sont retenus dans le cadre du suivi. Les milieux inventoriés sont ouverts (culture, prairie) ou forestiers. 6 sorties ont été consacrées à la réalisation de ces points. Les IPA ont été réalisés par Bernard FROCHOT et Brigitte MAUPETIT (CAEI).

Les comptages ont eu lieu les 05, 07, 12, 13 et 18 avril, et les 05, 23, 29 et 30 mai 2017. L'ensemble de ces comptes a eu lieu dans des conditions météorologiques globalement satisfaisantes.

Les **deux figures suivantes** localisent les éoliennes et les points IPA en différenciant les points réalisés lors de l'état initial et repris en 2017 et les points réalisés uniquement en 2017.

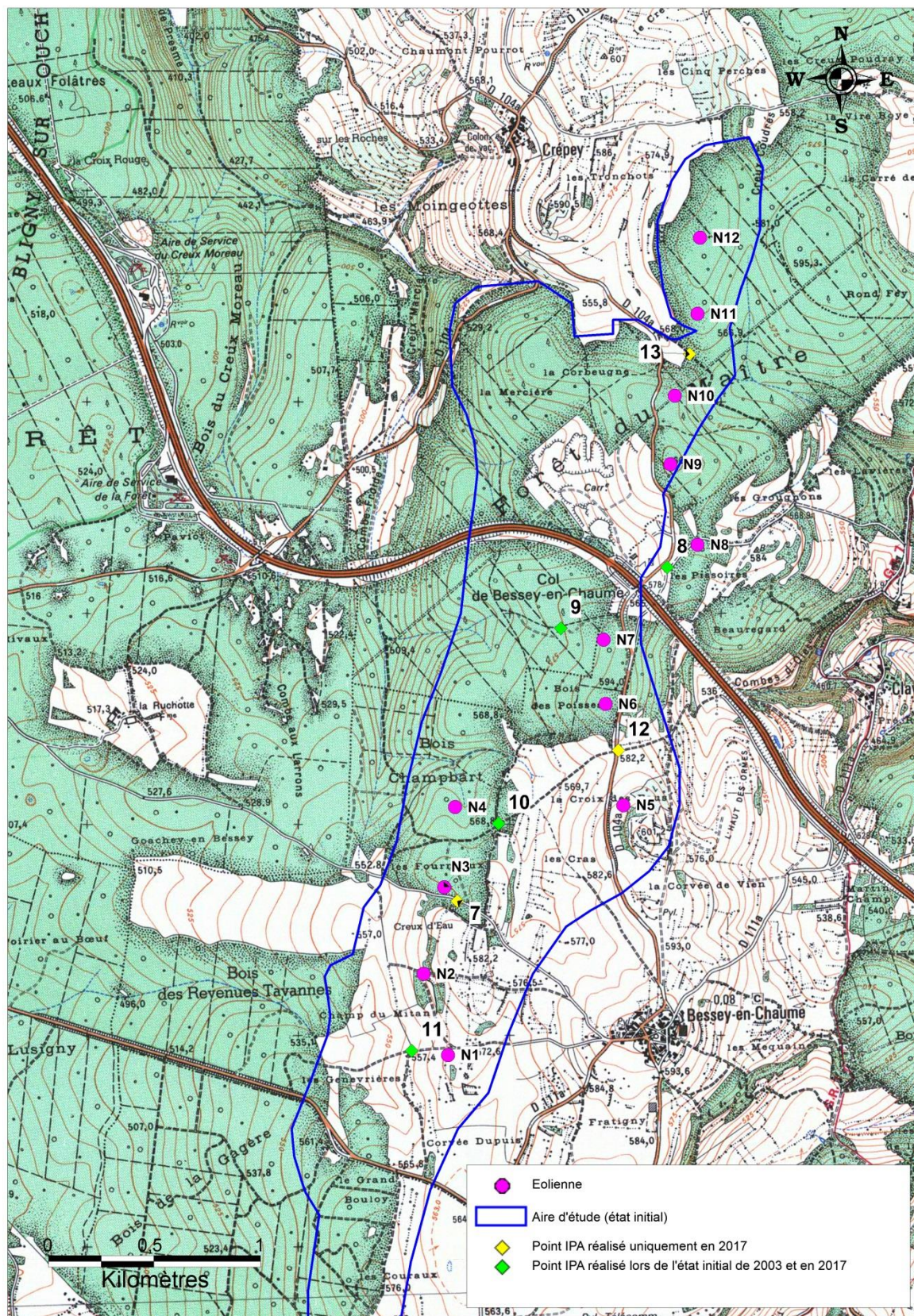


Figure 8 : Localisation des points IPA réalisés sur la zone Est

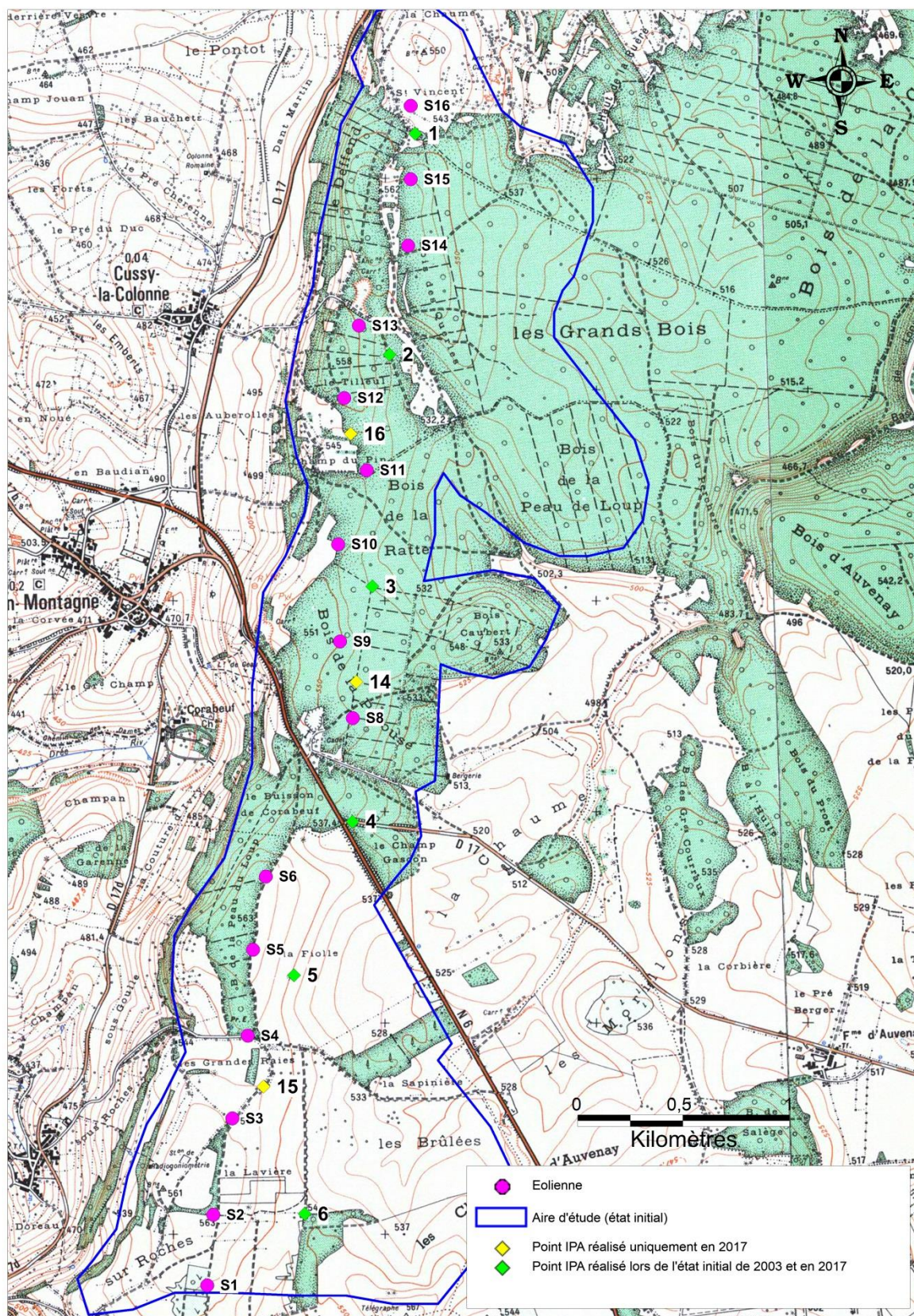


Figure 9 : Localisation des points IPA réalisés sur la zone Ouest

3.2.1.2 Comportement des oiseaux nicheurs autour du parc éolien

Aucune méthodologie standardisée n'a été utilisée. Il s'agit d'observations ponctuelles de la part d'un observateur posté la plupart du temps au pied d'une éolienne.

3.2.1.3 Oiseaux nicheurs sur les plateformes

Les IPA permettent d'inventorier les oiseaux nicheurs sur les plateformes. Les prospections réalisées à pied dans le cadre du suivi mortalité, viennent compléter ces résultats grâce à la découverte éventuelle de nids installés au sol sur la plate-forme sous les éoliennes.

3.2.2 Cas des espèces citées dans l'arrêté préfectoral de permis de construire

L'arrêté préfectoral de permis de construire du 31 janvier 2007 (article 2), demande le suivi de 4 espèces particulières : Hibou Grand-Duc, Martinet à ventre blanc, Faucon pèlerin, Circaète Jean le Blanc.

Toutes les données relatives à ces quatre espèces récoltées durant la période de suivi entre février 2017 et février 2018 au sein du parc éolien des Portes de la Côte d'Or sont traitées. Elles sont complétées par la bibliographie existante.

3.2.2.1 Circaète Jean-le-Blanc, Hibou Grand-Duc, Faucon pèlerin

La bibliographie existante est récente et a l'avantage de présenter toutes les données récentes relatives au Circaète-Jean-le Blanc, au Hibou Grand-Duc et au Faucon pèlerin à partir de données de terrain récoltées par la LPO Côte d'Or. Ces inventaires ont eu lieu plusieurs années de suite entre 2010 et 2015, dans le cadre d'une veille ornithologique au sein de la ZPS. Pour le présent rapport, les données les plus récentes seront utilisées (2015).

Le DOCOB de la ZPS « Arrière-Côte de Dijon et de Beaune » est disponible au grand public depuis 2016. Les données relatives à ces trois espèces seront extraites de ce document.

Ces trois espèces seront traitées au travers de la bibliographie complétée par toutes les observations réalisées lors de la période de suivi entre février 2017 et février 2018 (migrations pré-nuptiales, nidification, migrations post-nuptiales, suivi mortalité).

3.2.2.2 Martinets à ventre blanc

Il existe une colonie de reproduction de Martinet à ventre blanc sur la commune de Vauchignon, à 1,5 km au sud de l'éolienne S1.

3 sorties sont réalisées sur cette commune durant la saison de reproduction pour vérifier la présence de l'espèce et compter les effectifs.

Ces données sont complétées par la bibliographie existante.

3.2.3 Oiseaux migrants

Afin d'observer l'influence du parc éolien sur les oiseaux migrants, un suivi diurne en points fixes a été réalisé. 8 points d'observation ont été placés de manière à appréhender le comportement des oiseaux à l'approche des éoliennes. L'observation en chaque point a duré 20 minutes durant lesquelles un maximum d'informations ont été renseignées sur une fiche (**Cf. Annexe 1**) : espèce, effectif, comportement, ...

La **figure suivante** présente la localisation de ces 8 points. Ceux-ci ont été positionnés de manière à avoir une bonne visibilité des vols migratoires :

- Borne à 562 m d'altitude à l'est de S2,
- Point à 588 m d'altitude au sud de S10,
- Point à 551 m au niveau de S4,
- Point à 551 m au Nord de S16,
- Point à 572 m à l'est de N1,
- Point à 601 m d'altitude à l'ouest de N5
- Point à 576 m à l'ouest de N8,
- Point à 592 m vers N12.

Compte-tenu du fait que dans l'état initial plusieurs espèces de passereaux de taille moyenne (Pigeon ramier par exemple) à petite (Pinson des arbres par exemple) ont été observées en migrations pré et post-nuptiales, il est nécessaire de placer les points assez proches des éoliennes afin d'observer le comportement des oiseaux à l'approche de celles-ci. En s'éloignant des éoliennes il aurait été difficile d'observer facilement le comportement des oiseaux de petite taille.

L'ensemble de la période de migrations pré-nuptiales est couvert en réalisant 10 sorties entre le 15 février et le 21 avril 2017.

L'ensemble de la période de migrations post-nuptiale est couvert en réalisant 10 sorties entre le 23 août et le 25 octobre 2017

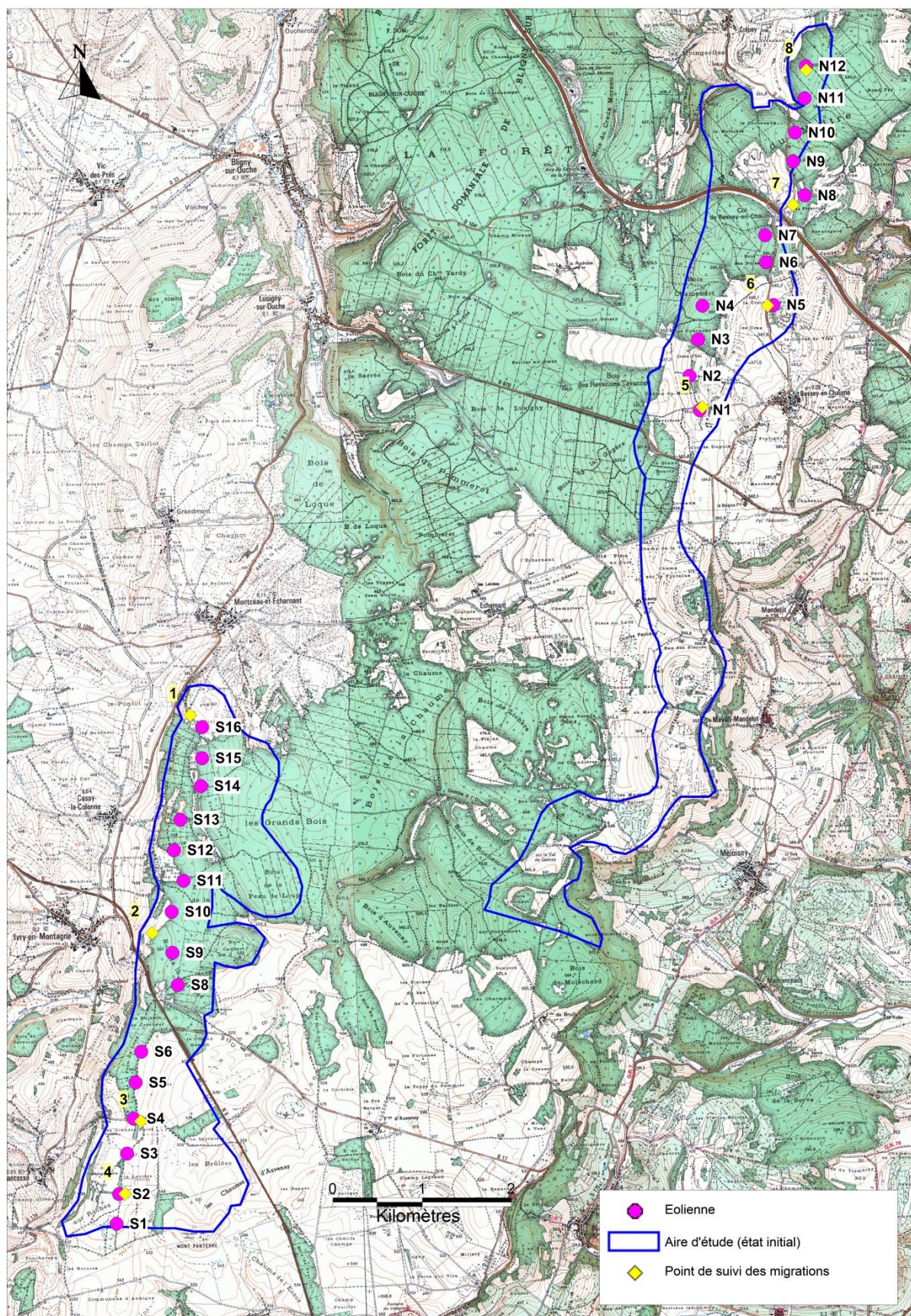


Figure 10 : Localisation des points d'observation pour l'étude des migrations pré et post-nuptiales

3.3 Suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères d'avril 2017 à février 2018

L'objectif de ce suivi est de vérifier que les populations d'oiseaux et de chiroptères pouvant fréquenter l'environnement des éoliennes ne sont pas affectées de manière significative par le fonctionnement du parc. Le cas échéant, il s'agira de définir la mise en œuvre de mesures correctrices appropriées.

Note : Le Ministère de La Transition Ecologique et Solidaire a publié en avril 2018 le « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres – révision 2018 ». Il s'agit d'une révision du premier protocole paru en novembre 2015. Ce document de référence présente le protocole à appliquer dans le cadre de suivi post-installation conformément à l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011.

Comme mentionné dans le chapitre "3.1 Rappel", la méthodologie du présent suivi initié en avril 2017 respecte bien les recommandations du protocole national alors en vigueur (c'est à dire dans sa version de novembre 2015). Néanmoins, si on compare celle-ci au contenu du protocole national actualisé en avril 2018 (donc publié postérieurement à la réalisation du présent suivi) on constate que :

- 53 visites ont été effectuées entre le 28/04/2017 et le 20/02/2018 (dont 47 passages réalisés entre fin avril et mi-novembre) soit un suivi sur une période de 10 mois au total ; alors que le protocole national indique un minimum de 20 passages entre mi-mai et fin octobre. La pression de visite sur ce site est donc bien supérieure à celle préconisée par le ministère.
- 4 éoliennes sont équipées de détecteurs d'enregistrement automatisé en nacelle pour l'étude de l'activité des chauves-souris (mission réalisée par le bureau d'études Ecosphère, faisant l'objet d'un rapport d'expertise distinct) en lien avec le suivi de la mortalité. Ce suivi est bien conforme aux exigences du dernier protocole national (1 point pour 8 éoliennes).
- Le traitement des données brutes de mortalité est également conforme aux demandes du protocole national. Il utilise des coefficients correcteurs tels que le taux de découverte, le taux de persistance, le coefficient de correction surfacique, en conformité avec le protocole.

Ainsi bien qu'antérieur à la parution de la ré-actualisation du protocole national dans sa révision du mois d'avril 2018 (application non rétroactive), la méthodologie de suivi appliquée sur le parc éolien des Portes de la Côte d'Or est conforme à celui-ci et va même au-delà du standard préconisé.

3.3.1 Surface d'échantillonnage

L'analyse bibliographique concernant les suivis de mortalité chez les chiroptères et les oiseaux en lien avec l'implantation d'un parc éolien présente de nombreuses similitudes au niveau de la méthode utilisée et de la surface à parcourir.

D'après le réseau EUROBATS (Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens, RODRIGUES & al., 2008), la surface à prospecter dans le cadre d'un suivi de mortalité portant sur les chiroptères doit posséder un rayon équivalent à la hauteur de l'éolienne. L'accent est mis sur la présence d'obstacles naturels ou de difficultés stationnelles pouvant amener à réduire la

surface d'échantillonnage. Il est précisé que cette dernière doit posséder un rayon d'au moins 50 m (à adapter en fonction des conditions de terrain) ce qui équivaut à une surface de 7850 m².

La LPO (ANDRE 2009, CORNUT & VINCENT 2010) préconise de prospecter un carré de 100 m de côté (soit une surface de 10 000 m²) en plaçant l'éolienne au centre.

Compte-tenu de la taille du parc (27 éoliennes réparties entre deux secteurs) et du nombre de visites programmées (plus de 50) il a été choisi d'échantillonner une partie du parc éolien pour le suivi de la mortalité.

La stratégie d'échantillonnage a été judicieusement définie au regard des éléments suivants :

- **Le suivi d'une superficie d'un hectare sous l'éolienne** soit un cercle de 56 m de rayon autour du mât de l'éolienne. L'avantage de prospecter un hectare est qu'il ne faut pas appliquer de coefficient de correction surfacique au moment des calculs d'estimation de mortalité.

Dans le cas d'éoliennes implantées en cultures, le cercle d'un hectare couvre une superficie supérieure à la plateforme de l'éolienne et nécessite de déborder sur les terres cultivées.

Les parcelles agricoles constituent des propriétés privées. Ainsi pour pouvoir réaliser le suivi au sein des cultures, il est nécessaire d'avoir les autorisations d'accès dans les parcelles. En effet, le passage régulier sous les éoliennes (53 visites sur 10 mois entre le 28/04/2017 et le 20/02/2018) peut conduire à un piétinement des cultures et à des dégâts agricoles.

Trois éoliennes ont été prospectées dans un rayon de 56 m : N1, S2 et S16 (éoliennes situées en milieu ouvert). Les autorisations des propriétaires et exploitants agricoles ont été obtenues début août 2017. La première sortie où 1 hectare a été prospecté est le 18 août 2017. Auparavant, seule la plateforme gravillonnée était prospectée.

- **Le suivi de la plate-forme** gravillonnée située sous l'éolienne et du chemin d'accès, dont la superficie est variable mais toujours inférieure à 1 hectare (la majeure partie des éoliennes est en forêt ce qui réduit de facto la surface d'échantillonnage).

Le travail est plus facile car la zone à prospecter est déjà matérialisée et, le couvert minéral de couleur claire facilite les recherches.

Si la superficie prospectée est inférieure à 1 hectare, il est nécessaire d'appliquer un coefficient de correction surfacique au moment du traitement des données.

15 éoliennes ont été prospectées sur la plateforme : N3, N5, N7, N9, N10, N12, S1, S3, S4, S6, S9, S10, S11, S13 et S15.

Le choix des éoliennes a tenu compte du suivi de l'activité des chiroptères (bureau d'études Ecosphère). Ainsi les nacelles des éoliennes S6, S15, N3 et N9 sont équipées de détecteurs automatisés à ultrasons et ont été choisies en priorité. Initialement il avait été retenu N8 au lieu de N9. Entre le 28/04/2017 et le 15/05/2017, N8 a été suivie puis, N9 a été suivie à partir du 18/05/2017 jusqu'à la fin de l'étude.

Si l'on tient compte du fait qu'une éolienne non suivie ne doit pas être trop éloignée d'une éolienne suivie, il a également été retenu : S13, S11, S9, S4, N12, N10, N7, N5.

Enfin, trois éoliennes pour lesquelles un suivi de l'ONF sur l'évolution des habitats (secteurs de pelouses mésophiles, prairies, cultures) est réalisé, ont également été retenues : S1, S3 et S10 (les trois autres éoliennes N1, N5 et S16 également concernées par ce suivi de l'ONF étant déjà prises en compte).

Au total 18 éoliennes (11 éoliennes sur 15 « S » suivies pour l'entité sud-ouest et 7 éoliennes sur 12 « N » pour l'entité nord-est) sont retenues dans le cadre du suivi de mortalité soit les 2/3 du parc éolien (Cf. **figure 11**).

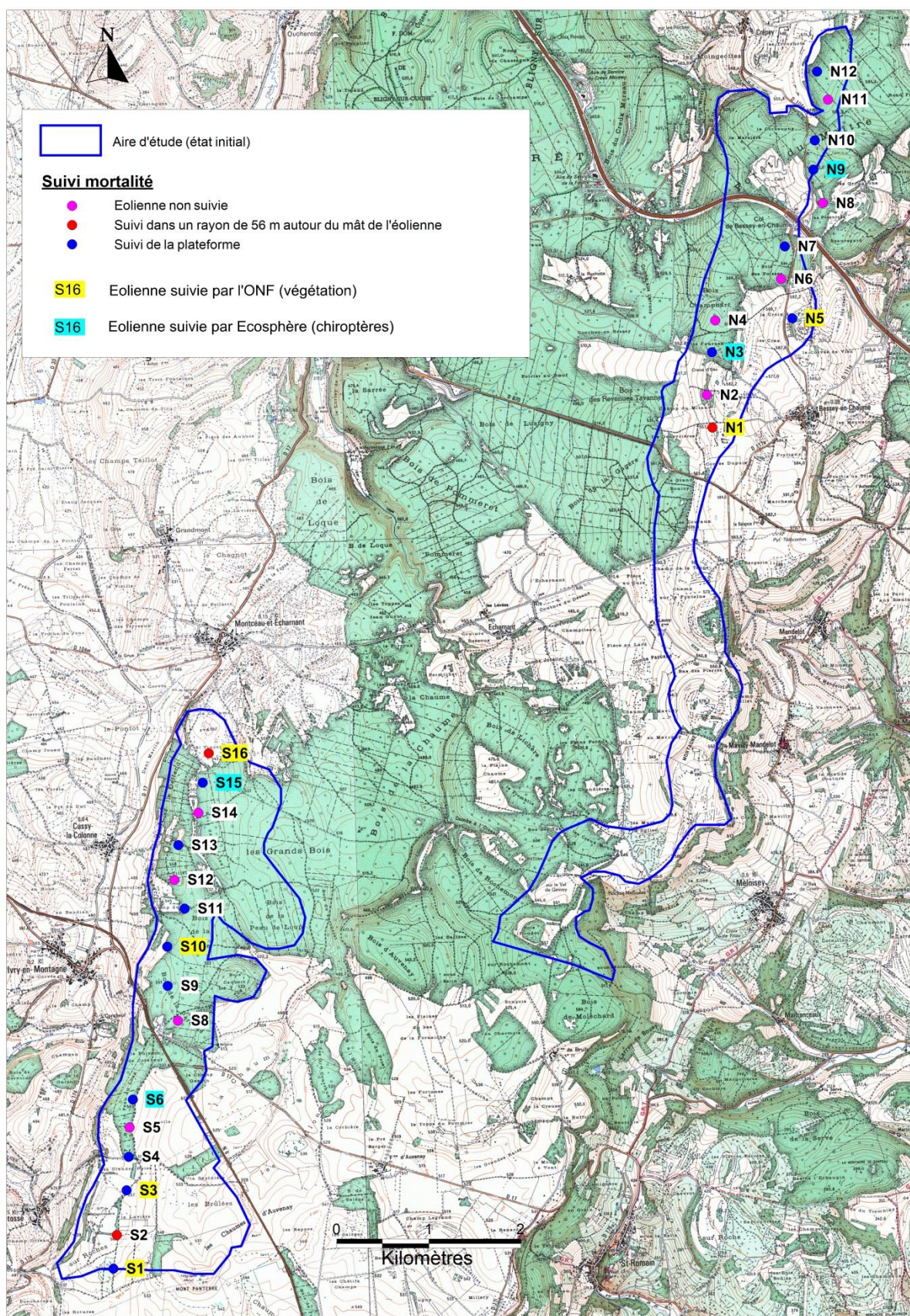


Figure 11 : Présentation du suivi pour chaque éolienne

Le tableau 6 présente ce qui a été prospecté lors de chaque sortie.

L'étude de la mortalité s'articule avec le suivi automatisé de l'activité des chiroptères en nacelle corrélée aux données météorologiques, qui a été menée sur 4 nacelles du parc (2 points d'échantillonnage pour couvrir de manière optimale chacun des deux secteurs).

[illegible]

Date	Observateur	Eoliennes																		
		S1	S2	S3	S4	S6	S9	S10	S11	S13	S15	S16	N1	N3	N5	N7	N8	N9	N10	N12
			théorique									théorique	théorique							
16/10/2017	CV	Plateforme	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Surface théorique	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	-	Plateforme	Plateforme	Plateforme
19/10/2017	SL	Plateforme	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Surface théorique	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	-	Plateforme	Plateforme	Plateforme
24/10/2017	SL	Plateforme	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Surface théorique	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	-	Plateforme	Plateforme	Plateforme
27/10/2017	SL	Plateforme	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Surface théorique	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	-	Plateforme	Plateforme	Plateforme
02/11/2017	SL	Plateforme	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Surface théorique	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	-	Plateforme	Plateforme	Plateforme
08/11/2017	SL	Plateforme	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Surface théorique	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	-	Plateforme	Plateforme	Plateforme
10/11/2017	SL	Plateforme	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Surface théorique	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	-	Plateforme	Plateforme	Plateforme
13/11/2017	SL	Plateforme	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Surface théorique	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	-	Plateforme	Plateforme	Plateforme
15/12/2017	SL	Plateforme	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Surface théorique	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	-	Plateforme	Plateforme	Plateforme
21/12/2017	SL	Plateforme	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Surface théorique	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	-	Plateforme	Plateforme	Plateforme
11/01/2018	SL	Plateforme	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Surface théorique	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	-	Plateforme	Plateforme	Plateforme
24/01/2018	SL	Plateforme	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Surface théorique	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	-	Plateforme	Plateforme	Plateforme
07/02/2018	BM	Plateforme	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Surface théorique	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	-	Plateforme	Plateforme	Plateforme
20/02/2018	BM	Plateforme	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Plateforme	Surface théorique	Surface théorique	Plateforme	Plateforme	Plateforme	-	Plateforme	Plateforme	Plateforme

SL : Simon LAMAS ; CV : Camille VARROQUIER ; MR : Marie ROSPARS ; BM : Brigitte MAUPETIT

Tableau 6 : Surfaces prospectées en fonction des sorties et des éoliennes

Le tableau suivant présente pour chaque éolienne la superficie de la plateforme et du chemin d'accès accolé.

EOLIENNE	SURFACE DE LA PLATEFORME ET DU CHEMIN D'ACCES ACCOLE (EN M ²)	POURCENTAGE DE LA SURFACE THEORIQUE DE 1 HA (%)
S1	1365	13,65%
S2	1825	18,25%
S3	1725	17,25%
S4	1720	17,20%
S6	1640	16,40%
S9	1775	17,75%
S10	1770	17,70%
S11	1750	17,50%
S13	1790	17,90%
S15	1810	18,10%
S16	1750	17,50%
N1	1470	14,70%
N3	1805	18,05%
N5	1330	13,30%
N7	1815	18,15%
N8	1605	16,05%
N9	1780	17,80%
N10	1665	16,65%
N12	1820	18,20%
MOYENNE	1695	16,95%

Tableau 7 : Superficie de chacune des plateformes et du chemin d'accès accolé

Le tableau suivant présente la surface théorique à prospecter lors des 53 sorties réalisées et la superficie réellement prospectée.

EOLIENNE	SURFACE THEORIQUE A PROSPECTER (EN M ²)	SURFACE REELLEMENT PROSPECTEE (EN M ²)	POURCENTAGE DE LA SURFACE THEORIQUE (%)
S1	530.000	72345	13,65%
S2	530.000	325625	61,44%
S3	530.000	91425	17,25%
S4	530.000	91160	17,20%
S6	510.000	83640	16,4%
S9	530.000	94075	17,75%
S10	530.000	93810	17,70%
S11	530.000	92750	17,50%
S13	530.000	94870	17,90%
S15	530.000	95930	18,10%
S16	530.000	323750	61,08%
N1	530.000	316750	59,76%
N3	500.000	90250	18,05%
N5	530.000	70490	13,30%

EOLIENNE	SURFACE THEORIQUE A PROSPECTER (EN M ²)	SURFACE REELLEMENT PROSPECTEE (EN M ²)	POURCENTAGE DE LA SURFACE THEORIQUE (%)
N7	530.000	96195	18,15%
N8	50.000	8025	16,05%
N9	480.000	87220	18,17%
N10	530.000	88245	16,65%
N12	530.000	96460	18,20%
TOTAL	9.490.000	2 313.015	24,37%

Tableau 8 : Comparaison de la superficie prospectée avec la surface théorique

18 éoliennes du parc ont été prospectées à chaque sortie (sauf exceptions liées à des contraintes techniques : éolienne en maintenance). Les prospections ont concerné soit la plateforme et le chemin d'accès accolé soit une surface de 10 000 m² (cercle de 56 m de rayon autour du mât de l'éolienne).

La surface prospectée varie en fonction de chaque éolienne et est inférieure aux 9.540.000 m² de surface théorique à prospecter (53 sorties, 18 éoliennes, 10.000 m² théoriques). Pour prendre en compte ce biais, un coefficient de correction surfacique a été appliqué lors de l'analyse des données brutes. Ce coefficient prend en compte la surface prospectée théorique et la surface prospectée réelle.

3.3.2 Pression d'observation

La fréquence de passage a été définie à partir des sensibilités ornithologiques et chiroptérologiques du site. Pour rappel, le parc éolien se situe dans le périmètre de la ZPS « Arrière-Côte de Dijon et de Beaune ». Certaines espèces de l'avifaune de la ZPS comme le Faucon pèlerin ou le Hibou Grand duc sont sédentaires, ce qui nécessite de réaliser le suivi sur l'ensemble d'une année biologique intégrant les périodes de reproduction, de migration pour les oiseaux et les chiroptères, et d'hivernage pour les oiseaux.

Sur la période de la mi-avril à la mi-novembre 2017 qui englobe les migrations prénuptiales, la reproduction, l'envol des jeunes et les migrations post nuptiales, nous avons **alterné dans la mesure du possible 1 passage par semaine avec deux passages par semaine**. Au total cela correspond à **47 passages** réalisés entre le 28 avril 2017 et le 13 novembre 2017 (soit en moyenne une visite tous les 4,25 jours).

Sur les mois de décembre 2017, janvier et février 2018 qui correspondent à l'hivernage (moment où l'activité est inexistante pour les chiroptères et faible pour les oiseaux) et au début des migrations pré-nuptiales, deux passages/mois ont été effectués soit **6 passages** au total (soit en moyenne deux visites de contrôle par mois).

Au final 53 sorties sont réalisées entre avril 2017 et février 2018.

Le **tableau 9** présente le planning d'intervention.

Le tableau suivant présente le calendrier des sorties effectuées pour le suivi de la mortalité :

AVRIL 2017																																
semaine	13	13	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	
	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D		
Jour de passage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
suivi mortalité																								1 passage								
MAI 2017																																
semaine	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	22	22	22
	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	
Jour de passage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
suivi mortalité		2 passages							1 passage						2 passages						1 passage					2 passages						
JUIN 2017																																
semaine	22	22	22	22	23	23	23	23	23	23	23	24	24	24	24	24	24	25	25	25	25	25	25	25	25	26	26	26	26	26		
	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V		
Jour de passage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
suivi mortalité						1 passage						2 passages						1 passage						2 passages								
JUILLET 2017																																
semaine	26	26	27	27	27	27	27	27	27	28	28	28	28	28	28	28	29	29	29	29	29	29	29	30	30	30	30	30	30	30	31	
	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	
Jour de passage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
suivi mortalité			1 passage						1 passage						2 passages						1 passage											
AOÛT 2017																																
semaine	31	31	31	31	31	31	32	32	32	32	32	32	32	33	33	33	33	33	33	34	34	34	34	34	34	34	34	35	35	35	35	
	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	
Jour de passage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
suivi mortalité	2 passages						1 passage								2 passages						1 passage						3 passages					
SEPTEMBRE 2017																																
semaine	35	35	35	36	36	36	36	36	36	36	37	37	37	37	37	37	38	38	38	38	38	38	38	39	39	39	39	39	39	39		
	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S		
Jour de passage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
suivi mortalité				1 passage						2 passages						1 passage						2 passages										
OCTOBRE 2017																																
semaine	39	40	40	40	40	40	40	40	41	41	41	41	41	41	41	42	42	42	42	42	42	42	43	43	43	43	43	43	43	44	44	
	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	
Jour de passage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
suivi mortalité		1 passage						2 passages						2 passages						2 passages												
NOVEMBRE 2017																																
semaine	44	44	44	44	44	45	45	45	45	45	45	45	46	46	46	46	46	46	47	47	47	47	47	47	47	47	48	48	48	48		
	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J		
Jour de passage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
suivi mortalité		1 passage				2 passages						1 passage																				

DECEMBRE 2017																																	
semaine	48	48	48	49	49	49	49	49	49	49	50	50	50	50	50	50	50	51	51	51	51	51	51	51	52	52	52	52	52	52	52		
	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D		
Jour de passage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
suivi mortalité											1 passage							1 passage															
JANVIER 2018																																	
semaine	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5		
	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M		
Jour de passage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
suivi mortalité									1 passage														1 passage										
FEVRIER 2018																																	
semaine	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9						
	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M					
Jour de passage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28					
suivi mortalité					1 passage														1 passage														

Tableau 9 : Calendrier des sorties effectives

Jour de passage

WE

Jour férié

La durée de prospection d'une éolienne a varié entre 20 et 30 minutes. Elle a été principalement influencée par les différentes textures de sols, la croissance de la végétation et la taille de la superficie prospectée induisant des temps de prospection variables (plateforme ou cercle de rayon 56 mètres).

A chaque sortie consacrée au suivi de la mortalité, 18 éoliennes ont été prospectées. Toutefois, pour des raisons de sécurité, lorsqu'une éolienne était en maintenance, le suivi n'a pas été réalisé.

Quelques éoliennes ont été prospectées ponctuellement. On les considère comme hors protocole si ces éoliennes ne font pas partie des 18 retenues initialement ou si les prospections ont été réalisées en dehors des 53 sorties consacrées au suivi mortalité.

Pour ces prospections ponctuelles, les résultats bruts sont présentés dans le chapitre 5.1. Par contre, il n'est pas tenu compte de ces résultats dans les calculs d'estimation de la mortalité.

Le **tableau suivant** dresse la liste des éoliennes prospectées lors de chaque sortie.

Date	Observateur	Eoliennes																						
		N1	N2	N3	N5	N7	N8	N9	N10	N11	N12	S1	S2	S3	S4	S6	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S15	S16
07/04/2017	BM																							
28/04/2017	SL+MR																							
02/05/2017	MR																							
04/05/2017	SL																							
12/05/2017	SL																							
15/05/2017	MR																							
18/05/2017	SL																							
26/05/2017	MR																							
30/05/2017	MR																							
02/06/2017	SL																							
08/06/2017	MR																							
13/06/2017	MR																							
16/06/2017	SL																							
19/06/2017	MR																							
27/06/2017	MR																							
30/06/2017	SL																							
03/07/2017	MR																							
06/07/2017	MR																							
11/07/2017	MR																							
18/07/2017	MR																							
21/07/2017	MR																							
25/07/2017	MR																							
02/08/2017	MR																							
04/08/2017	MR																							
10/08/2017	MR, BM																							
14/08/2017	BM																							
18/08/2017	MR																							
23/08/2017	MR, BM																							
29/08/2017	MR																							
30/08/2017	BM																							
01/09/2017	SL																							
07/09/2017	SL, MR																							
12/09/2017	SL																							
14/09/2017	SL																							
20/09/2017	SL																							
26/09/2017	SL																							
28/09/2017	SL																							

Date	Observateur	Eoliennes																						
		N1	N2	N3	N5	N7	N8	N9	N10	N11	N12	S1	S2	S3	S4	S6	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S15	S16
04/10/2017	SL																							
09/10/2017	BM, CV, SL																							
13/10/2017	SL																							
16/10/2017	CV																							
19/10/2017	SL																							
24/10/2017	SL																							
27/10/2017	SL																							
02/11/2017	SL																							
08/11/2017	SL																							
10/11/2017	SL																							
13/11/2017	SL																							
15/12/2017	SL																							
21/12/2017	SL																							
11/01/2018	SL																							
24/01/2018	SL																							
07/02/2018	BM																							
20/02/2018	BM																							

Tableau 10 : Eoliennes prospectées

Légende :

Observateurs : BM = Brigitte MAUPETIT, CV = Camille VAROQUIER, SL = Simon LAMAS, MR = Marie ROSPARS

- Eoliennes prospectées
- Eoliennes non prospectées car en maintenance
- Eoliennes prospectées ponctuellement hors protocole fixé

3.3.3 Méthodologie de suivi

Chaque plateforme a été prospectée à l'aide de transects linéaires, la prospection se faisant à pas lents et réguliers en recherchant d'éventuels cadavres de part et d'autre du transect.

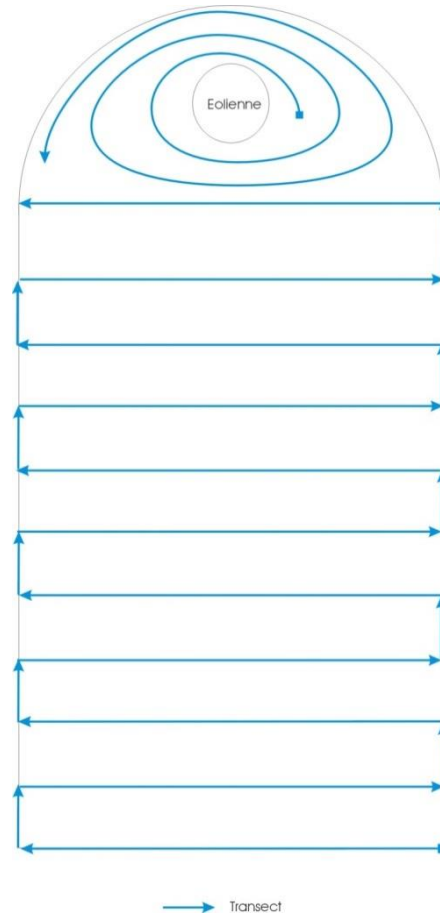


Figure 12 : Exemple de positionnement des transects sur la plateforme

Pour prospecter les 10.000 m², une spirale a été parcourue à pied autour de l'éolienne, en partant du mât. La surface de 10.000 m² correspond à un cercle de 56 m de rayon autour de l'éolienne.

Pour matérialiser ce cercle des piquets ont été posés en s'aidant d'un décamètre.



Mesure au décamètre



Exemple de repère visuel

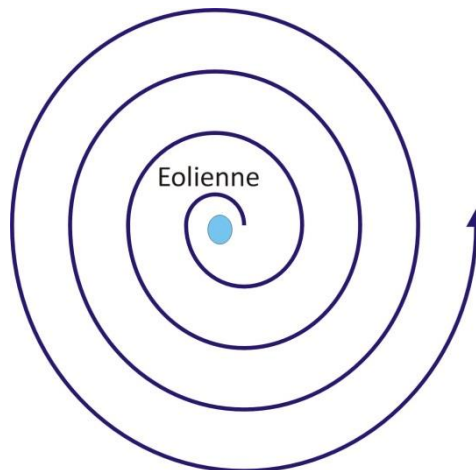


Figure 13 : Exemple de cheminement dans le cadre de la prospection de 10.000 m²

L'espacement entre les trajets (nombre de transects) à parcourir a été laissé à l'appréciation de l'observateur, il a été adapté en fonction :

- de la présence de talus ou de tas de pierres abruptes et instables qui nécessitaient de contourner ces obstacles et de prospector les zones par le haut (plongée) ou le bas (contre-plongée).
- de l'occupation du sol autour de la plateforme : le développement de la végétation peut compliquer la détection d'éventuels cadavres. Dans ce cas, les transects ont été rapprochés, quand cela était possible, afin d'avoir une bonne visibilité et de parcourir l'ensemble de la superficie de 10.000 m². D'une manière générale, les transects sont distants d'environ 3 m. Sur les plateformes, aucun souci de visibilité n'est apparu, le parc étant relativement récent la végétation était peu développée voire clairsemée.



Exemple de prairie où le développement de la végétation peut rendre les prospections difficiles



Exemple de culture facilement prospectable (autour de S16)

- de certaines conditions météorologiques (brouillard, nuages) altérant la détection des proies (manque de luminosité), augmentant ainsi le nombre de transects à parcourir. Les prospections ont été systématiquement réalisées dans de bonnes conditions d'observation pour garder une bonne visibilité mais également pour le confort de l'observateur.

En cas de découverte d'un cadavre, une fiche de relevé (**Cf. Annexe 2**), conçue à cet effet, a permis de collecter l'ensemble des informations nécessaires à l'identification de l'espèce.

Les informations à collecter sont les suivantes :

- Date, météo du jour et météo dans la nuit, observateur
- Eolienne
- Type : oiseau ou chiroptère
- Cadavre déjà observé lors d'une précédente sortie (*persistance*)
- Blessure apparente et type de blessure (*fracture...*)
- Etat de décomposition
 - ✓ Cadavre chaud (*mort immédiate*)
 - ✓ Absence de décomposition (*mort récente*)
 - ✓ Décomposition en cours (*mort provoquée dans les jours précédents*)
 - ✓ Décomposition avancée (*mort antérieure à une semaine*)
- Espèce (*si détermination possible*)
- Poids (*mesuré en cas de besoin pour la détermination à l'aide d'un peson*) pour les chiroptères
- Distance du cadavre par rapport au mât de l'éolienne
- Cadavre laissée sur place (*persistance et taux de prédation*)
- Photos (*générale, cadavre, nez pour les chiroptères*)
- Longueur de l'avant-bras (*mesuré en cas de besoin pour la détermination des chiroptères*)

Un schéma global avec la localisation de l'éolienne, du cadavre et la forme de la placette est réalisé.

3.3.4 Traitement des données

3.3.4.1 Formule d'Erickson

En 2000, Erickson utilise une formule qui intègre la durée de persistance moyenne des cadavres. Cette formule présente l'avantage de fonctionner même lorsque le taux de persistance sur la durée de l'intervalle vaut 0.

$$N_{\text{estimé}} = \frac{Na \times I}{t \times d}$$

-  **I** : Durée de l'intervalle (entre 2 visites) ;
-  **Na** : Nombre de cadavres compté ;
-  **t** : Durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours) ;
-  **d** : Taux de détection.

3.3.4.2 Formule de Jones

Jones et al. (2009) proposent une méthode reposant sur plusieurs hypothèses : taux de mortalité constant sur l'intervalle, durée de persistance d'un cadavre qui suit une variable exponentielle négative, probabilité de disparition moyenne sur l'intervalle égale à la probabilité de disparition d'un cadavre tombé à la moitié de l'intervalle.

$$N_{\text{estimé}} = \frac{Na}{d \times \hat{e} \times P} \times a$$

Avec $P = \exp^{(-0,5 \times I/t)}$ et $\hat{e} = \text{Min}(I:\hat{I})/I$ avec $\hat{I} = -\log(0,01) \times t$

-  **a** : Coefficient de correction surfacique ;
-  **$\hat{I}$** : Intervalle effectif ;
-  **$\hat{e}$** : Coefficient correcteur de l'intervalle.

3.3.4.3 Formule de Huso

Huso propose une valeur plus élevée du taux de persistance p.

$$N_{\text{estimé}} = \frac{Na}{d \times \hat{e} \times P} \times a$$

Avec $P = (t \times (1 - \exp^{(-I/t)}))/I$

3.3.4.4 Détermination des coefficients de correction

⊕ Efficacité de l'observateur

Pour tester l'efficacité de chaque observateur, deux tests ont été réalisés les 10/08/2017 et 09/10/2017. Des morceaux de poulet, un cadavre de Roitelet triple bandeau et un cadavre de chauve-souris ont été utilisés.

Une tierce personne a déposé aléatoirement, sous certaines éoliennes, un nombre variable d'appâts tout en veillant à exploiter les différents substrats (pierre, talus, couverture végétale) et envisager différents contextes (proies dans des anfractuosités de pierres par exemple).

La position de ces différents appâts a été notée sur une fiche de relevé. La quantité et la localisation de ces appâts étaient inconnues des observateurs.

La recherche des leurres a été effectuée dans des conditions similaires à celle d'un suivi de mortalité (respect du temps de prospection habituel propre à chaque éolienne, réalisation de transects). Pour déterminer l'efficacité de chaque observateur, le nombre d'appâts relevés a été comparé au nombre d'appâts déposés.

⊕ Taux de prédation

La mesure du taux de prédation (ou persistance des proies) a été réalisée avec des morceaux de poulet lors de deux tests les 10/08/2017 et 09/10/2017.

Dans les deux cas, parallèlement au taux de prédation, il était également testé l'efficacité de l'observateur (Cf. paragraphe ci-dessus) :

- 10/08/2017 : Les appâts déposés ont été recomptés à J+1, J+2, J+4 et à J+13.
- 09/10/2017 : Les appâts déposés ont été recomptés à J+1, J+2, J+4 et J+7.

La présence de repères visuels déposés le jour du test permet de les retrouver rapidement. Durant les suivis réguliers de la mortalité en pied de machine, les cadavres d'oiseaux rencontrés sous les éoliennes sont laissés sur place afin de comparer le taux de prédation mesuré par nos soins avec celui dit "naturel".

⊕ Coefficient de correction surfacique

Un coefficient de correction surfacique a été utilisé afin de prendre en compte les surfaces non prospectées par rapport à la surface théorique de 1 hectare.

3.4 Calendrier des sorties de terrain

Au total, 77 sorties ont été réalisées. Celles-ci sont détaillées dans le tableau suivant.

Date	Objectifs de la sortie	Observateur	Météo
15/02/2017	Migrations pré-nuptiales	BM	8°C, couvert, éclaircie, vent faible
22/02/2017	Migrations pré-nuptiales	BM	Couvert, vent, bruine
03/03/2017	Migrations pré-nuptiales	BF	Ciel voilé, soleil, 6°C
10/03/2017	Migrations pré-nuptiales	BF	Beau, ensoleillé, 6°C
15/03/2017	Migrations pré-nuptiales	BM	Soleil, vent, 2°C
22/03/2017	Migrations pré-nuptiales	BF	Couvert, pas de vent
28/03/2017	Migrations pré-nuptiales	BF	
05/04/2017	IPA	BF	Beau, pas de vent, 16°C
07/04/2017	IPA, migrations pré-nuptiales	BM	Beau, froid, 6°C, vent faible
12/04/2017	IPA	BF	Beau, pas de vent, 18°C

Date	Objectifs de la sortie	Observateur	Météo
13/04/2017	IPA, migrations pré-nuptiales	BM	Beau, pas de vent, 16°C
18/04/2017	IPA	BF	Soleil, 4°C, pas de vent
21/04/2017	Migrations pré-nuptiales	BM	Vent, soleil, 7°C
28/04/2017	Suivi mortalité	SL+MR	Vent, soleil, 3°C
02/05/2017	Suivi mortalité	MR	Pluie, vent faible
04/05/2017	Suivi mortalité	SL	Pluie, 6°C
05/05/2017	IPA	BF	Eclaircie, couvert, 6°C
12/05/2017	Suivi mortalité	SL	Couvert, 13°C
15/05/2017	Suivi mortalité	MR	Soleil, pas de vent, 8°C
18/05/2017	Suivi mortalité	SL	Couvert, 15°C
23/05/2017	IPA	BM	Beau, 11°C
26/05/2017	Suivi mortalité, suivi de la colonie de Martinet à ventre blanc	MR	Soleil, vent, 19°C
29/05/2017	IPA, suivi de la colonie de Martinet à ventre blanc	BM	Très beau, chaud, 20°C
30/05/2017	Suivi mortalité	MR	Vent léger, ciel couvert, 22°C
30/05/2017	IPA	BF	Vent léger, ciel couvert, 22°
02/06/2017	Suivi mortalité	SL	Soleil, 20°C
08/06/2017	Suivi mortalité, suivi de la colonie de Martinet à ventre blanc	MR	Soleil, vent faible, 13°C
13/06/2017	Suivi mortalité	MR	Soleil, pas de vent, 18°C
16/06/2017	Suivi mortalité	SL	Soleil, 18°C
19/06/2017	Suivi mortalité	MR	Soleil, 21°C
27/06/2017	Suivi mortalité	MR	Ciel nuageux, vent faible, 23°C
30/06/2017	Suivi mortalité	SL	Pluie, éclaircie, 15°C
03/07/2017	Suivi mortalité	MR	Nuageux, pas de vent 18°C
06/07/2017	Suivi mortalité	MR	Beau, vent faible, 25°C
11/07/2017	Suivi mortalité	MR	Nuageux, averses, 17°C
18/07/2017	Suivi mortalité	MR	Beau, vent faible, 23°C
21/07/2017	Suivi mortalité	MR	Beau, vent faible, 21°C
25/07/2017	Suivi mortalité	MR	Couvert, pluie, vent modéré, 16°C
02/08/2017	Suivi mortalité	MR	Beau, vent faible, 21°C
04/08/2017	Suivi mortalité	MR	Couvert, vent modéré, 21°C
10/08/2017	Suivi mortalité, test prédation, test observateur	BM, MR	Couvert, vent, 8°C
11/08/2017	Test prédation J+1	MR	Nuage, soleil, 18°C
12/08/2017	Test prédation J+2	BM	Couvert, 18°C
14/08/2017	Suivi mortalité, test prédation J+4	BM	Soleil, chaud, 23°C
18/08/2017	Suivi mortalité	MR	Soleil, 23°C, vent léger
23/08/2017	Suivi mortalité, migration post-nuptiales,	MR, BM	Beau, 22°C

Date	Objectifs de la sortie	Observateur	Météo
test prédation J+13			
29/08/2017	Suivi mortalité	MR	Beau, vent léger, 23°C
30/08/2017	Suivi mortalité, migrations post-nuptiales	BM	Ciel voilé, pas de vent, 15°C
01/09/2017	Suivi mortalité	SL	Soleil, 12°C
07/09/2017	Suivi mortalité, migrations post-nuptiales	SL, MR	Eclaircie, 14°C
12/09/2017	Suivi mortalité, migrations post-nuptiales	SL, BF	11°C, éclaircie
14/09/2017	Suivi mortalité	SL	Pluie, 8°C
20/09/2017	Suivi mortalité, migrations post-nuptiales	SL, BF	Soleil, 11°C
26/09/2017	Suivi mortalité	SL	13°C, pluie
27/09/2017	Migrations post-nuptiales	CV	Couvert, 14°C
28/09/2017	Suivi mortalité	SL	Eclaircie, 13°C
04/10/2017	Suivi mortalité	SL	Couvert, 8°C
05/10/2017	Migrations post-nuptiales	BM	Soleil, vent, 5°C
09/10/2017	Suivi mortalité, test prédation, test observateur	BM, SL, CV	Brouillard, 9°C, pas de vent
10/10/2017	Test prédation J+1	CV	Nuageux, éclaircie, 9°C
11/10/2017	Test prédation J+2, migrations post-nuptiales	CV	Soleil, 9°C
13/10/2017	Suivi mortalité, test prédation J+4	SL	Soleil, 11°C
16/10/2017	Test prédation J+7, migrations post-nuptiales, suivi mortalité	CV, BF	Beau, 17°C
19/10/2017	Suivi mortalité	SL	Couvert, 13°C
24/10/2017	Suivi mortalité	SL	Couvert, 10°C
25/10/2017	Migrations post-nuptiales	CV	Couvert, 9°C
27/10/2017	Suivi mortalité	SL	Couvert, 10°C
02/11/2017	Suivi mortalité	SL	Eclaircie, 9°C
08/11/2017	Suivi mortalité	SL	Neige, 1°C
10/11/2017	Suivi mortalité	SL	Pluie, 2°C
13/11/2017	Suivi mortalité	SL	Pluie, 1°C
15/12/2017	Suivi mortalité	SL	Couvert, 1°C
21/12/2017	Suivi mortalité	SL	Brouillard, 5°C
11/01/2018	Suivi mortalité	SL	Couvert, 2°C
24/01/2018	Suivi mortalité	SL	Soleil, 6°C
07/02/2018	Suivi mortalité	BM	Neige, -1°C
20/02/2018	Suivi mortalité	BM	Couvert, -2°C

Tableau 11 : Pression d'observation du 15/02/2017 au 20/02/2018

4 SUIVI DE L'ACTIVITE DE L'AVIFAUNE EN 2017 : RESULTATS ET INTERPRETATIONS

4.1 Migrations pré-nuptiales

4.1.1 Espèces observées

Le **tableau suivant** présente les résultats des observations réalisées par Brigitte Maupetit (BM) et Bernard Frochot (BF) en période de migrations pré-nuptiales. Ce tableau donne une image de l'avifaune diurne présente sur le site entre février et avril 2017.

Au total, 50 espèces ont été observées.

Certaines espèces ont à la fois des populations qui nichent sur place ou à proximité et des populations distinctes qui survolent le site en migration pré-nuptiale pour rejoindre leur site de nidification au nord. Nous avons choisi de classer comme "*migrateurs*" les individus de ces espèces vus en vol vers le nord (migrations pré-nuptiales), soit lors d'une seule visite (non revus ensuite) soit en nombre inhabituel. En effet, pour les espèces migrant de nuit, comme beaucoup de Turdids, une abondance momentanément forte est la manifestation la plus évidente du mouvement migratoire : Grive draine, Rougegorge familier, Rougequeue noir....

Cette manière de procéder laisse une certaine incertitude dans quelques cas mais semble exacte pour la grande majorité des observations et rend compte des principaux mouvements migratoires.

En blanc, figurent les effectifs des oiseaux considérés comme se reproduisant sur la zone d'étude ou à l'extérieur de celle-ci.

En gris figurent les oiseaux considérés comme migrateurs.

Parc éolien	Portes de la Côte d'Or										Total migrants
Passage n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Observateur	BM	BM	BF	BF	BM	BF	BF	BM	BM	BM	
Date	15/02/17	22/02/17	03/03/17	10/03/17	15/03/17	22/03/17	28/03/17	07/04/17	13/04/17	21/04/17	
ESPECES :											
Accenteur mouchet	0	0	1	1	0	1	0	0	2	0	
Alouette des champs	25	7	9	12	7	13	14	9	10	8	25
Alouette lulu	6	4	2	5	3	1	2	0	2	1	
Bergeronnette grise	0	0	1	4	1	1	4	2	1	1	
Bouvreuil pivoine	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
Bruant jaune	0	3	4	4	2	3	5	0	2	1	
Bruant proyer	0	0	0	2	1	2	1	1	1	2	
Bruant zizi	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	
Buse variable	6	4	0	3	24	1	2	8	2	0	37

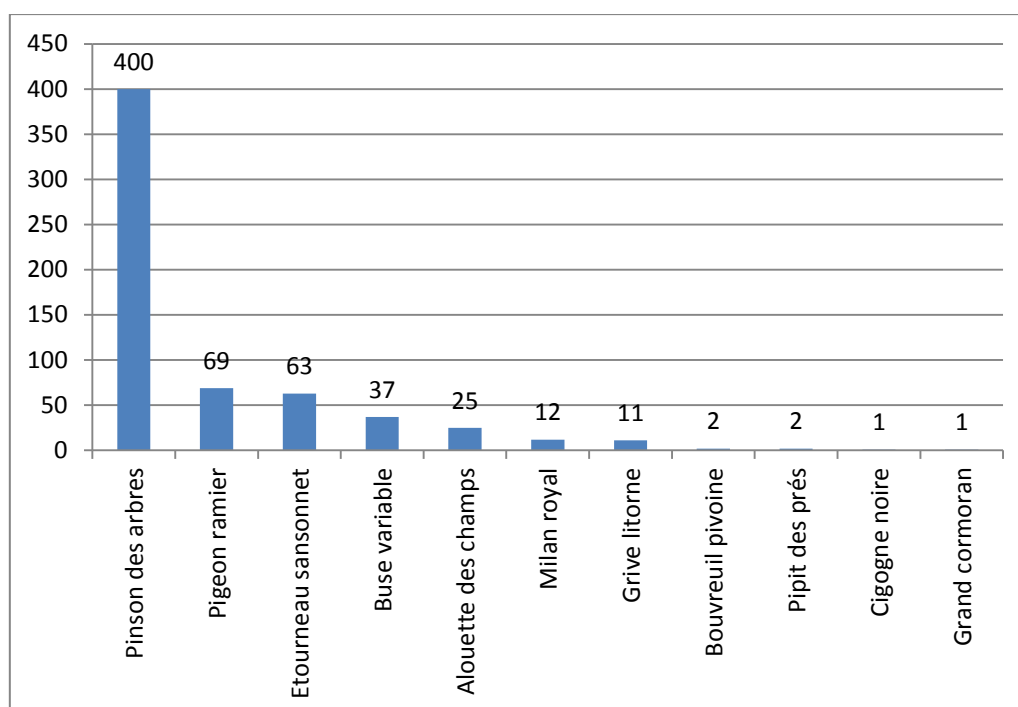
Parc éolien	Portes de la Côte d'Or										Total migrants
Passage n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Observateur	BM	BM	BF	BF	BM	BF	BF	BM	BM	BM	
Date	15/02/17	22/02/17	03/03/17	10/03/17	15/03/17	22/03/17	28/03/17	07/04/17	13/04/17	21/04/17	
ESPECES :											
Chardonneret élégant	1	2	0	1	4	1	0	1	5	1	
Choucas des tours	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
Cigogne noire	0	0	0	0	0	0	0	1			1
Corbeau freux	22	0	0	0	3	0	0	0	0	0	
Corneille noire	15	7	4	4	6	9	7	0	4	4	
Coucou gris	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Etourneau sansonnet	63	0	2	2	1	1	5	0	2	1	63
Faucon crécerelle	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	
Fauvette à tête noire	0	0	0	0	0	1	5	6	13	7	
Geai des chênes	0	0	2	2	1	4	2	1	4	1	
Grand cormoran	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Grimpereau des jardins	1	1	0	2	4	2	3	1	1	0	
Grive draine	10	6	4	7	7	11	5	4	5	2	
Grive litorne	0	9	0	2	0	0	0	0	0	0	11
Grive musicienne	1	2	8	11	7	6	9	2	5	1	
Grosbec casse-noyaux	1	4	0	0	1	0	1	0	3	0	
Héron cendré	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Hirondelle de cheminée	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	
Linotte mélodieuse	1	4	0	2	6	6	6	3	3	6	
Locustelle tacheté	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Merle noir	1	3	2	4	3	10	9	4	9	7	
Mésange bleue	9	2	2	3	2	2	3	3	6	3	
Mésange charbonnière	5	5	0	7	6	8	5	4	6	2	
Mésange nonnette	2	2	2	2	1	0	1	0	1	0	
Milan royal	0	2	0	0	10	0	0	0	0	0	12
Pic épeiche	0	1	1	0	1	2	0	0	0	0	
Pic épeichette	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Pic vert	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	
Pigeon ramier	8	0	1	4	56	1	3	3	3	3	69
Pinson des arbres	27	16	26	31	194	33	18	55	16	8	400
Pipit des arbres	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	
Pipit des prés	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
Pouillot véloce	0	0	0	2	4	5	8	3	5	4	
Roitelet huppé	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
Roitelet triple bandeau	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	
Rougegorge familier	0	1	1	8	7	6	6	4	1	2	
Rougequeue noir	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
Sittelle torchepot	1	0	2	0	2	3	1	2	1	1	
Traquet pâtre	0	0	0	0	1	0	3	1	2	2	
Troglodyte mignon	3	2	1	4	3	4	7	2	5	3	

Parc éolien	Portes de la Côte d'Or										Total migrants
Passage n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Observateur	BM	BM	BF	BF	BM	BF	BF	BM	BM	BM	
Date	15/02/17	22/02/17	03/03/17	10/03/17	15/03/17	22/03/17	28/03/17	07/04/17	13/04/17	21/04/17	
ESPECES :											
Verdier d'Europe	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	
Nbre espèces contactées	22	23	22	28	35	27	28	28	35	28	50
Nbre d'individus contactés	210	89	78	132	375	138	138	131	129	77	1497
Nbre espèces migratrices contactées	5	4	3	5	6	2	1	2	0	0	11
Nbre d'individus migrateurs contactés	129	31	28	41	286	34	18	56	0	0	623

Tableau 12 : Résultat du suivi des migrations pré-nuptiales au printemps 2017

Au total, 11 espèces sont considérées comme migratrices. Le nombre total de ces migrants est de 623 individus.

Un pic de migration a eu lieu le 15 mars 2017 lié entre autres à des passages de Pinson des arbres.

**Figure 14 :** Représentation graphique du cortège avien observé en migration pré-nuptiale au printemps 2017

Le cortège avien est dominé par le Pinson des arbres avec 400 individus observés.

Viennent ensuite des espèces migrant en groupe mais dont les effectifs sont un peu moins importants : Pigeon ramier (69 ind.), Etourneau sansonnet (63 ind.), Alouette des champs (25 ind.), ...

Deux espèces de rapaces avaient un comportement de migrateur : la Buse variable (37 ind.) et le Milan royal (12 ind.).

Un individu de Cigogne noire a été observé au nord de l'entité Ouest du parc.

4.1.2 *Caractéristiques des migrations*

4.1.2.1 Evaluation de l'importance du flux migratoire

Avec un effectif cumulé de 623 individus observés en migration pré-nuptiale lors des 10 sorties réalisées entre février et-avril 2017, le nombre d'individus migrateurs varie très fortement d'une sortie à l'autre : aucun individu avec un comportement de migrateur les 13 et 21 avril 2017 contre 286 ind. le 15/03/2017.

Globalement, les effectifs observés sont relativement faibles mais ce résultat reste classique pour les migrations pré-nuptiales. En général les flux migratoires observés au printemps sont plus faibles que ceux observés à l'automne.

« Au printemps, les oiseaux sont pressés de rejoindre leurs sites de reproduction (l'arrivée précoce sur les sites de reproduction est généralement synonyme de bon succès reproducteur) et la migration postnuptiale voit passer non seulement les adultes mais également tous les jeunes de l'année (dont une grande partie ne survivra pas), d'où un effectif plus important. » (source : LPO Côte d'Or / Tiercelet Info n°20).

4.1.3 *Couloirs de migration*

Un couloir de migration a pu être mis en évidence au nord-est de l'entité Ouest du parc (**Cf. figure suivante**). Il concerne entre autres la Cigogne noire, le Pinson des arbres et l'Hirondelle rustique.

A l'approche du parc éolien par l'ouest au niveau de S15/S16, la Cigogne noire a ralenti et a effectué plusieurs cercles sur une zone d'ascendance d'air chaud. Ceci lui a permis d'augmenter son altitude de vol. Celle-ci était légèrement supérieure à la hauteur de pale des éoliennes. Elle est repartie en direction de l'est en contournant le parc plutôt que de passer au-dessus des éoliennes ou entre S15 et S16.

Le Pinson des arbres et l'Hirondelle rustique n'ont pas montré de signe de gêne par rapport aux éoliennes. Il existe un couloir de migration au Nord de S16.

Ce couloir a été observé à partir du point de suivi n°1. Les oiseaux migrateurs arrivant de l'Ouest ont tous contourné le parc éolien par le nord de l'éolienne S16.

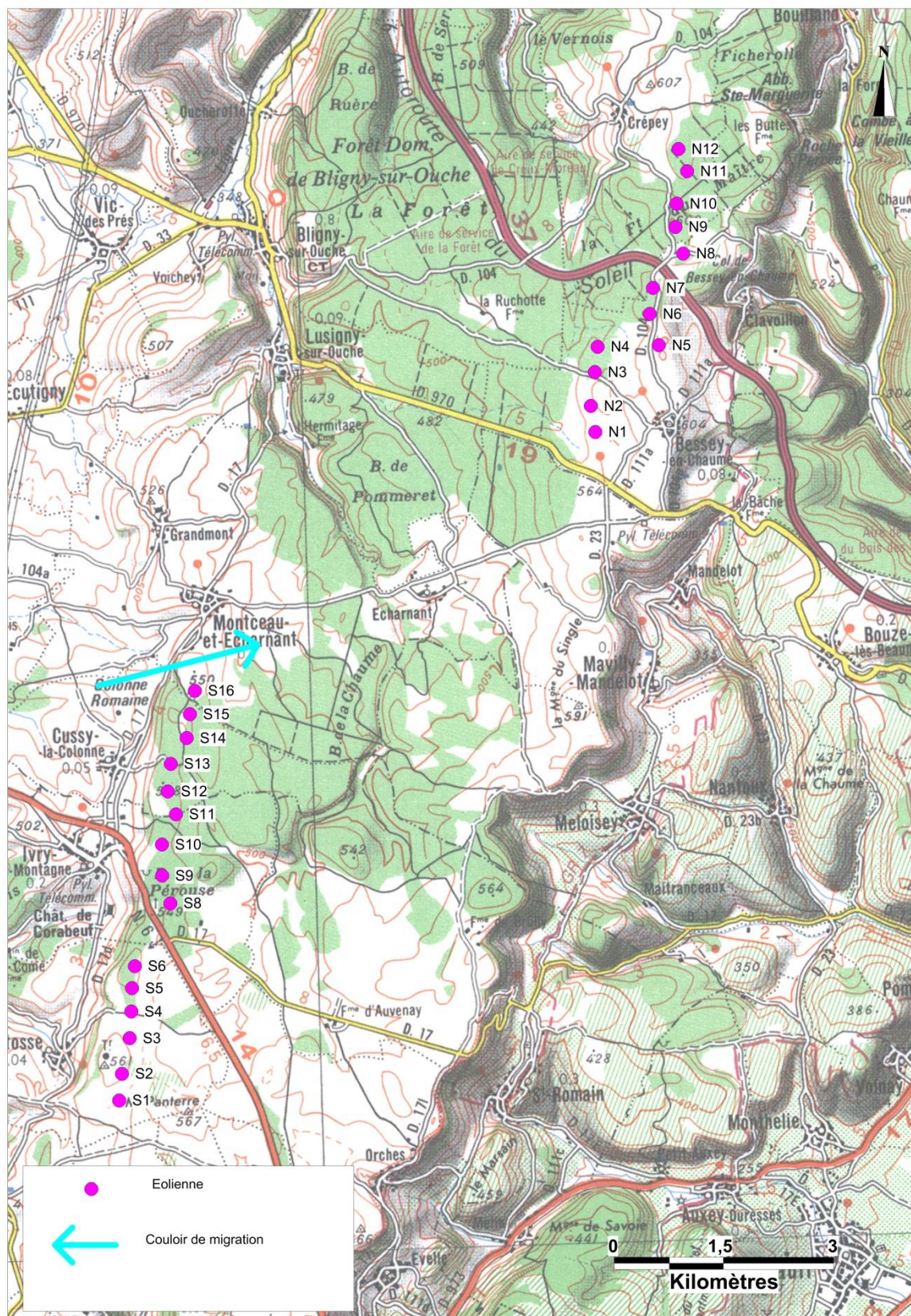


Figure 15 : Localisation du couloir de migration lors des migrations prénuptiales (2017)

4.1.3.1 Halte migratoire

L'ensemble de l'aire d'étude est également utilisée pour la halte migratoire. Plusieurs espèces ont été observées en halte migratoire, posées au sol, dans les cultures. Parmi elles, on citera : le Pinson des arbres, l'Alouette des champs, l'Etourneau sansonnet ou encore le Bouvreuil pivoine.

4.1.3.2 Hauteur de vol des oiseaux

Les hauteurs de vol sont extrêmement variables. Elles dépendent bien sûr de l'espèce considérée mais également des conditions météorologiques lors de la sortie. De plus, elles sont estimées de visu et il reste parfois difficile d'évaluer une distance. C'est pourquoi elles sont données à titre indicatif à partir des observations de terrain :

- ⇒ Inférieure à 30 m (correspond au niveau situé sous le champ de rotation d'une éolienne) : cette hauteur concerne la majorité des passereaux observés,
- ⇒ Entre 30 et 130 m (correspondant au niveau du rotor et des pales d'une éolienne) : cette altitude concerne certains passages de rapaces.
- ⇒ Supérieure à 130 m (au-dessus du rotor et des pales d'une éolienne) : certains individus de Milan royal et la Cigogne noire après sa recherche d'ascendance.

4.1.4 Comportements des oiseaux migrants

La **figure suivante** présente le comportement des oiseaux migrants. Seuls les oiseaux considérés comme migrants ont été pris en compte (en gris dans le **tableau 12**).

Pour étudier le comportement des oiseaux migrants, plusieurs classes ont été définies :

- Passage en vol entre deux éoliennes,
- Oiseaux migrants posés dans les parcelles autour des éoliennes,
- Passage en vol en-dessous ou au-dessus des pales des éoliennes,
- Anticipation de la présence d'une éolienne et contournement de celle-ci sans phénomène d'effarouchement,
- Modification de trajectoire, effarouchement,
- Curiosité, vol autour de l'éolienne,
- En vol à proximité d'une éolienne.

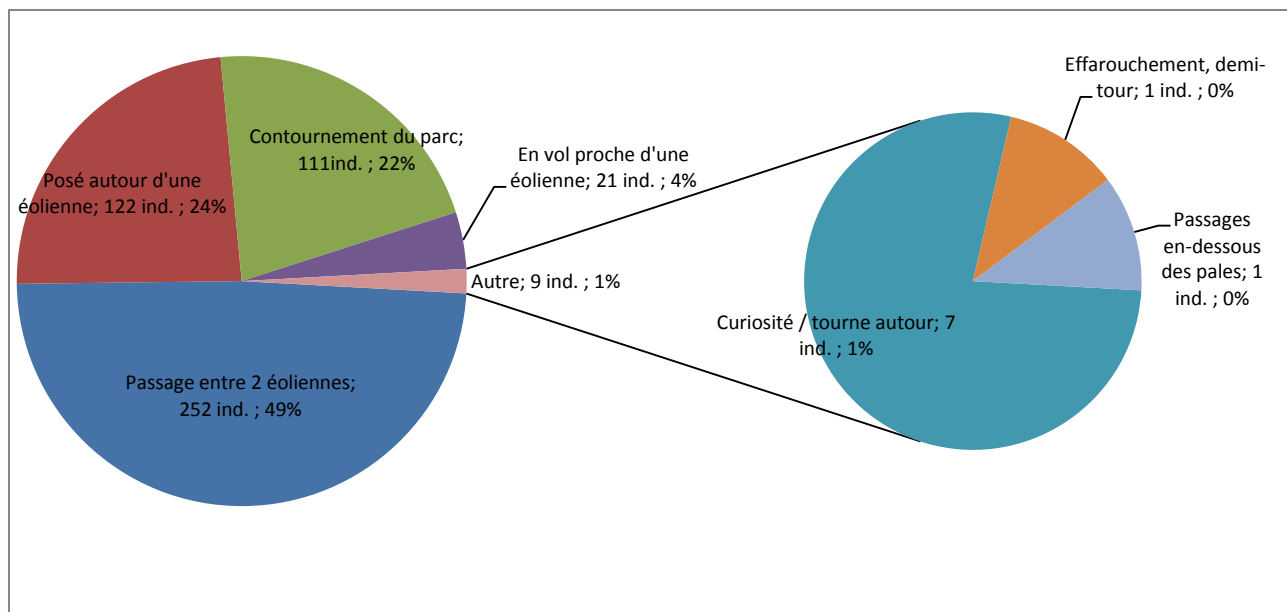


Figure 16 : Comportements des oiseaux migrateurs au printemps 2017 (en effectifs et pourcentage)

4.1.4.1 Passage entre 2 éoliennes

Parmi les oiseaux migrateurs comptabilisés, 49 % ont été observés en vol entre deux éoliennes. Il s'agit d'individus profitant de l'espace inter-éoliennes pour migrer.

Comme le montre la **figure ci-après**, 5 espèces sont concernées dont deux espèces de rapaces (Milan royal et Buse variable).

Le Pinson des arbres est l'espèce la plus représentée avec 149 individus comptabilisés. Viennent ensuite le Pigeon ramier et l'Etourneau sansonnet puis les rapaces.

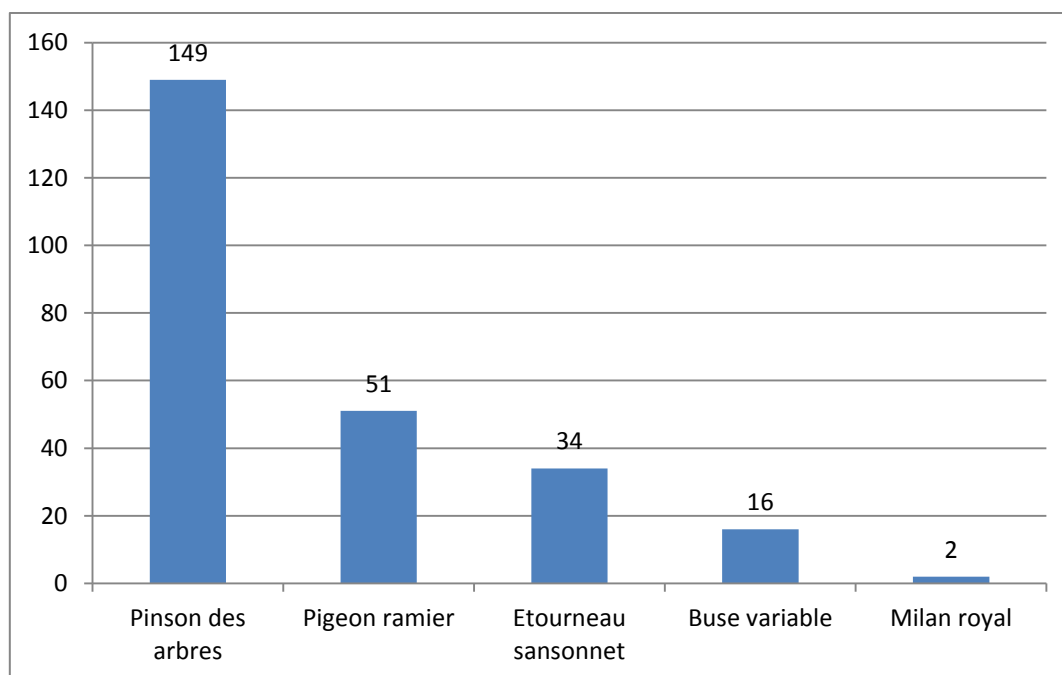


Figure 17 : Répartition spécifique des oiseaux migrateurs passant entre les éoliennes

Aucune gêne liée à la présence des éoliennes n'a été perceptible chez ces individus.

4.1.4.2 Oiseaux migrants posés

Certains oiseaux migrants (environ 24% des observations) stationnent au sol pour le repos, la recherche de nourriture ou en attendant des conditions climatiques meilleures si la météo est mauvaise (brouillard, pluie).

Six espèces ont été observées dans les parcelles situées autour des éoliennes (cultures, haies, buissons, boisements).

La **figure suivante** présente la répartition spécifique des oiseaux migrants observés en halte migratoire à proximité des éoliennes.

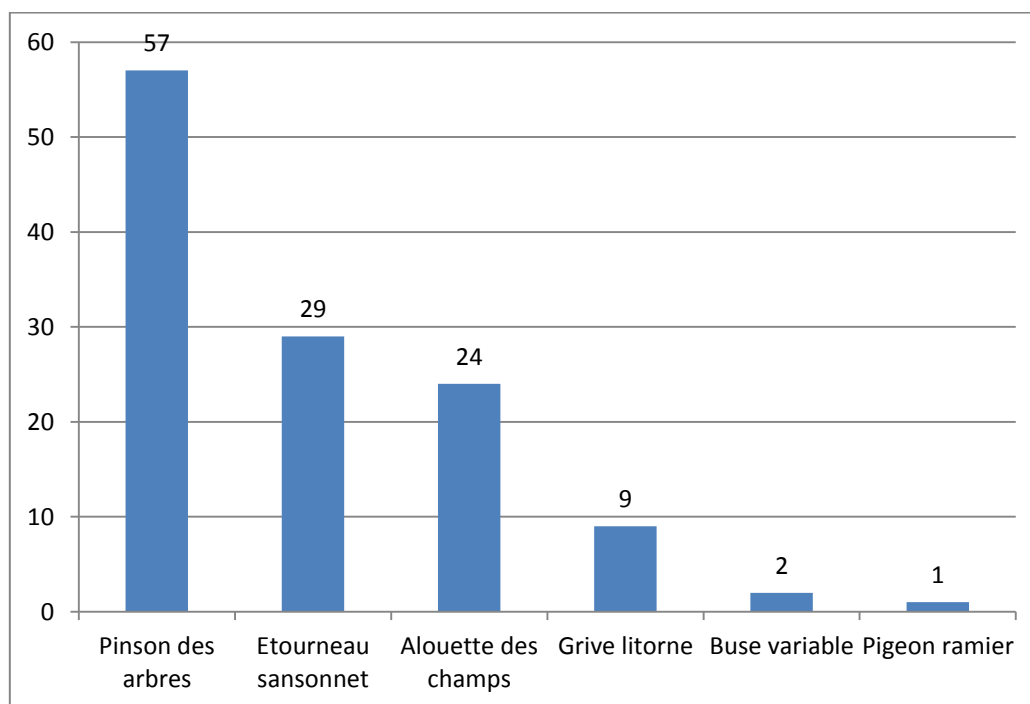


Figure 18 : Oiseaux migrants observés posés dans les milieux entourant les éoliennes

Aucune perturbation liée aux mouvements des pales des éoliennes ou au bruit de ces dernières n'a pu être observée sur ces individus.

4.1.4.3 Contournement du parc

Ces oiseaux représentent 22 % des individus migrants observés.

La **figure suivante** présente l'ensemble des espèces et les effectifs concernés qui ont été considérés comme contournant le parc.

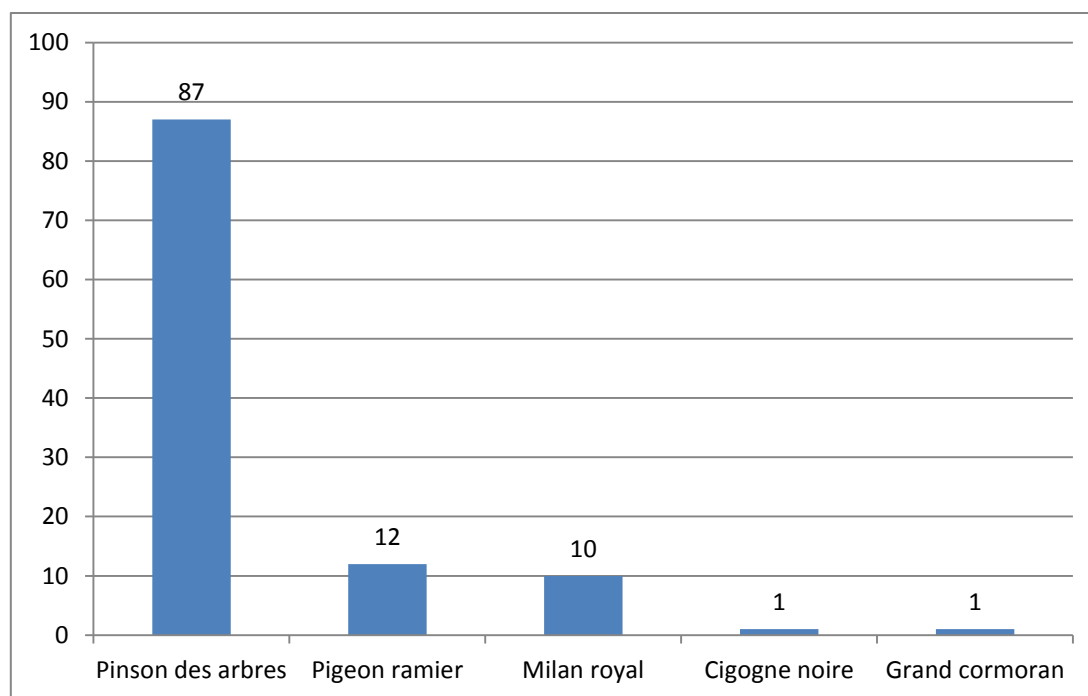


Figure 19 : Oiseaux migrateurs observés en train de contourner le parc

Les 10 Milans royaux ont contourné le parc en passant au nord-ouest de l'éolienne N12. Les Pinsons des arbres, les Pigeons ramiers et la Cigogne noire ont contourné le parc en empruntant le couloir de migration identifié sur *la figure 15*, en passant au nord de l'éolienne S16.

4.1.4.4 Oiseaux observés en vol proche des éoliennes

4 espèces sont concernées, il s'agit pour la plupart d'individus profitant d'une halte migratoire pour chasser autour du parc éolien.

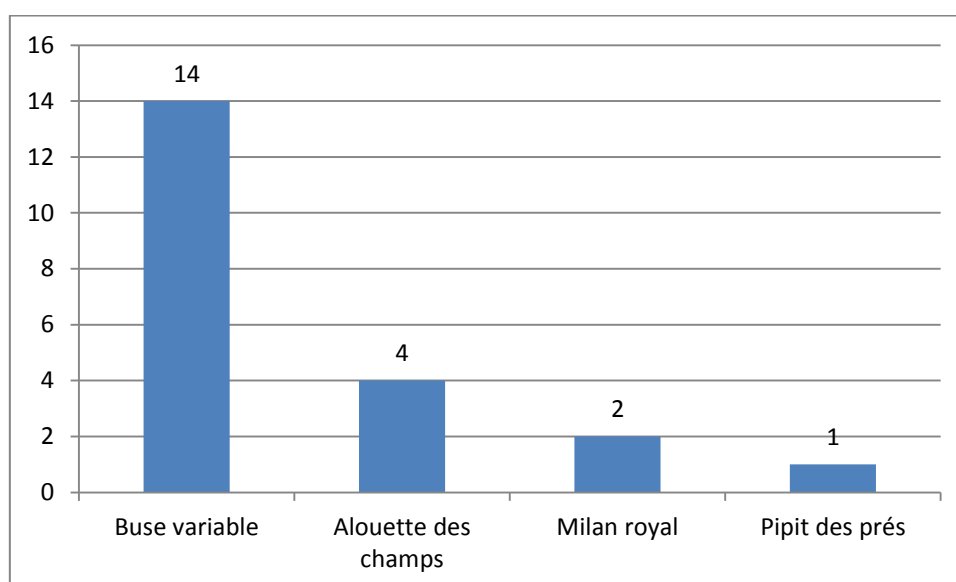


Figure 20 : Espèces observées en vol à proximité des éoliennes

Deux espèces de rapaces sont concernées, le Milan royal et la Buse variable. Il s'agit d'individus en migration venant chasser à proximité immédiate des éoliennes (profitant par exemple d'un labour en cours).

Les autres espèces sont de petite taille.

Aucune gêne liée au mouvement des pales des éoliennes n'a été perceptible chez ces individus.

4.1.4.5 Modification de trajectoire / curiosité / effarouchement

7 individus de Buse variable ont eu un comportement que l'on pourrait qualifier de « curiosité » à l'approche des éoliennes (2 ind. le 15/02/2017 autour de S9, 1 ind. le 15/03/2017 autour de S16 et 4 ind. le 15/03/2017 autour de N11). Ces individus ont tournés autour de celles-ci avant de reprendre leur vol direct vers le Nord-Est.

4.1.4.6 Passage au-dessus / en-dessous des pales

Seule une Buse variable a été observée en train de passer en-dessous des pales d'une éolienne (S10), il s'agissait d'un individu qui chassait et qui était aussi passé entre S9 et S10.

4.1.5 Comparaison des données de 2017 avec celles de l'état initial de 2003

En 2003, trois espèces d'oiseaux migrateurs ont été observées : le Pinson des arbres (40 ind.), le Pigeon ramier (25 ind.) et le Pinson du Nord (5 ind.).

En 2017, entre le 15/02/2017 et le 21/04/2017, 623 individus migrateurs (11 espèces différentes) ont été observés parmi lesquels 400 Pinsons des arbres et 69 Pigeons ramiers. Le Pinson du Nord n'a pas été observé en 2017.

Les méthodes utilisées pour réaliser les inventaires étant différentes (points d'inventaires différents, zone d'étude initiale plus grande, pas de temps d'observation variable), il est impossible de comparer directement les effectifs observés. Deux des espèces vues en 2003 ont été revues en 2017, avec des effectifs supérieurs.

L'orientation des axes migratoires est restée identique lors des deux campagnes du Sud-Ouest vers le Nord-Est.

4.1.6 Conclusion vis-à-vis de la période de migrations pré-nuptiales

Au cours des 10 sorties réalisées au printemps 2017, 11 espèces migratrices ont été observées à partir des points d'observation avec un effectif de 623 individus.

La méthode de suivi utilisée en 2017 n'est pas comparable à celle utilisée en 2003 (nombre de points, localisations des points, date des sorties, conditions météorologiques, ...). Toutefois on peut constater que la diversité spécifique observée est supérieure en 2017. Ceci tend à montrer que si le parc éolien a un impact sur les flux de migrations pré-nuptiales, celui-ci reste limité.

Un couloir de migration a été mis en évidence au Nord de S16. Celui-ci est fréquenté par des passereaux de petite taille (ex : Pinson des arbres) mais également par de grands voiliers comme la Cigogne noire (une seule observation).

Les flux migratoires observés au printemps sont faibles comparativement à ceux observés lors des migrations postnuptiales.

En ce qui concerne le comportement des oiseaux, nous avons pu constater que près de la moitié (49%) des oiseaux migrateurs observés sont passés entre deux éoliennes.

4.2 Oiseaux nicheurs

4.2.1 Espèces observées

Le **tableau suivant** liste les espèces observées durant l'écoute IPA.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Accenteur mouchet (<i>Prunella modularis</i>)			1	1			1	1		1		0,5				
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	2			1	3	5		1		1	4	3			3	
Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)		1			1		1	1				1			1	
Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)								1								
Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)					2	1	1	1		1	1	1				
Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>)					2						1					
Bruant zizi (<i>Emberiza cirius</i>)					1											
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)						0,5				0,5					0,5	0,5
Caille des blés (<i>Coturnix coturnix</i>)					2	1					1					
Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)								2								
Corbeau freux (<i>Corvus frugilegus</i>)											0,5					
Corneille noire (<i>Corvus corone</i>)				1	0,5	1				0,5	0,5			0,5	0,5	
Coucou gris (<i>Cuculus canorus</i>)					1	1		1				1		1		
Etourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)								0,5		2	1			0,5		0,5
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)					0,5							0,5				
Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>)	1	3	3	2	3	2	3	4		4	2	3	2	4	2	2
Fauvette des jardins (<i>Sylvia borin</i>)		1					2	1			1					
Fauvette grisette (<i>Sylvia communis</i>)								1				1				
Geai des chênes (<i>Garrulus glandarius</i>)		1,5	1	1				1	0,5	0,5	0,5			3	0,5	0,5
Grimpereau des jardins (<i>Certhia brachydactyla</i>)			1				1		1		1	1		1		
Grive draine (<i>Turdus viscivorus</i>)	1	2	1		1		1	1	1			1	1	1	1	2,5
Grive musicienne (<i>Turdus philomelos</i>)	1	2	1	3	1	3	1	2	3	2	2	1	2	1	2	2
Gros bec casse noyaux (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)			0,5				1		1				1	1,5		1
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)												1				
Hypolaïs polyglotte (<i>Hypolais polyglotta</i>)				1												
Linotte mélodieuse (<i>Carduelis cannabina</i>)						1		1	1						0,5	
Loriot d'Europe (<i>Oriolus oriolus</i>)				1	1	1										
Merle noir (<i>Turdus merula</i>)	2,5	2	2	1,5	1,5	2	2	2	1,5	2,5	3	3	2	1,5	1	2,5
Mésange à longue queue (<i>Aegithalos caudatus</i>)								1	2,5							
Mésange bleue (<i>Parus caeruleus</i>)	1	1	2	2	1		2	2		2		1		2	1	2
Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>)	2	1	1	1	1	0,5	1	2	1,5	2	1	1	2	1		2
Mésange huppée (<i>Parus cristatus</i>)									1				2			
Mésange noire (<i>Parus ater</i>)									1							
Mésange nonnette (<i>Parus palustris</i>)		1	0,5										1	1		0,5
Pic épeiche (<i>Dendrocopos major</i>)		0,5	1	1,5										0,5		
Pic mar (<i>Dendrocoptes medius</i>)						1										
Pic noir (<i>Dryocopus martius</i>)		0,5														
Pie bavarde (<i>Pica pica</i>)										1						

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Pie grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)	1				1										1	
Pigeon colombin (<i>Columba oenas</i>)														1		
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	1,5	1	2	2	1,5	1		1	2	1		1	3	3		0,5
Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>)	11	2	3	3	2	2	3	4	3	2	1	3	4	2,5	0,5	2
Pipit des arbres (<i>Anthus trivialis</i>)		1			1	2	1						1	1	1	
Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)						0,5					0,5	0,5				
Pouillot fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)				1												
Pouillot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>)	2	3	2	2	1	2	4	1		2	2	2	1			1
Roitelet huppé (<i>Regulus regulus</i>)													2			
Roitelet triple bandeau (<i>Regulus ignicapillus</i>)									2				2			
Rossignol philomèle (<i>Luscinia megarhynchos</i>)							1				1					
Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>)	2	2	2	1	1				1	2,5			1		1	3
Rougequeue noir (<i>Phoenicurus ochruros</i>)								1								
Sitelle torchepot (<i>Sitta europaea</i>)	1									1						2
Torcol fourmilier (<i>Jynx torquilla</i>)							1									
Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>)				2											1	
Tarier pâtre (<i>Saxicola torquata</i>)						1		1								
Troglodyte mignon (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	1	2	2	1		1	3	1	2	2		1	2			2
Verdier d'Europe (<i>Carduelis chloris</i>)								1	1			1	2			

Tableau 13 : Résultats des points d'écoute IPA

Au total, 57 espèces ont été contactées en période de reproduction lors de la réalisation des points d'écoute IPA.

Le Pinson des arbres est l'espèce la plus abondante (note IPA de 48 pour les 16 points). Ceci s'explique par le fait que les points IPA sont tous situés à proximité de boisements et/ou de bosquets (habitat préférentiel de l'espèce).

Viennent ensuite la Fauvette à tête noire (note de 40 pour les 16 points), le Merle noir (note de 32.5 pour les 16 points), la Grive musicienne (note de 29 pour les 16 points), et le Pouillot véloce (note de 25 pour les 16 points). Ces quatre espèces, très communes et ubiquistes, sont présentes dans tous les boisements situés autour des éoliennes.

L'Alouette des champs arrive en sixième position avec une abondance totale de 23 (pour les 16 points). C'est une espèce des milieux ouverts (cultures, prairies).

La **figure suivante** présente les espèces les plus abondantes (abondance totale >5).

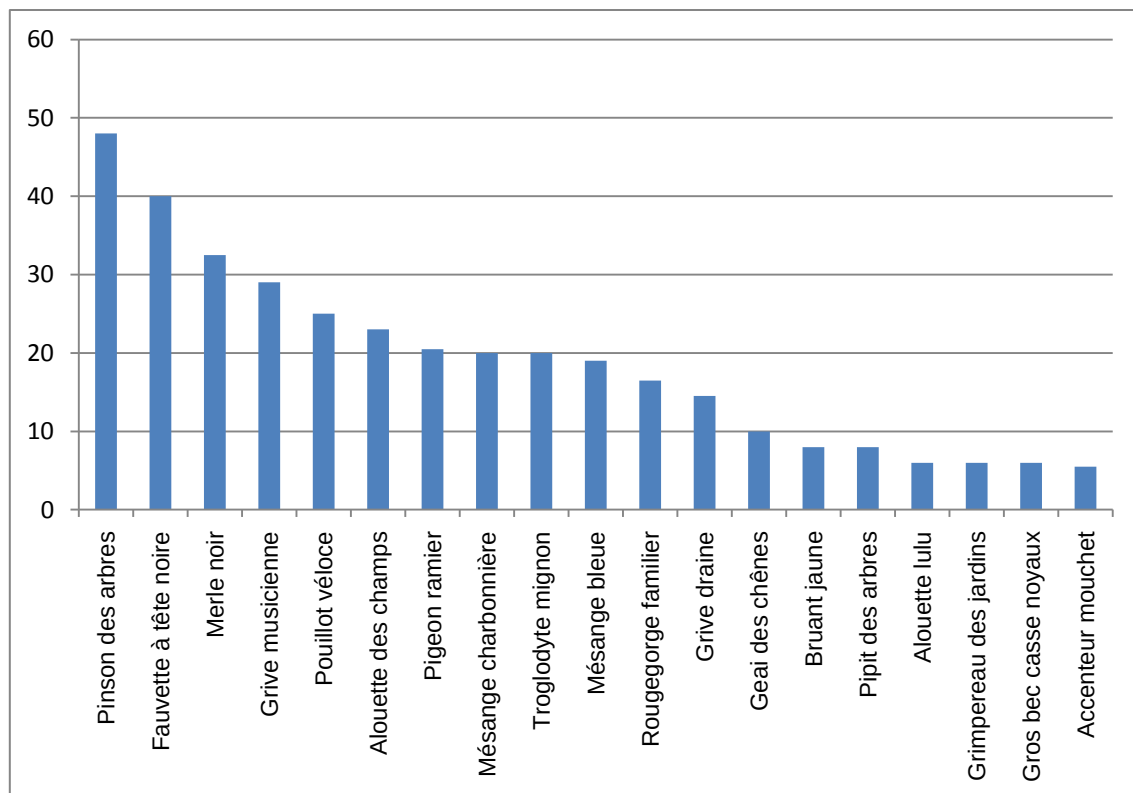


Figure 21 : Espèces les plus abondantes (abondance totale >5)

Le cortège avien se caractérise par la dominance de plusieurs espèces forestières (Pinson des arbres, Fauvette à tête noire, Merle noir, Grive musicienne, Pouillot véloce, Pigeon ramier) accompagnées de deux espèces des pelouses et des cultures (Alouette des champs, Alouette lulu) et de deux espèces des milieux buissonnants (Bruant jaune, Accenteur mouchet).

4.2.1.1.1 Espèces caractéristiques des milieux ouverts



Eolienne N1

Plusieurs espèces sont nicheuses dans les milieux ouverts : Alouette des champs, Alouette lulu, Caille des blés, Linotte mélodieuse, Bruant proyer et Traquet pâle.

Ces espèces peuvent nicher dans les grandes cultures céréalières mais également dans les milieux herbacés : pelouses, prairies, friches, talus enherbé.

4.2.1.1.2 Espèces caractéristiques des milieux forestiers



Eolienne N11 au premier plan

De nombreuses espèces forestières ont été entendues du fait de la proximité des points d'écoute IPA avec les massifs forestiers, les haies ou les bosquets. Il s'agit d'un cortège de passereaux forestiers plus ou moins stricts (espèces des milieux buissonnants, espèces des peuplements forestiers jeunes ou plus âgés). On peut citer par exemple : Rougegorge familier, Grimpereau des jardins, Mésange huppée, Pic mar, Pigeon colombin.

Les éoliennes N1, N2 sont situées à la limite entre des parcelles de cultures et de prairies. S2, S3 et S16 sont totalement en cultures. S11 et S10 sont à la lisière entre de la forêt et de la prairie. S1 et N5 sont en prairie. S4, S5 et S6 sont à la limite entre des parcelles de cultures et de forêt. Toutes les autres éoliennes sont en forêt.

D'une manière générale, les éoliennes ne semblent pas perturber la nidification de certains petits passereaux comme les mésanges, le Pinson des arbres, les Pouillots fitis et véloce, le Troglodyte mignon, ... Plusieurs mâles chanteurs ont été observés à moins de 150 m des éoliennes et aucun comportement d'effarouchement n'a pu être observé.

4.2.1.1.3 Tentative de nidification sur les plateformes

Aucune tentative de nidification n'a pu être observée sur les plateformes des éoliennes. L'absence de végétation sur les plateformes (plateformes récentes) n'est pas propice à l'installation d'oiseaux nicheurs.

4.2.2 Intérêt patrimonial des espèces observées

Le **tableau suivant** présente le statut patrimonial des espèces observées à proximité des éoliennes en période de nidification en 2017. Pour chaque espèce, il est indiqué le statut de protection et le statut de conservation (liste rouge « oiseaux nicheurs » France).

Nom français	Nom latin	Protection France	Directive Oiseaux			Convent. Berne	UICN France nicheur	Liste rouge nicheur Bourgogne	Déterminant ZNIEFF et conditions
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Chasse		II,2		3	NT	NT	
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Esp, biot	I			3	LC	VU	Dét
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Esp, biot				2	VU	VU	
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	Esp, biot				3	LC	LC	
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	Chasse		II,2		3	LC	DD	
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Esp, biot				2	VU	VU	
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	Chasse		II,2			LC	LC	
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Chasse		II,2			LC	LC	
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Esp, biot				3	LC	LC	
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Chasse		II,2			LC	LC	
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Esp, biot				2	NT	LC	
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	Esp, biot				2	NT	NT	
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Chasse		II,2			LC	LC	
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Chasse		II,2		3	LC	LC	
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Chasse		II,2		3	LC	LC	
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Esp, biot				2	NT	VU	
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Esp, biot				2	VU	LC	
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Chasse		II,2		3	LC	LC	
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Esp, biot				3	LC	NT	
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Mésange huppée	<i>Parus cristatus</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Mésange noire	<i>Parus ater</i>	Esp, biot				2	LC	DD	
Mésange nonnette	<i>Parus palustris</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Esp, biot				2	LC	LC	

Nom français	Nom latin	Protection France	Directive Oiseaux			Convent. Berne	UICN France nicheur	Liste rouge nicheur Bourgogne	Déterminant ZNIEFF et conditions
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	Esp, biot	I			2	LC	LC	Dét.
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Esp, biot	I			2	LC	LC	
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Chasse		II,2			LC	LC	
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Esp, biot	I			2	NT	LC	Dét.
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	Chasse		II,2		3	LC	DD	Dét.
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Chasse			III,1		LC	LC	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Esp, biot				3	LC	LC	
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Esp, biot				2	VU	VU	Dét.
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Esp, biot				2	NT	NT	
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	Esp, biot				2	NT	LC	
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Esp, biot				2	LC	DD	
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>	Esp, biot				2	NT	LC	
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	Esp, biot				2	LC	DD	Dét.
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Chasse		II,2		3	VU	VU	
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Esp, biot				2	LC	LC	
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Esp, biot				2	VU	LC	

Tableau 14 : Statut patrimonial des espèces observées en période de nidification

Catégories UICN pour la liste rouge des Oiseaux nicheurs de Champagne-Ardenne

Catégorie rouge :

E

Espèce en danger : espèces menacées de disparition à très court terme

V

Espèces vulnérables : espèces en régression plus ou moins importante mais avec des effectifs encore substantiels ou espèces à effectif réduit mais dont la population est stable ou fluctuante

Catégorie orange :

AP

Espèces à préciser : espèces communes et/ou à effectif encore important dont on ressent des fluctuations négatives

AS

Espèces à surveiller : espèces communes et/ou à effectif encore important, en régression dans les régions voisines et qui pourraient évoluer dans la même direction en Champagne-Ardenne

Catégories UICN pour les listes rouges Monde et France

Espèces menacées de disparition en métropole :

VU

Vulnérable : risque relativement élevé

Autres catégories :	
NT	NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
Espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF	
Dét.	Déterminant en Bourgogne
Protection réglementaire en France	
Esp, biot	Protection de l'espèce et de son biotope (reproduction, repos)
Chasse	Espèce chassable
Conventions internationales et Directives européennes	
Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée	
Directive Oiseaux - DO - Directive du Conseil CEE n° 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages modifiée le 27 juillet 1997 par la directive 97/49/CE de la commission européenne, dite Directive Oiseaux • Do.1 - Annexe I : Espèces d'oiseaux faisant l'objet de mesures de conservation spéciales concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution, et la désignation de zones de protection spéciale ; • Do.2 - Annexe II : Espèces chassables dans le cadre de la législation nationale. La vente d'oiseaux sauvages, le transport pour la vente et la détention pour la vente sont interdits ; • Do.3 - Annexe III : Espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits (1ère partie) ou peuvent être autorisés (2ème partie) à condition que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés. La 3ème partie de l'annexe III regroupe les 9 espèces pour lesquelles des études doivent déterminer le statut biologique et les conséquences de leur commercialisation. Convention de Berne - Annexe II : espèces de faune nécessitant une protection particulière - Annexe III : espèces de faune sauvages protégées tout en laissant la possibilité de réglementer leur exploitation conformément à la Convention	
Textes légaux et sources bibliographiques	
Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. JORF du 5 décembre 2009	
Arrêté du 29 octobre 2009 relatif à la protection et à la commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire national. JORF n°0272 du 24 novembre 2009	
Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages (version codifiée). 19p.	
EPOB – Liste rouge des oiseaux nicheurs de Bourgogne –Avril 2015, 16 pages.	

Parmi les 57 espèces contactées, 4 sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux, 4 sont considérées comme étant quasi-menacées sur la liste rouge de Bourgogne et 6 vulnérables. Enfin, 6 espèces sont déterminantes pour la désignation des ZNIEFF en Bourgogne.

- ❖ **L'Alouette lulu**, (Annexe I Directive Oiseaux, déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Bourgogne et considérée comme vulnérable sur la liste rouge de Bourgogne) a été contactée en 6 points IPA différents (2, 5, 7, 8, 12, 15). Elle est nicheuse dans les pelouses, les cultures et les prairies.

Données extraites du DOCOB de la ZPS n°FR2612001 « Arrière Côte de Dijon et de Beaune » : au sein de la ZPS, les enjeux vis-à-vis de l'Alouette lulu sont forts. Les effectifs sont estimés entre 200 et 400 couples. Au sein de la ZPS, elle fréquente les prairies, pelouses, cultures, fourrés, jachères et friches. Les données sont insuffisantes pour établir avec certitude son statut de conservation au niveau de la ZPS mais ses effectifs semblent en déclin en Bourgogne (diminution de 60 % sur les dix dernières années, selon les STOC). Ces tendances généralisées incitent à la prudence quant à son état de conservation dans la ZPS.

- ❖ La **Pie-grièche écorcheur** (Annexe I Directive Oiseaux, déterminante pour la désignation de ZNIEFF en Bourgogne) a été contactée en trois points IPA : 1, 5 et 15. Elle fréquente les prairies associées à des haies.

Données extraites du DOCOB de la ZPS n°FR2612001 « Arrière Côte de Dijon et de Beaune » : au sein de la ZPS, les enjeux vis-à-vis de la Pie-grièche écorcheur sont considérés comme faibles. Les effectifs sont estimés entre 120 et 150 couples. Au sein de la ZPS, elle fréquente les haies et les fourrés. A l'échelle de la ZPS, il est difficile d'établir une tendance aux vues de l'état des connaissances actuelles.

- ❖ Le **Pic noir** (Annexe I de la Directive Oiseaux) n'a été entendu qu'une seule fois au niveau du point IPA n°2 (Grand Bois sur la commune de Cussy-la-Colonne).

Données extraites du DOCOB de la ZPS n°FR2612001 « Arrière Côte de Dijon et de Beaune » : au sein de la ZPS, les enjeux vis-à-vis du Pic noir sont considérés comme faibles. Les effectifs sont estimés entre 30 et 80 couples. Au sein de la ZPS, il fréquente les forêts de feuillus et les forêts mixtes de feuillus et de conifères. Au sein de la ZPS, le Pic noir s'est installé dans les années 1960. Il est aujourd'hui assez commun. Si les tendances sont à la hausse sur la période 1960-2010, elles sont totalement inconnues sur un pas de temps plus court, rendant impossible toute interprétation de son état de conservation.

- ❖ Le **Pic mar** (Annexe I de la Directive Oiseaux, déterminant pour la désignation de ZNIEFF en Bourgogne) a été contacté au niveau du point IPA n°6 (bois au lieu-dit « Le Télégraphe » sur la commune de Santosse).

Données extraites du DOCOB de la ZPS n°FR2612001 « Arrière Côte de Dijon et de Beaune » : au sein de la ZPS, les enjeux vis-à-vis du Pic mar sont forts. Les effectifs sont estimés entre 50 et 100 couples. Au sein de la ZPS, il fréquente les forêts de feuillus. Son statut de conservation n'est pas connu faute de donnée.

4.2.3 Comparaison avec les résultats de l'état initial

Pour réaliser une comparaison avec l'état initial, nous avons uniquement utilisé les points identiques entre les deux campagnes (même localisation).

Ainsi, les points qui sont comparables sont les suivants :

- Point n°1 : entre les éoliennes S15 et S16
- Point n°2 : entre les éoliennes S12 et S13,
- Point n°3 : entre les éoliennes S9 et S10,

- Point n° 4 au sud de S8,
- Point n°5 entre S4 et S5,
- Point n°6 : à l'est de S2,
- Point n°8 : à l'ouest de N8,
- Point n°9 : à l'ouest de N7,
- Point n°10 : à l'ouest de N4,
- Point n°11 : au nord de N1.

4.2.3.1.1 Analyse globale

Lors de la réalisation de l'état initial en 2003, pour étudier les oiseaux nicheurs au sein de l'aire d'étude rapprochée 15 points d'écoute IPA ont été réalisés. Ceux-ci ont été complétés par des prospections nocturnes et la recherche d'espèces discrètes.

En 2003, 62 espèces ont été contactées lors de la réalisation des points IPA et 16 espèces en dehors de l'écoute IPA.

En 2017, 16 points IPA ont été réalisés. Six d'entre eux ne sont pas situés aux mêmes endroits qu'en 2003. 57 espèces ont été contactées lors de la réalisation des points IPA.

Le **tableau suivant** récapitule la note IPA de chaque espèce lors des campagnes de 2003 et 2017. Seuls les points qui sont comparables entre les deux années ont été conservés (à savoir les points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 et 12 de 2003 et les points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 et 11 de 2017). Le tableau indique également les espèces qui sont apparues entre ces deux années et celles qui ont disparu.

Observateur	Note IPA 2003	Note IPA 2017	Espèce disparue lors des comptes IPA de 2017	Espèce apparue lors des comptes IPA de 2017
Accenteur mouchet (<i>Prunella modularis</i>)	3	4		
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	22	17		
Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	6	3		
Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)	1	1		
Bouvreuil pivoine (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	1		X	
Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)	8	6		
Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>)	2	3		
Bruant zizi (<i>Emberiza cirius</i>)	-	1		X
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	2,5	1		
Caille des blés (<i>Coturnix coturnix</i>)	2	4		
Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	0,5	2		
Choucas des tours (<i>Corvus monedula</i>)	2		X	
Corbeaux freux (<i>Corvus frugilegus</i>)	9,5	0,5		
Corneille noire (<i>Corvus corone</i>)	12	3,5		
Coucou gris (<i>Cuculus canorus</i>)	2	3		
Etourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	9,5	3,5		
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	1	0,5		
Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>)	0,5		X	

Observateur	Note IPA 2003	Note IPA 2017	Espèce disparue lors des comptes IPA de 2017	Espèce apparue lors des comptes IPA de 2017
Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>)	19	24		
Fauvette des jardins (<i>Sylvia borin</i>)	5	3		
Fauvette grisette (<i>Sylvia communis</i>)	1	1		
Geai des chênes (<i>Garrulus glandarius</i>)	7,5	6		
Grimpereau des jardins (<i>Certhia brachydactyla</i>)	3	3		
Grive draine (<i>Turdus viscivorus</i>)	15	7		
Grive litorne (<i>Turdus pilaris</i>)	0,5		X	
Grive musicienne (<i>Turdus philomelos</i>)	10	20		
Gros bec casse noyaux (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	3	1,5		
Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>)	1,5		X	
Hypolaïs polyglotte (<i>Hipolais polyglotta</i>)		1		X
Linotte mélodieuse (<i>Carduelis cannabina</i>)	4,5	3		
Loriot d'Europe (<i>Oriolus oriolus</i>)	0,5	3		
Merle noir (<i>Turdus merula</i>)	19,5	20,5		
Mésange à longue queue (<i>Aegithalos caudatus</i>)	3	3,5		
Mésange bleue (<i>Parus caeruleus</i>)	12	11		
Mésange boréale (<i>Parus montanus</i>)	2		X	
Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>)	14	13		
Mésange huppée (<i>Parus cristatus</i>)	2	1		
Mésange noire (<i>Parus ater</i>)		1		X
Mésange nonnette (<i>Parus palustris</i>)	1	1,5		
Perdrix rouge (<i>Alectoris rufa</i>)	1		X	
Pic épeiche (<i>Dendrocopos major</i>)	5,5	3		
Pic épeichette (<i>Dendrocopos minor</i>)	1		X	
Pic mar (<i>Dendrocopus medius</i>)		1		X
Pic noir (<i>Dryocopus martius</i>)	1	0,5		
Pic vert (<i>Picus viridis</i>)	0,5		X	
Pie bavarde (<i>Pica pica</i>)	1	1		
Pie grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)	1	2		
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	18,5	13		
Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>)	18	33		
Pipit des arbres (<i>Anthus trivialis</i>)	4	4		
Pipit des prés (<i>Anthus pratensis</i>)		1		X
Pouillot fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	2	1		
Pouillot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>)	19	17		
Roitelet huppé (<i>Regulus regulus</i>)	1		X	
Roitelet triple bandeau (<i>Regulus ignicapillus</i>)	1	4		
Rossignol philomèle (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	1	1		
Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>)	16	11,5		
Rougequeue noir (<i>Phoenicurus ochruros</i>)		1		X
Sitelle torchepot (<i>Sitta europaea</i>)	3,5	2		

Observateur	Note IPA 2003	Note IPA 2017	Espèce disparue lors des comptes IPA de 2017	Espèce apparue lors des comptes IPA de 2017
Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>)	3	2		
Tourterelle turque (<i>Streptopelia decaocto</i>)	1		X	
Tarier pâtre (<i>Saxicola torquata</i>)	1,5	2		
Troglodyte mignon (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	10	12		
Verdier d'Europe (<i>Carduelis chloris</i>)	2,5	2		

Tableau 15 : Comparaison des notes IPA obtenues en 2003 et en 2017

De ces informations on peut conclure que :

- La richesse spécifique relevée au niveau des points IPA était plus importante en 2003 (58 espèces) qu'en 2017 (53 espèces). Cependant les données restent dans le même ordre de grandeur. Il peut s'agir de variations interannuelles (comparaison de deux années uniquement) sans qu'il soit possible de conclure au sujet d'un impact du parc éolien sur les oiseaux nicheurs.
- 11 espèces ont disparu des comptes de 2003 : le Bouvreuil pivoine, le Choucas des tours, le Faucon pèlerin, la Grive litorne, le Héron cendré, la Mésange boréale, la Perdrix rouge, le Pic épeichette, le Pic vert, le Roitelet huppé et la Tourterelle turque
- 6 nouvelles espèces sont apparues lors des IPA de 2017 : le Bruant zizi, l'Hypolaïs polyglotte, la Mésange noire, le Pic mar, le Pipit des prés et le Rougequeue noir.
- En 2003, les 4 espèces les plus abondantes étaient : l'Alouette des champs (22), le Merle noir (19,5), le Pouillot véloce (19) et le Pigeon ramier (18,5). En 2017, les 4 espèces les plus abondantes sont : le Pinson des arbres (33), la Fauvette à tête noire (24), le Merle noir (20,5) et la Grive musicienne (20).

Lors des sorties consacrées aux migrations pré-nuptiales réalisées au printemps 2017, les espèces vues et/ou entendues à proximité des éoliennes ont systématiquement été notées. Ainsi, le Bouvreuil pivoine, le Choucas des tours, la Grive litorne, le Héron cendré, le Pic épeichette et le Pic vert sont des espèces observées au printemps 2017 et qui fréquentent toujours la zone d'étude initiale.

Le Faucon pèlerin et la Perdrix rouge ont été observées lors des sorties consacrées aux migrations post-nuptiales de 2017.

Ainsi les 3 espèces qui n'ont pas été notées en 2017 et qui avaient été vues lors des IPA de 2003 sont : la Mésange boréale, le Roitelet huppé et la Tourterelle turque.

En ce qui concerne la Mésange boréale, cette espèce est en déclin à l'échelle nationale.

Le Centre de Recherches par le Baguage des Populations d'Oiseaux (CRBPO) coordonne un programme de Suivi Temporel des Oiseaux Communs (programme STOC). Ce programme permet entre autre d'évaluer les variations temporelles de l'abondance des populations nicheuses d'oiseaux

communs. Les résultats de ce suivi indiquent que les effectifs de ces trois espèces sont en déclin au niveau national.

Comme l'indique la **figure 22** les effectifs de Mésange boréale est en diminution sur le long et moyen terme en France et en Europe.

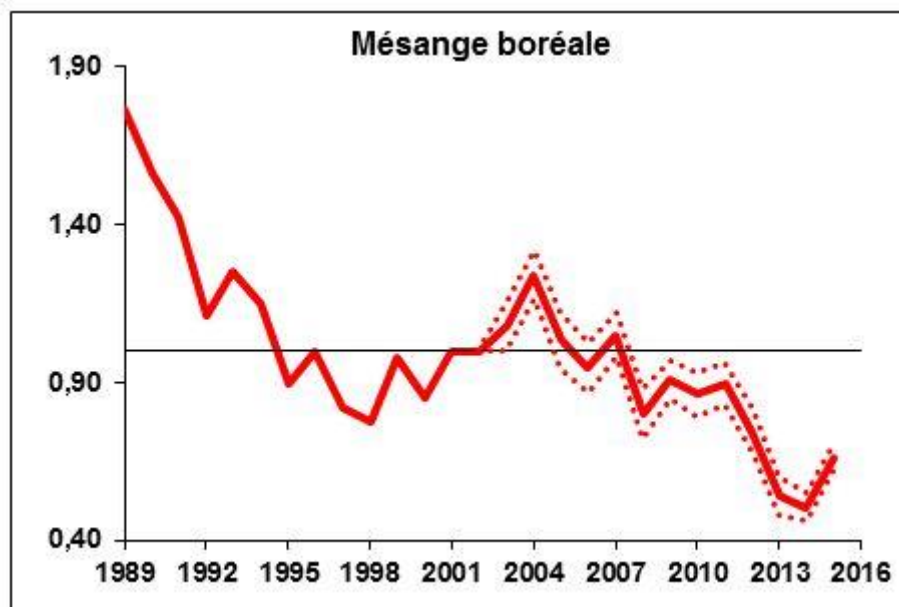


Figure 22 : Evolution de l'indice d'abondance de la Mésange boréale à l'échelle nationale (source : <http://vigienature.mnhn.fr/>)

De même, les effectifs de Roitelet Huppé sont en déclin sur le long terme (*Cf. figure 23*).

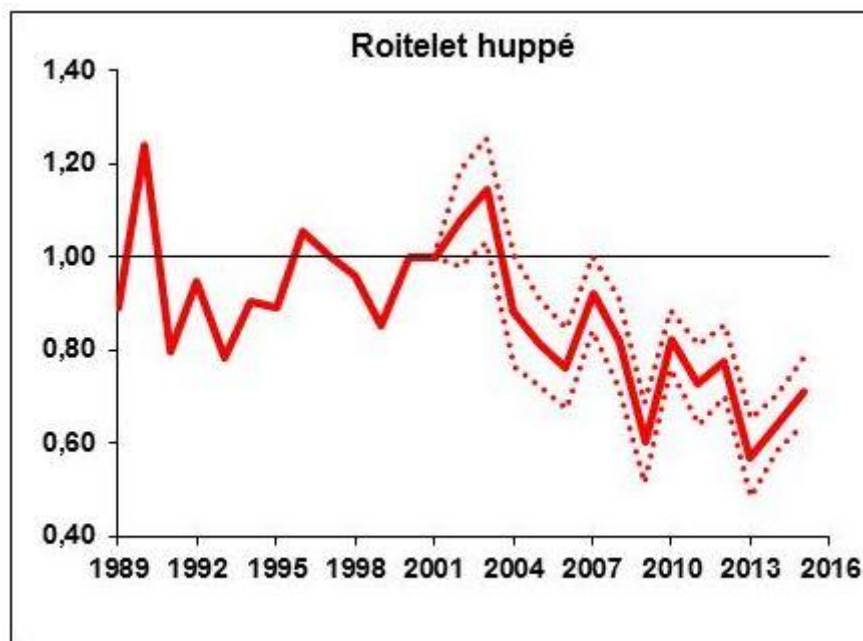


Figure 23 : Evolution de l'indice d'abondance du Roitelet huppé à l'échelle nationale (source : <http://vigienature.mnhn.fr/>)

Par contre, les populations de Tourterelle turque sont en progression depuis 1989 en France.

Comme l'indique la **figure 24**, les populations de Tourterelle turque sont en forte progression, sur un rythme de croissance annuelle assez régulier bien que ralentissant sur les dernières années.

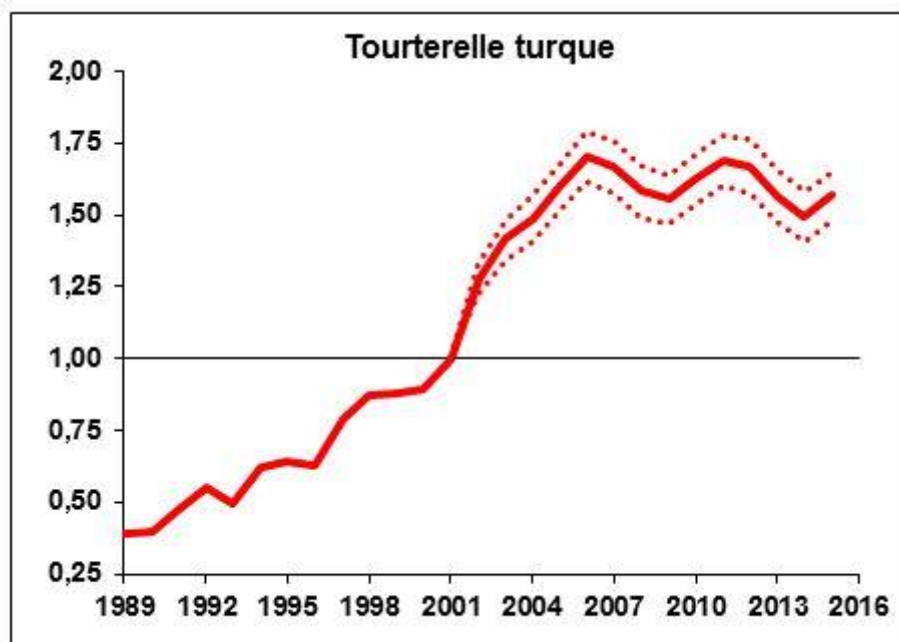


Figure 24 : Evolution de l'indice d'abondance de la Tourterelle turque à l'échelle nationale (source : <http://vigienature.mnhn.fr/>)

Ces tendances nationales peuvent expliquer l'absence d'observation de ces trois espèces en 2017 lors des IPA. Aucun élément ne permet d'imputer cette disparition à la construction du parc éolien.

4.3 Migrations post-nuptiales

4.3.1 Espèces observées

Le **tableau suivant** présente les résultats des observations réalisées par Brigitte Maupetit (BM), Bernard Frochot (BF), Marie Rospars (MR) et Camille Varoquier (CV) en période de migrations post-nuptiales. Ce tableau donne une image de l'avifaune diurne présente sur le site entre mi-août et fin octobre 2017.

Au total, 59 espèces ont été observées.

Certaines espèces ont à la fois des populations qui nichent sur place ou à proximité et des populations distinctes qui survolent le site en migration post-nuptiale pour aller passer l'hiver plus au Sud. Nous avons choisi de classer comme "*migrateurs*" les individus de ces espèces vus en vol vers le sud (migrations post-nuptiales), soit lors d'une seule visite (non revus ensuite) soit en nombre inhabituel. En effet, pour les espèces migrant de nuit, comme beaucoup de Turdidés, une abondance momentanément forte est la manifestation la plus évidente du mouvement migratoire : Grive draine, Rougegorge familier, Rougequeue noir....

Cette manière de procéder laisse une certaine incertitude dans quelques cas mais semble exacte pour la grande majorité des observations et rend compte des principaux mouvements migratoires.

En blanc, figurent les effectifs des oiseaux considérés comme se reproduisant sur la zone d'étude ou à l'extérieur de celle-ci.

En gris figurent les oiseaux considérés comme migrateurs.

Parc éolien	Portes de la Côte d'Or										Total migrants
Passage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Observateur	BM	BM	MR	BF	BF	CV	BM	CV	BF	CV	
Date	23/08/2017	30/08/2017	07/09/2017	12/09/2017	20/09/2017	27/09/2017	05/10/2017	11/10/2017	16/10/2017	25/10/2017	
ESPECES :											
Accenteur mouchet	3	3	0	0	0	1	0	2	0	1	4
Alouette des champs	1	0	9	7	3	3	6	18	10	21	49
Alouette lulu	0	1	0	0	4	8	5	4	0	1	22
Bergeronnette grise	0	0	0	0	0	4	1	9	3	0	17
Bouvreuil pivoine	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Bruant jaune	5	1	1	2	4	1	1	0	3	1	
Busard cendré	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Busard des roseaux	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Busard Saint Martin	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Buse variable	2	9	2	1	1	1	4	5	6	1	30
Chardonneret élégant	0	0	8	0	2	0	0	0	1	10	21
Choucas des tours	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Corbeau freux	0	0	0	0	1	0	5	0	0	0	
Corneille noire	0	1	5	2	6	1	2	4	3	3	
Epervier d'Europe	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Etourneau sansonnet	0	0	0	0	2	125	10	18	6	101	260
Faucon crécerelle	1	3	6	0	1	2	0	1	1	1	
Faucon pèlerin	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fauvette à tête noire	1	1	2	3	1	7	0	0	0	0	7
Fauvette babillarde	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Fauvette des jardins	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	3
Geai des chênes	0	0	2	7	10	7	4	5	6	6	47
Grimpereau des jardins	0	0	4	0	1	4	1	2	1	6	
Grive draine	1	0	0	2	8	17	2	3	3	17	52
Grive litorne	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Grive musicienne	0	0	0	2	6	0	0	0	0	1	
Grosbec casse-noyaux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Hirondelle de cheminée	2	5	0	40	21	0	0	0	0	0	68
Linotte mélodieuse	4	6	8	0	76	44	38	16	0	8	182
Locustelle tachetée	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Merle noir	1	0	3	8	5	2	4	2	0	7	
Mésange à longue queue	0	0	0	0	0	0	1	2	0	10	
Mésange bleue	5	1	18	2	2	8	12	6	1	24	
Mésange charbonnière	1	8	6	4	9	13	1	25	4	17	
Mésange noire	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
Mésange nonnette	0	0	0	1	3	0	0	4	0	1	
Milan royal	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Perdrix rouge	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	

Parc éolien	Portes de la Côte d'Or										Total migrants
Passage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Observateur	BM	BM	MR	BF	BF	CV	BM	CV	BF	CV	
Date	23/08/2017	30/08/2017	07/09/2017	12/09/2017	20/09/2017	27/09/2017	05/10/2017	11/10/2017	16/10/2017	25/10/2017	
ESPECES :											
Pic épeiche	0	0	2	0	3	3	1	0	0	1	
Pic épeichette	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	
Pic noir	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
Pic vert	0	0	0	1	1	0	0	3	0	0	
Pie bavarde	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	
Pie-grièche écorcheur	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pigeon ramier	10	17	12	1	3	2	76	3350	80	21	3527
Pinson des arbres	7	4	5	6	26	113	312	185	87	157	880
Pipit des arbres	0	0	0	12	1	0	0	0	0	0	13
Pipit des prés	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Pouillot fitis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pouillot véloce	2	2	2	6	0	4	0	0	2	0	
Roitelet huppé	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	6
Roitelet triple bandeau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Rougegorge familier	1	1	2	2	7	2	3	8	3	37	60
Rougequeue noir	0	0	0	0	0	1	0	5	6	1	13
Sittelle torchepot	2	1	0	0	1	5	1	5	0	4	
Tarier des prés	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Tarier pâtre	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
Troglodyte mignon	0	1	1	1	1	0	3	1	2	4	
Verdier d'Europe	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
Nbre d'espèces contactées	19	20	22	21	33	28	28	27	23	30	59
Nbre d'individus contactés	52	70	101	111	218	383	501	3686	233	466	5821
Nbre d'espèces migratrices contactées	1	3	5	5	12	16	14	14	14	15	31
Nbre d'individus migrants contactés	2	16	14	62	160	335	460	3629	215	384	5277

Tableau 16 : Résultat du suivi des migrations post-nuptiales à l'automne 2017

Au total, 31 espèces sont considérées comme migratrices. Le nombre total de ces migrants est de 5 277 individus.

Les effectifs par date précisent les migrations durant le mois d'octobre 2017, avec un pic de migration le 11 octobre 2017, lié au passage de plusieurs groupes de Pigeons ramiers.

Le cortège avien est dominé par 3 espèces, le Pigeon ramier (3 527 ind.), le Pinson des arbres (880 ind.), l'Etourneau sansonnet (260 ind.) et la Linotte mélodieuse (182 ind.).

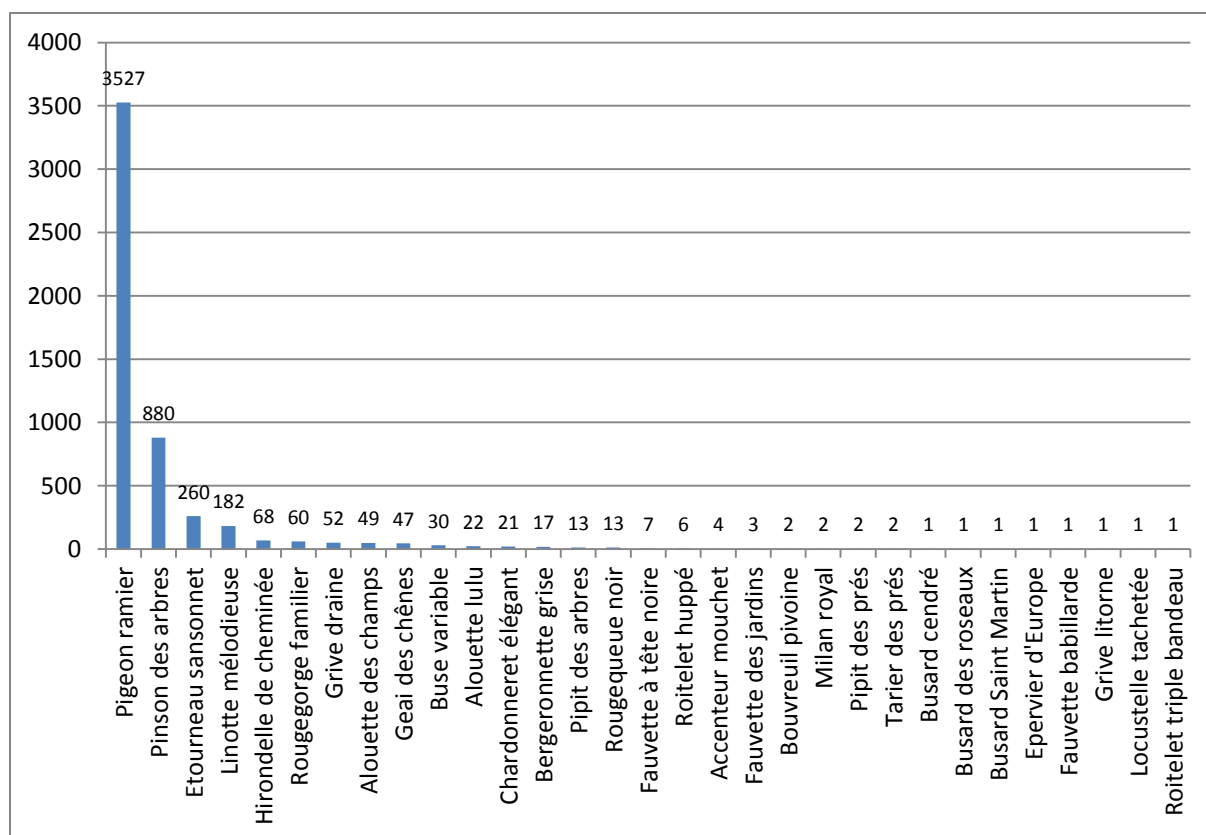


Tableau 17 : Représentation graphique du cortège d'oiseaux migrants à l'automne 2017

Viennent ensuite des espèces migrant en groupe mais dont les effectifs sont un peu moins importants : Hirondelle de cheminée (68 ind.), Rougegorge familier (60 ind.), Grive draine (52 ind.).

Six espèces de rapaces avaient un comportement de migrateur : la Buse variable (30 ind.), l'Epervier d'Europe (1 ind.), le Busard cendré (1 ind.), le Busard Saint-Martin (1 ind.), le Busard des roseaux (1 ind.) et le Milan royal (2 ind.).

Le reste du cortège d'oiseaux migrants est constitué d'oiseaux de petite taille (passereaux tels que la Bergeronnette grise, le Pipit des prés, le Bouvreuil pivoine...) ou de taille moyenne (Grive litorne).

4.3.2 Caractéristiques des migrations

4.3.2.1 Evaluation de l'importance du flux migratoire

Avec un effectif cumulé de 5 277 individus observés en migration post-nuptiale lors des 10 sorties réalisées entre fin-août et fin-octobre 2017, le nombre d'individus migrants varie très fortement d'une sortie à l'autre : 2 ind. le 23/08/2017 contre 3629 ind. le 11/10/2017.

Globalement, les effectifs observés sont relativement faibles bien qu'une majorité des sorties ait été réalisée dans de bonnes conditions climatiques. Les résultats sont donc représentatifs du phénomène migratoire autour du parc éolien des Portes de la Côte d'Or. Les flux migratoires restent donc faibles au niveau des points d'observation étudiés.

4.3.2.2 Couloirs de migration

A l'automne 2017, le Pinson des arbres et le Pigeon ramier sont deux espèces pour lesquelles les effectifs sont les plus importants du cortège avien (3527 Pigeons ramiers et 880 Pinsons des arbres). Ces effectifs reflètent plusieurs passages de ces espèces qui ont permis de caractériser des axes de migration. Ceux-ci sont présentés sur la figure suivante.

Sur l'entité Est, les deux espèces ont contourné le parc éolien par l'Est.

Sur l'entité Ouest, le Pigeon ramier a contourné le parc éolien par l'Est ou par l'Ouest. Des individus ont également traversé le parc éolien entre les éoliennes S9 et S10 ou entre S6 et S8.

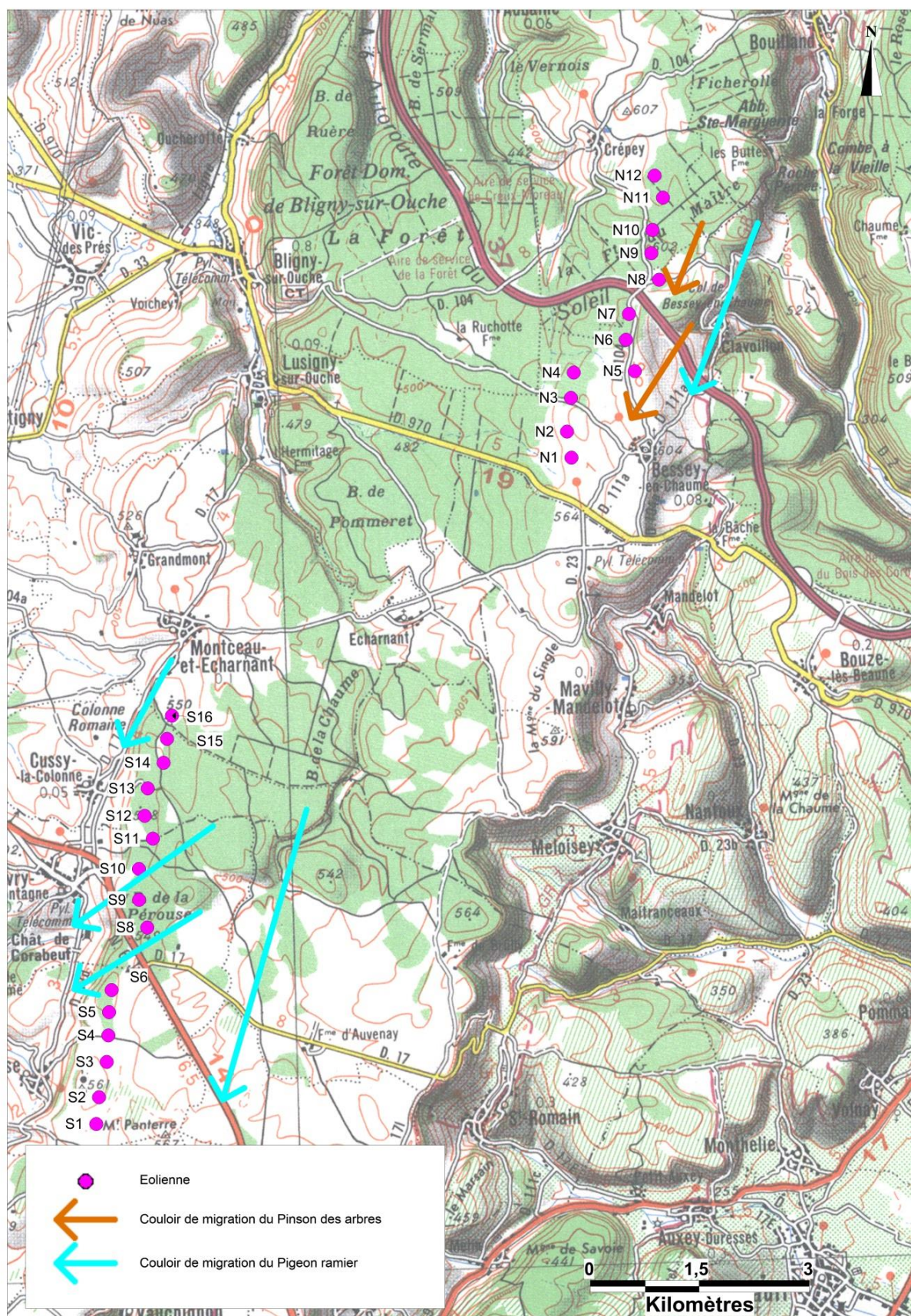


Figure 25 : Localisation des couloirs de migration pour le Pinson des arbres et le Pigeon ramier en migration postnuptiale

4.3.2.3 Halte migratoire

L'ensemble de l'aire d'étude est également utilisé pour la halte migratoire. Plusieurs espèces ont été observées en halte migratoire, posées au sol, dans les cultures. Parmi elles, on citera : le Pinson des arbres, l'Alouette des champs, l'Etourneau sansonnet, la Linotte mélodieuse.

4.3.2.4 Hauteur de vol des oiseaux

Les hauteurs de vol sont extrêmement variables. Elles dépendent bien sûr de l'espèce considérée mais également des conditions météorologiques lors de la sortie. De plus, elles sont estimées de visu et il reste parfois difficile d'évaluer une distance. C'est pourquoi elles sont données à titre indicatif à partir des observations de terrain :

- ⇒ Inférieure à 30 m (correspond au niveau situé sous le champ de rotation d'une éolienne) : cette hauteur concerne la majorité des passereaux observés,
- ⇒ Entre 30 et 130 m (correspondant au niveau du rotor et des pales d'une éolienne) : cette altitude concerne certains vols de Pigeons ramiers ainsi que les passages de rapaces.
- ⇒ Supérieure à 135 m (au-dessus du rotor et des pales d'une éolienne) : certains passages de Pigeon ramier et un individu de Milan royal.

4.3.3 *Comportements des oiseaux migrants*

La **figure suivante** présente le comportement des oiseaux migrants. Seuls les oiseaux considérés comme migrants ont été pris en compte (en gris dans le **tableau 16**).

Pour étudier le comportement des oiseaux migrants, plusieurs classes ont été définies :

- Passage en vol entre deux éoliennes,
- Phénomène d'effarouchement,
- Oiseaux migrants posés dans les parcelles autour des éoliennes,
- Oiseaux migrants posés sur une plateforme d'éolienne,
- Contournement du parc éolien
- Passage en vol en-dessous ou au-dessus des pales des éoliennes,
- Modification de trajectoire, effarouchement,
- Oiseaux posés sur les plateformes.

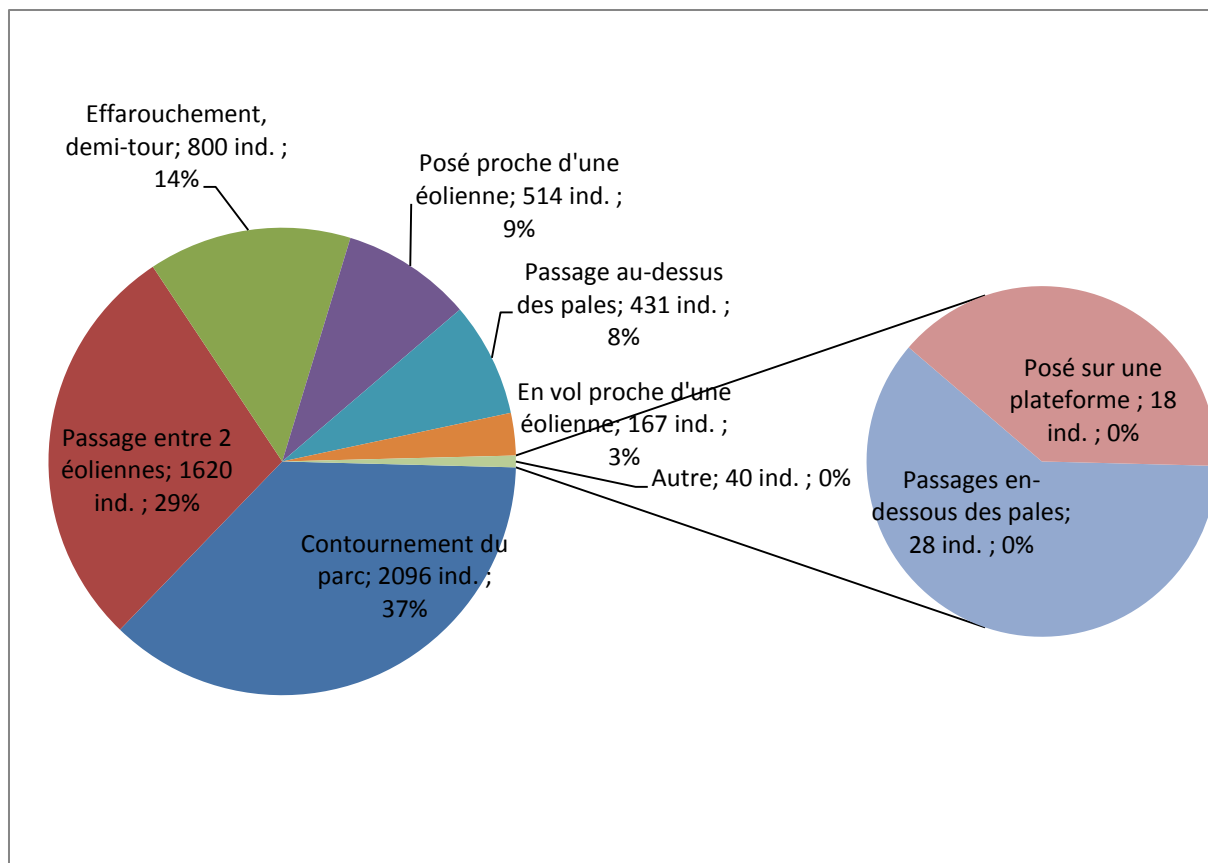


Figure 26 : Comportements des oiseaux migrateurs (en pourcentage)

4.3.3.1 Contournement du parc

Ces oiseaux représentent 37 % des individus migrateurs observés.

Dans cette rubrique ont été pris en compte tous les oiseaux qui sont passés à l'est ou à l'ouest de chacune des deux zones qui composent le parc. S'il est aisé pour des oiseaux de grande taille ou pour de gros groupes d'oiseaux (cas des groupes de Pigeon ramier) d'identifier une volonté de contournement (modification de trajectoire par exemple), il est parfois plus compliqué d'interpréter le comportement des passereaux. En effet sur des oiseaux de petite taille, il n'est pas possible de savoir si l'individu a contourné le parc de manière intentionnelle car ceux-ci sont souvent vus au dernier moment (impossible d'appréhender un certain phénomène d'anticipation).

La **figure suivante** présente l'ensemble des espèces et les effectifs concernés qui ont été considérés comme contournant le parc, de façon intentionnelle ou non.

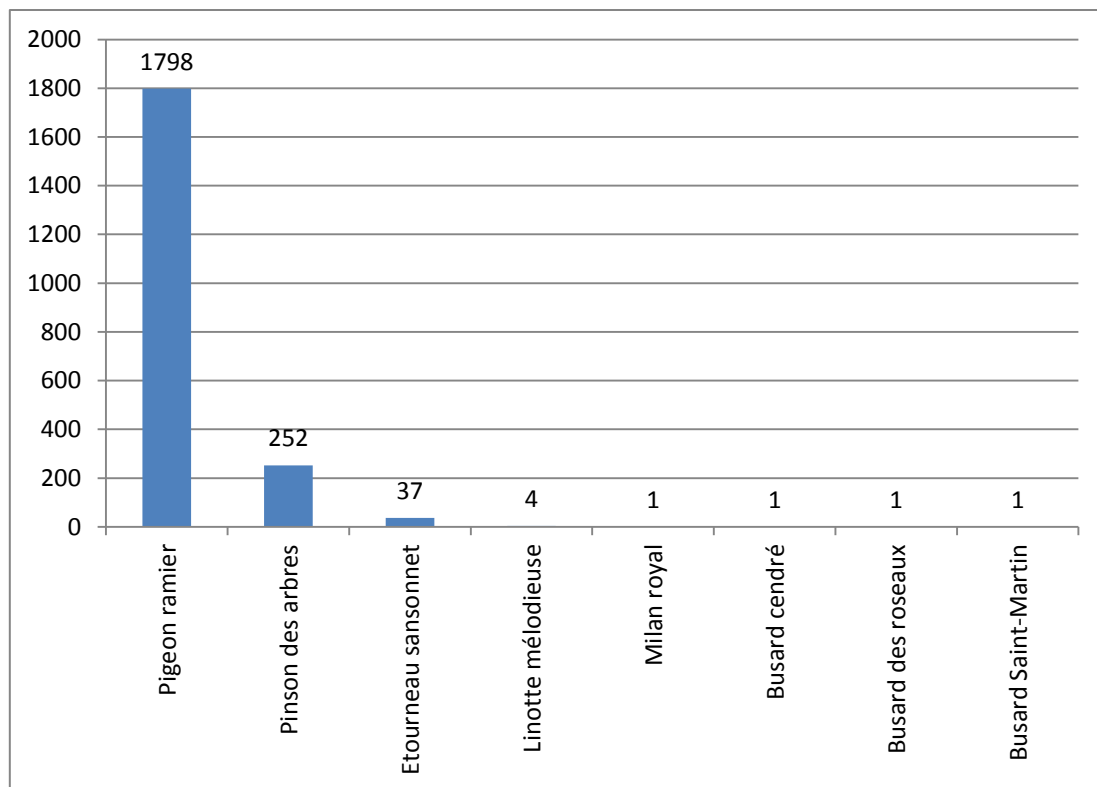


Figure 27 : Oiseaux migrateurs observés en train de contourner le parc

Parmi ces individus, une modification de trajectoire traduisant une volonté de contourner le parc a été observée chez le Pigeon ramier. Les rapaces (Milan royal, Busard cendré, Busard des roseaux et Busard Saint Martin) ont été vus à partir du secteur Ouest du parc éolien qu'ils ont contournés par l'Est.

4.3.3.2 Passage entre 2 éoliennes

Parmi les oiseaux migrateurs comptabilisés, 29 % ont été observés en vol entre deux éoliennes. Il s'agit d'individus profitant de l'espace entre les éoliennes pour migrer. Le Pigeon ramier est l'espèce la plus représentée avec 1192 individus concernés.

Comme le montre la **figure 28**, il s'agit pour la plupart d'oiseaux de petite taille (Linotte mélodieuse, Bergeronnette grise, ...) à moyenne taille (Pigeon ramier, Grive litorne). Seule une espèce de grande taille, la Buse variable a été observée (1 individu).

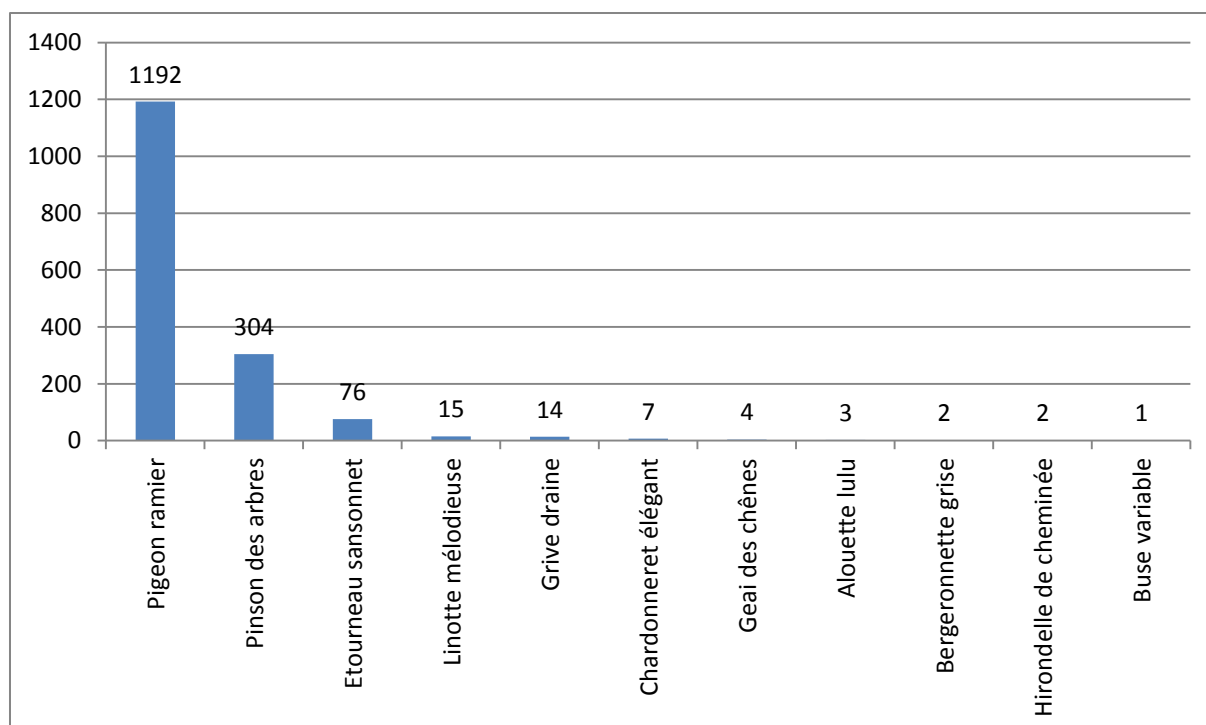


Figure 28 : Répartition spécifique des oiseaux migrateurs passant entre les éoliennes

4.3.3.3 Modification de trajectoire / effarouchement

Chez le Pigeon ramier, un comportement d'effarouchement a pu être observé à l'approche des éoliennes.

Ces observations ont pour la plupart été réalisées à partir de la tranche Ouest du parc éolien des portes de la Cotes d'Or. En arrivant à hauteur des éoliennes, ces individus de Pigeon ramier ont fait demi-tour, ont tourné sur eux même avant de franchir le parc soit en passant entre les éoliennes, soit en passant au-dessus de celles-ci soit en contournant le parc.

Ainsi, 2 groupes de Pigeon ramier (un premier de 450 ind. puis un second de 200 ind.) ont été observés en train de changer de trajectoire à l'approche des éoliennes afin de passer entre les éoliennes S6 et S8.

4.3.3.4 Oiseaux migrateurs posés

En cas de mauvaises conditions météorologiques, certains oiseaux (environ 9% des observations) stationnent au sol attendant un temps plus clément pour repartir (disparition du brouillard, arrêt de la pluie).

Plusieurs espèces ont été observées dans les parcelles situées autour des éoliennes (cultures, haies, buissons, boisements) voire sur les placettes des éoliennes. Lorsque les oiseaux étaient sur la plateforme gravillonnée, sous une éolienne, l'information était également notée.

La **figure suivante** présente la répartition spécifique des oiseaux migrateurs observés en halte migratoire à proximité des éoliennes.

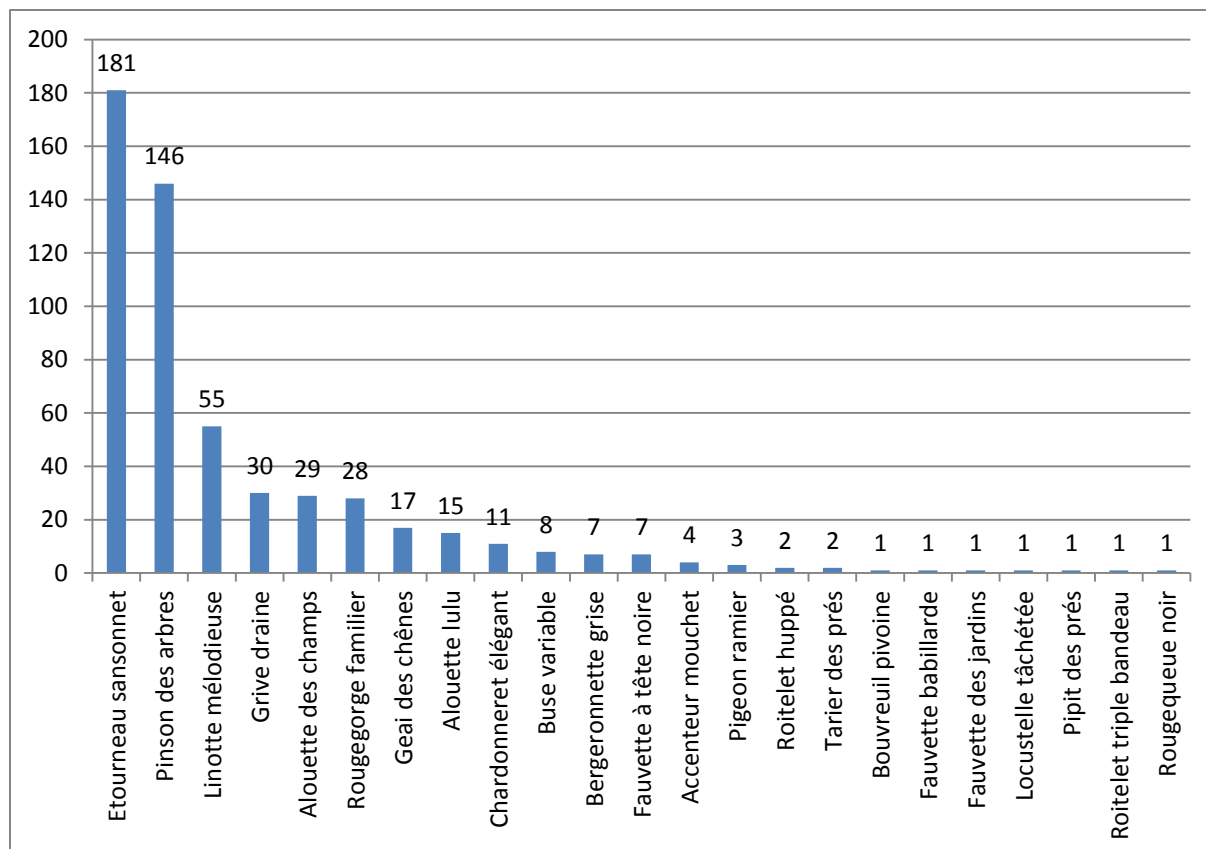


Figure 29 : Oiseaux migrateurs observés posés dans les milieux entourant les éoliennes

Ces individus de 23 espèces différentes ont été observés à proximité d'éoliennes aussi bien en fonctionnement qu'à l'arrêt. Aucune perturbation liée aux mouvements des pales des éoliennes ou au bruit de ces dernières n'a pu être observée sur ces individus.

Deux espèces ont quant à elles été observées sur les placettes des éoliennes (Pinson des arbres et Rougequeue noir).

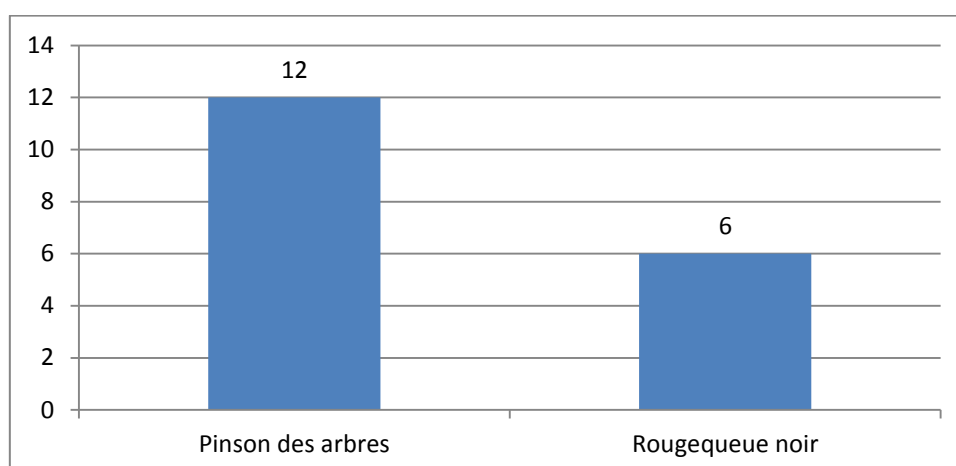


Figure 30 : Oiseaux migrateurs observés posés sur les placettes des éoliennes

La plupart du temps, ces individus ont été observés alors que les éoliennes tournaient, ces individus ne semblent donc pas perturbés par le mouvement des pales ou par leur bruit. L'ensemble des Rougequeueux noirs observés était en halte migratoire sur une placette d'éolienne. Certains étaient

posés sur les escaliers d'accès à l'éolienne où ils se nourrissaient des différents insectes présents sur les infrastructures.

4.3.3.5 Passage au-dessus / en-dessous des pales

Pour une espèce en vol migratoire direct en direction du Sud-Ouest, les individus ont été observés passant au-dessus ou au-dessous des éoliennes plutôt qu'entre deux éoliennes. Ce comportement ne concerne que le Pigeon ramier.

En ce qui concerne le Pigeon ramier, il s'agit d'un groupe qui à l'approche des éoliennes a fait demi-tour avant de reprendre de l'altitude pour franchir le parc en passant au-dessus de S9.

La **figure 31** présente les espèces observées en train de passer sous les pales des éoliennes.

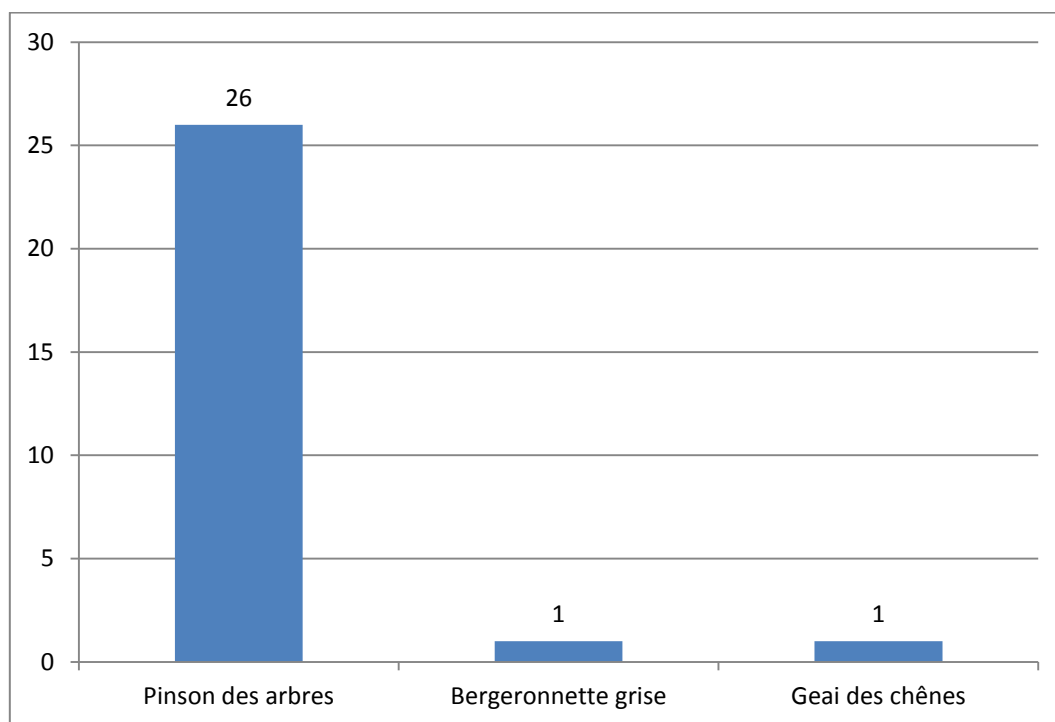


Figure 31 : Oiseaux migrateurs observés en vol en-dessous des pales

Il s'agit de passereaux de petite taille (Pinson des arbres, Bergeronnette grise) ou de taille moyenne (Geai des chênes) qui ne semblent pas gêner pour voler sous les pales.

4.3.3.6 Oiseaux observés en vol proche des éoliennes

15 espèces sont concernées (**Cf. figure 32**) dont 3 espèces de rapaces : le Milan royal, l'Epervier d'Europe et la Buse variable.

Il s'agit d'individus en migration venant chasser à proximité immédiate des éoliennes (profitant par exemple d'un labour en cours).

Les autres espèces sont de petite à moyenne taille.

Aucune gêne liée au mouvement des pales des éoliennes n'a été perceptible chez ces individus.

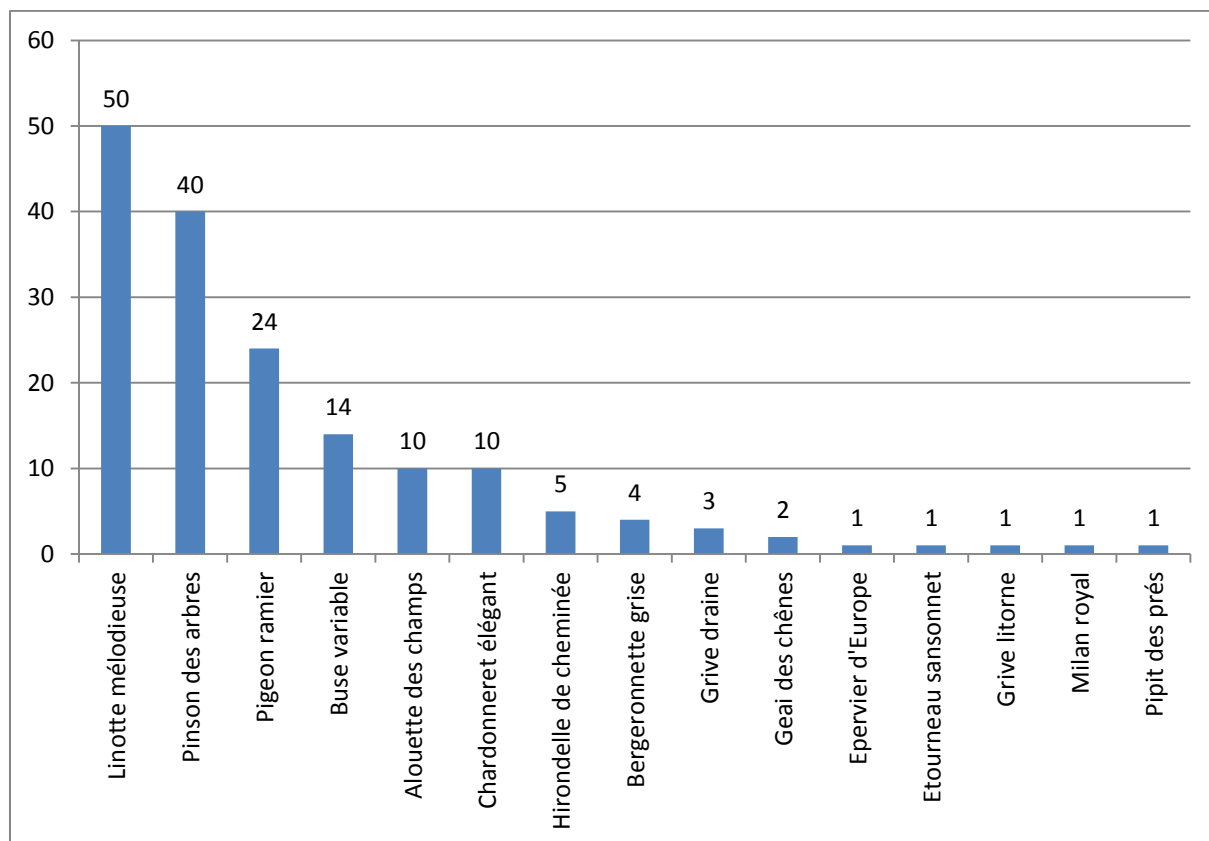


Figure 32 : Espèces observées en vol à proximité des éoliennes

4.3.4 Comparaison des données de 2017 avec celles de l'état initial de 2003

En 2003, douze espèces d'oiseaux migrateurs ont été observées : le Pigeon ramier (330 ind.), la Buse variable (12 ind.), l'Alouette lulu (quelques ind.), les Hirondelles rustiques et de fenêtres (130 ind.), la Grive draine (70 ind.), le Pinson des arbres (324 ind.), l'Etourneau sansonnet (520 ind.), le Merle noir (15 ind.), l'Alouette des champs (310 ind.), le Pinson du Nord (quelques ind.), la Grive litorne (71 ind.), le Tarin des aulnes (25 ind.)

En 2017, entre le 23/08/2017 et le 25/10/2017, 5277 individus migrateurs (31 espèces différentes) ont été observés parmi lesquels :

- 3527 Pigeons ramiers,
- 30 Buses variables,
- 22 Alouettes lulus,
- 68 Hirondelles rustiques,
- 52 Grives draines,
- 880 Pinsons des arbres,
- 260 Etourneaux sansonnets,
- 32 Merles noirs,
- 49 Alouettes des champs,
- 1 Grive litorne.

Le Pinson du Nord et le Tarin des aulnes n'ont pas été observés en 2017.

Les méthodes utilisées pour réaliser les inventaires étant différentes (points d'inventaires différents, zone d'étude initiale plus grande, pas de temps d'observation variable), il est impossible d'aller plus loin dans l'analyse.

L'orientation des axes migratoires est restée identique lors des deux campagnes du Nord/Nord Est vers le Sud/Sud Ouest.

4.3.5 Conclusion vis-à-vis de la période de migrations postnuptiales

Au cours des six sorties réalisées à l'automne 2016, 17 espèces migratrices ont été observées à partir des 8 points d'observation avec un effectif de 730 individus.

Au cours des dix sorties réalisées à l'automne 2017, 31 espèces migratrices ont été observées à partir des 8 points d'observation avec un effectif de 5.277 individus.

Les résultats de ces deux campagnes sont présentés dans le tableau suivant.

<u>ESPECES :</u>	<i>Total Migrants automne 2016</i>	<i>Total migrants automne 2017</i>
Accenteur mouchet		4
Alouette des champs	110	49
Alouette lulu	8	22
Bergeronnette grise	10	17
Bouvreuil pivoine	2	2
Busard cendré		1
Busard des roseaux		1
Busard Saint-Martin		1
Buse variable		30
Chardonneret élégant	33	21
Epervier d'Europe		1
Etourneau sansonnet	123	
Fauvette à tête noire		7
Fauvette babillarde		1
Fauvette des jardins		3
Geai des chênes		47
Grive draine		52
Grive litorne	12	1
Hirondelle de cheminée		68
Linotte mélodieuse	104	182
Milan royal	9	2
Pigeon ramier	61	3527
Pinson des arbres	179	880
Pinson du Nord	2	
Pipit des arbres	24	13
Pipit des prés	17	2
Roitelet huppé		6
Roitelet triple bandeau		1
Rougegorge familier	33	60
Rougequeue noir	2	13
Tarier des prés		2

<u>ESPECES :</u>	<i>Total Migrants automne 2016</i>	<i>Total migrants automne 2017</i>
Tarin des aulnes	1	
Nbre espèces contactées	40	59
Nbre individus contactées	1038	5821
Nbre espèces migratrices	17	31
Nbre individus migrateurs	730	5277

Tableau 18 : Résultats des points d'observation des migrations post-nuptiales en 2016 et 2017

La différence entre les deux années provient du nombre de sorties effectuées : 6 sorties en 2016 et 10 sorties en 2017. Ainsi en 2016, les sorties ont été réalisées entre le 04/10/2016 et le 15/11/2016 tandis qu'en 2017 les sorties ont été réparties entre le 23/08/17 et le 25/10/2017.

De même, il existe des variations inter-annuelles (date de sorties, conditions météorologiques) qui peuvent expliquer les différences de résultats entre les deux années : nombre d'espèces contactées, nombre d'individus contactés.

La méthode de suivi utilisée en 2016 et 2017 n'est pas comparable à celle utilisée en 2003 (nombre de points, localisations des points, date des sorties, conditions météorologiques, ...). Toutefois on peut constater que les effectifs observés sont plus importants en 2016-2017 qu'en 2003. La diversité spécifique observée est également supérieure en 2016-2017 qu'en 2003. Ceci tend à montrer que si le parc éolien a un impact sur les flux de migrations post-nuptiales, celui-ci reste limité.

En ce qui concerne le comportement des oiseaux en 2017, nous avons pu constater que 37% des oiseaux migrateurs observés ont eu un comportement d'effarouchement. Ce résultat est lié au passage de deux groupes de Pigeon ramier (un premier de 450 ind. puis un second de 200 ind.) qui ont modifié leur trajectoire pour passer entre S6 et S8.

29% des oiseaux migrateurs sont passés entre deux éoliennes sans montrer de signe de gêne.

Globalement, les effectifs observés sont relativement faibles bien qu'une majorité des sorties ait été réalisée dans de bonnes conditions climatiques. Les résultats sont donc représentatifs du phénomène migratoire autour du parc éolien des Portes de la Côte d'Or. Les flux migratoires restent donc faibles au niveau des points d'observation étudiés.

4.4 Cas des oiseaux cités dans l'arrêté préfectoral de permis de construire : Circaète jean-le-Blanc, Hibou Grand-Duc, Faucon pèlerin, Martinet à ventre blanc

La bibliographie relative à la ZPS n° FR2612001 « Arrière Côte de Dijon et de Beaune » a été consultée. Le DOCOB date de 2016. Les données ornithologiques sont complètes et proviennent essentiellement d'études effectuées par la LPO Côte d'Or. Ainsi, il est mentionné dans le DOCOB :

« La LPO Côte-d'Or réalise depuis 2008 plusieurs inventaires et suivis au sein de la ZPS « Arrière côte de Dijon et de Beaune ». 40 Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ont été réalisés en 2008 dans différents types de milieux ouverts permettant ainsi de contacter 76 espèces nicheuses et de mieux connaître leur abondance. Plusieurs sites situés au sein de la

ZPS ont été suivis entre 2002 et 2008 dans le cadre d'une étude sur la migration post-nuptiale des oiseaux en Côte-d'Or. Sur les 31 espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Habitats observées dans la ZPS, 16 se reproduisent au sein de celle-ci. Plusieurs d'entre elles ont déjà fait l'objet d'une étude spécifique comme par exemple le Circaète Jean-le-Blanc, la Nyctale de Tengmalm ou plus récemment l'Alouette lulu. Depuis 2014, ces études sont commanditées par la communauté d'agglomération de Beaune, collectivité animatrice de la ZPS. Chaque année, une veille sur les espèces les plus rares est également assurée par les bénévoles et les salariés de l'association. »

Ainsi il existe des informations sur les 4 espèces concernées dans le DOCOB.

4.4.1 Circaète Jean-le-Blanc

L'espèce est migratrice. Elle est présente en Côte d'Or entre la dernière décade de mars et début octobre. Potentiellement, il aurait pu être observé lors des sorties réalisées entre le 22 mars 2017 (sortie consacrée aux migrations pré-nuptiales) et le 5 octobre 2017 (sortie consacrée aux migrations post-nuptiales).

Aucune observation de l'espèce n'a eu lieu autour des éoliennes du parc éolien des Portes de la côte d'Or. Aucun cadavre de Circaète Jean-le-Blanc n'a été découvert dans le cadre du suivi mortalité sous les éoliennes.

Dans le DOCOB, une fiche consacrée au Circaète Jean-le-Blanc accompagnée d'une carte présente l'espèce.

La population de l'espèce est estimée entre 5 et 7 couples au sein de la ZPS. Il fréquente les pelouses et les prairies pour chasser les reptiles et niche dans les forêts de conifères ou les forêts mixtes.

« Le nombre de couples présents sur la ZPS semble assez stable depuis les années 1990. Cependant, la population peut connaître des années blanches en terme de reproduction, principalement lorsque les conditions météorologiques ne permettent pas aux adultes de chasser suffisamment pour alimenter les jeunes (ce fut par exemple le cas en 2013). »

La figure suivante présente toutes les observations de Circaète Jean-le-Blanc mises à disposition par la LPO Côte d'Or dans le cadre du DOCOB.

On remarque que tous les contacts avec le Circaète Jean-le-Blanc se situent à l'est et au sud du périmètre de la ZPS et du parc éolien Des Portes de la Côte d'Or.

En 2017, aucun impact n'a pu être mis en évidence sur le Circaète Jean-le-Blanc.

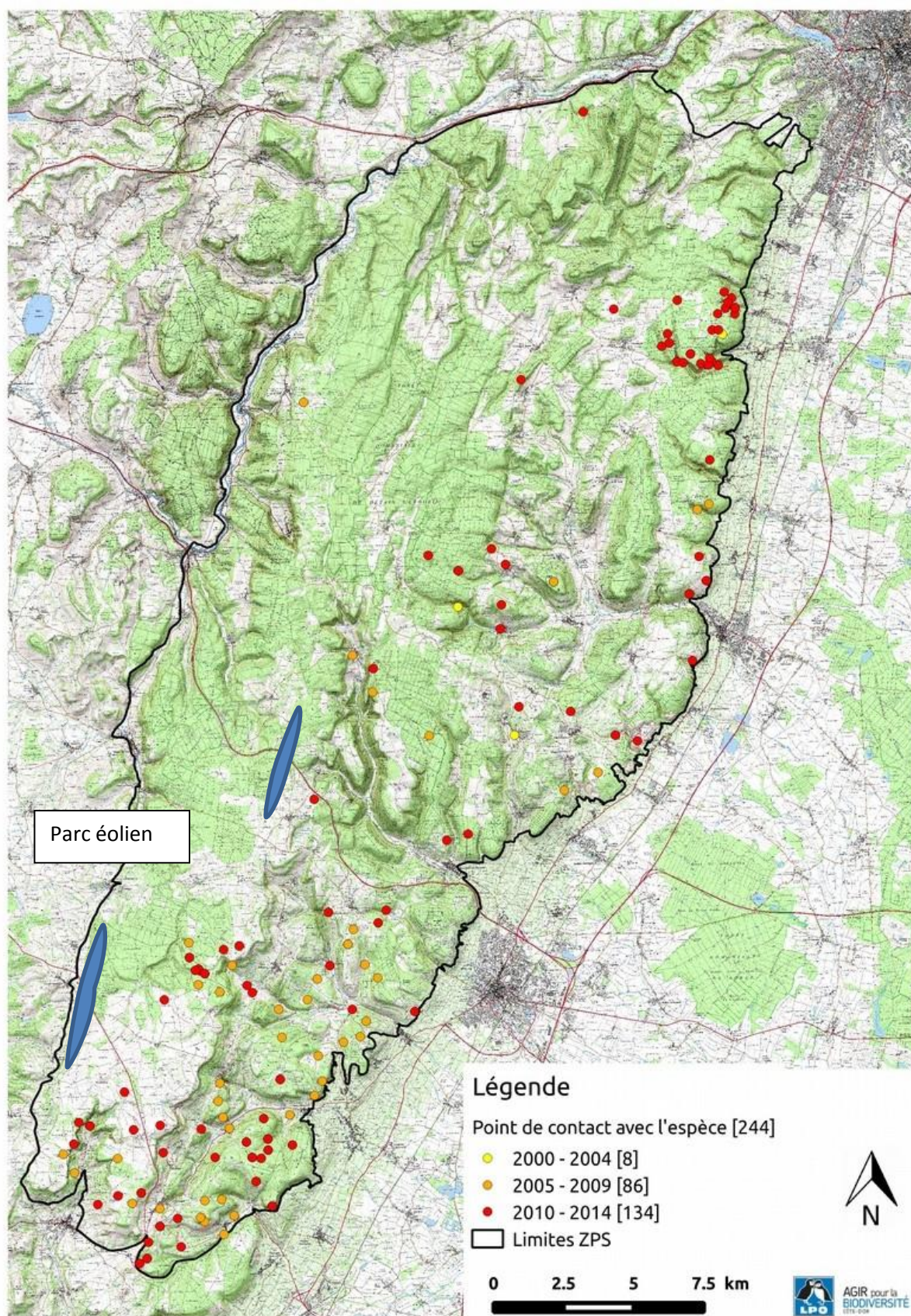


Figure 33 : Localisation des observations de Circaète Jean-le-Blanc (source : DOCOB, LPO Côte d'Or)

4.4.2 Hibou Grand-Duc

Cette espèce est sédentaire. Lors des 77 sorties réalisées sur le parc éolien des Portes de la Côte d'Or entre le 15/02/2017 et le 20/02/2018, le Hibou Grand-Duc n'a pas été observé (de jour, on peut l'observer perché dans différentes situations : arbres, falaise). Aucun cadavre de l'espèce n'a été découvert sous les éoliennes dans le cadre du suivi mortalité.

Au sein de la ZPS, les populations sont estimées entre 10 et 20 couples. Cette espèce niche sur les zones rupestres (falaises, carrières, éboulis) à proximité de milieux ouverts. Elle peut également nicher dans les pentes forestières.

« Au sein de la ZPS, l'espèce continue sa progression, passant de 1 couple connu en 2003 à 7 en 2012. D'autres couples sont certainement présents sur le territoire ou à proximité immédiate. De plus, la présence de carrières et d'escarpements rocheux offre à l'espèce de nombreux sites de nidification potentiels. »

La figure suivante présente toutes les observations de Hibou Grand Duc mises à disposition par la LPO Côte d'Or dans le cadre du DOCOB.

On remarque que tous les sites connus de nidification du Hibou Grand Duc sont éloignés du parc éolien des Portes de la Côte d'Or.

En 2017, aucun impact n'a pu être mis en évidence sur cette espèce.

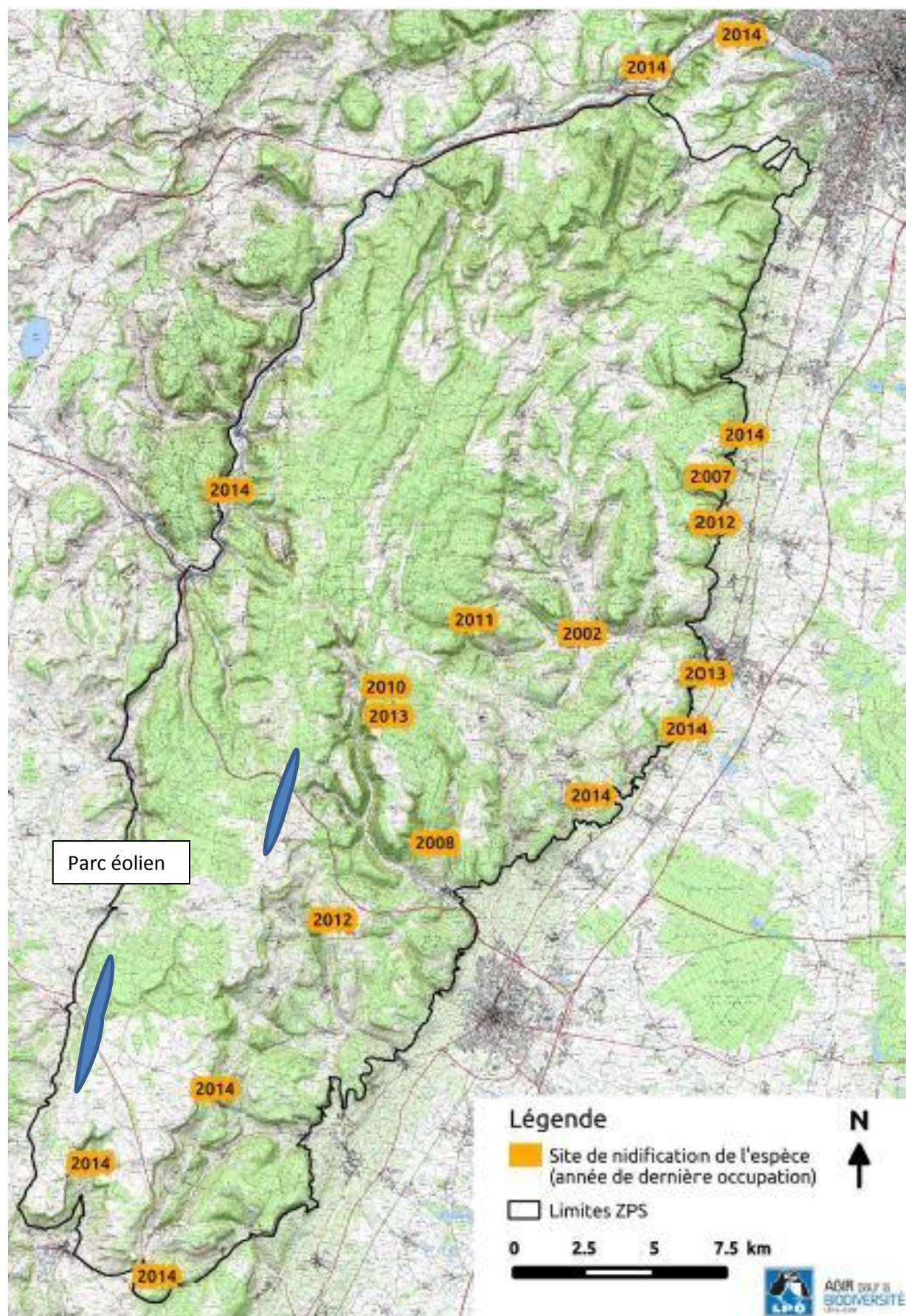


Figure 34 : Localisation des observations du Hibou Grand-Duc (source : DOCOB, LPO Côte d'Or)

4.4.3 Faucon pèlerin

L'espèce est sédentaire. Dans la ZPS, elle fréquente les milieux rupestres. Sa population est estimée entre 13 et 16 couples.

« A l'échelle de la ZPS, le nombre de couples et de jeunes à l'envol est en augmentation depuis les années 1990. Cette tendance générale semble marquer le pas depuis le début des années 2000, probablement du fait de la saturation des sites favorables et de l'installation du Grand-Duc d'Europe. »

Un unique individu a été observé le 30/08/2017 au niveau du point 7 dans le cadre de la deuxième sortie consacrée à l'observation des migrations post-nuptiales. Aucun signe d'effarouchement n'a été noté. De même, aucun cadavre de l'espèce n'a été trouvé dans le cadre du suivi mortalité.

Aucun impact sur l'espèce n'a pu être mis en évidence en 2017.

4.4.4 Martinet à ventre blanc

L'espèce est migratrice stricte. La population de l'espèce est estimée entre 2 et 9 couples au sein de la ZPS. Il n'existe qu'un seul site de reproduction connu au sein de la ZPS : il s'agit des falaises du Cirque du Bout du Monde sur la commune de Vauchignon.

Ces falaises se situent à 1,5 km au sud de l'éolienne S1.

3 sorties spécifiques en période de reproduction ont eu lieu en pied de falaise dans le Cirque du bout du monde. Après un premier repérage aux jumelles nous nous sommes postés avec la longue vue au pied de la falaise, à l'endroit où est installée la colonie.

Le tableau suivant présente les résultats du suivi de la colonie de Martinet à ventre blanc.

Date	Effectif maximal observés	Remarques
26/05/2017	13	3 individus entrent dans une fissure située dans la paroi rocheuse dont 2 au même endroit
29/05/2017	7	Volent le long de la falaise
08/06/2017	14	Observation de 3 individus qui entrent dans la même fissure, 5 en sortent.

Tableau 19 : Résultats des observations de Martinet à ventre blanc

Les résultats de nos observations sont cohérents avec les données du DOCOB. Les effectifs sont stables voir légèrement supérieurs à ce qui est indiqué. Nous n'avons pas observé de Martinet à ventre blanc à proximité des éoliennes (que ce soit lors des sorties consacrées aux migrations pré-nuptiales ou lors de la nidification). De même, aucun cadavre n'a été trouvé sous les éoliennes.

Le parc éolien des Portes de la Côte d'Or n'a pas eu d'impact sur cette espèce durant l'année 2017.

La figure suivante présente la localisation de la colonie.

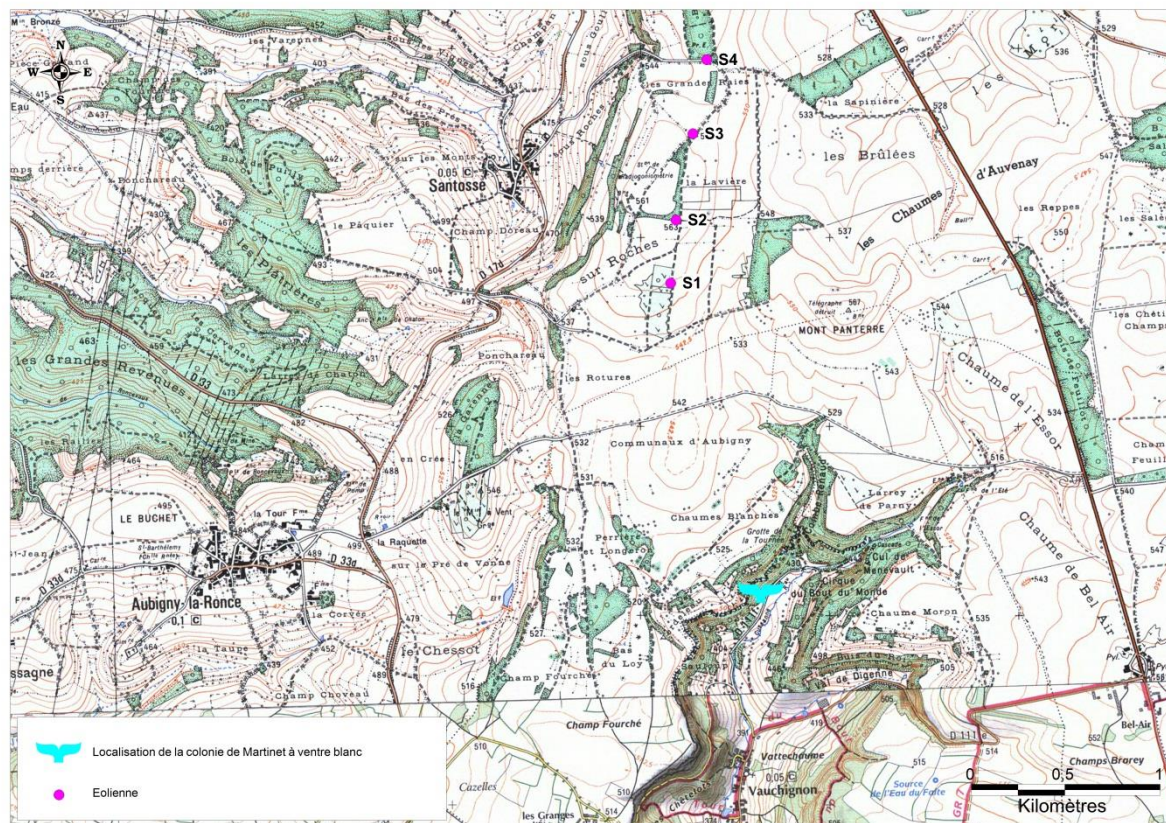


Figure 35 : Localisation de la colonie de Martinet à ventre blanc

5 SUIVI DE LA MORTALITE EN 2017-2018 : RESULTATS ET INTERPRETATIONS

5.1 Résultats bruts

Le **tableau 20** résume le nombre de cadavres trouvé à chacune des sorties ainsi que les éoliennes concernées.

Date	Observateur	Eoliennes																						
		N1	N2	N3	N5	N7	N8	N9	N10	N11	N12	S1	S2	S3	S4	S6	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S15	S16
07/04/2017	BM	1 Roitelet triple bandeau																						
28/04/2017	SL+MR																							
02/05/2017	MR																							
04/05/2017	SL																							
12/05/2017	SL																							
15/05/2017	MR																							
18/05/2017	SL										1 Pipistrelle commune													
26/05/2017	MR																							
30/05/2017	MR																							
02/06/2017	SL																							
08/06/2017	MR			1 Pipistrelle commune																				
13/06/2017	MR																							
16/06/2017	SL																							
19/06/2017	MR												1 Pipistrelle commune											
27/06/2017	MR																		1 Noctule de Leisler					
30/06/2017	SL																							
03/07/2017	MR																							
06/07/2017	MR																							
11/07/2017	MR											1 Pipistrelle commune												
18/07/2017	MR													1 Pipistrelle commune										
21/07/2017	MR																							
25/07/2017	MR																							
02/08/2017	MR																				1 Noctule de Leisler			
04/08/2017	MR																							
10/08/2017	MR, BM											1 Pipistrelle sp.												
14/08/2017	BM															1 Noctule commune					1 Pipistrelle commune			
18/08/2017	MR			1 Pipistrelle commune																				
23/08/2017	MR, BM																	1 Roitelet triple bandeau						
29/08/2017	MR																							
30/08/2017	BM											1 Noctule commune												
01/09/2017	SL																							
07/09/2017	SL, MR																				1 Pipistrelle de Nathusius			
12/09/2017	SL																							

Date	Observateur	Eoliennes																						
		N1	N2	N3	N5	N7	N8	N9	N10	N11	N12	S1	S2	S3	S4	S6	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S15	S16
14/09/2017	SL																							
20/09/2017	SL																							
26/09/2017	SL					1 Roitelet triple bandeau																		
28/09/2017	SL								1 Roitelet triple bandeau		1 Noctule de Leisler													
04/10/2017	SL																						1 Pipistrelle commune	
09/10/2017	BM, CV, SL		1 Roitelet triple bandeau							1 Buse variable + 1 Pipistrelle commune + 1 Pipistrelle sp.											3 Pipistrelles communes			
13/10/2017	SL	1 Pipistrelle commune																						
16/10/2017	CV																							
19/10/2017	SL					1 Pipistrelle commune																		
24/10/2017	SL																							
27/10/2017	SL					1 Roitelet triple bandeau																		
02/11/2017	SL																							
08/11/2017	SL																							
10/11/2017	SL																							
13/11/2017	SL																							
15/12/2017	SL																							
21/12/2017	SL																							
11/01/2018	SL																							
24/01/2018	SL																							
07/02/2018	BM																							
20/02/2018	BM																							
Total		1 Roitelet triple bandeau 1 Pipistrelle commune	1 Roitelet triple bandeau	2 Pipistrelles communes		2 Roitelets triple bandeau 1 Pipistrelle commune			1 Roitelet triple bandeau	1 Buse variable 1 Pipistrelle commune 1 Pipistrelle sp,	1 Pipistrelle commune 1 Noctule de Leisler	1 Pipistrelle commune 1 Pipistrelle sp, 1 Noctule commune	1 Pipistrelle commune	1 Pipistrelle commune	1 Pipistrelle commune		1 Noctule commune		1 Roitelet triple bandeau	1 Noctule de Leisler	3 Pipistrelles communes	1 Noctule de Leisler 1 Pipistrelle commune 1 Pipistrelle de Nathusius	1 Pipistrelle commune	

Légende :

Observateurs : BM = Brigitte MAUPETIT, CV = Camille VAROQUIER, SL = Simon LAMAS, MR = Marie ROSPARS



Eoliennes prospectées



Eoliennes non prospectées car en maintenance



Eoliennes prospectées ponctuellement hors protocole fixé

Tableau 20 : Tableau brut des résultats du suivi de mortalité en 2017-2018

5.1.1 Chiroptères

22 chiroptères (dont 6 hors protocole) ont été découverts entre le 28/04/2017 et le 20/02/2018. Parmi ces 22 chiroptères, deux pipistrelles n'ont pas pu être identifiées car trop abîmées (en décomposition avancée et écrasées par le passage d'un véhicule).

Entre le 28/04/2017 et le 20/02/2018, 22 cadavres de chiroptères ont été découverts sous les éoliennes. Parmi ces 22 cadavres, 6 ont été trouvés lors de prospections complémentaires réalisées hors protocole. Ces 6 données supplémentaires sont utilisées dans le cadre de la présentation et du traitement des données brutes mais ne sont pas prises en compte dans les calculs d'estimation de la mortalité. Il s'agit de :

- 1 Noctule commune trouvée le 14/08/2017 sous S8,
- 1 Pipistrelle commune trouvée le 09/10/2017 sous N11,
- 1 Pipistrelle sp. trouvée le 09/10/2017 sous N11,
- 3 Pipistrelles communes trouvées le 09/10/2017 sous S12.

5.1.1.1 Espèces concernées

Quatre espèces de chiroptères ont été retrouvées sous les éoliennes :

- La Pipistrelle commune : 14 cadavres découverts (sous N1, N3, N7, N11, N12, S2, S3, S4, S12, S13 et S15),
- La Pipistrelle de Nathusius : 1 cadavre découvert (sous S13),
- La Noctule de Leisler : 3 cadavres découverts (sous N12, S11 et S13),
- La Noctule commune : 2 cadavres découverts (sous S2 et S8).

L'ensemble des cadavres de chiroptères découverts sous les éoliennes est présenté sur les **figures 36 et 37**.

En 2012, Tobias Dürre a réalisé une compilation des données de mortalité due aux éoliennes en Europe. Ces données, sont régulièrement, actualisées, la dernière actualisation datant du 5 décembre 2017. Les résultats, pour ces quatre espèces, sont repris dans la deuxième colonne du **tableau 21**.

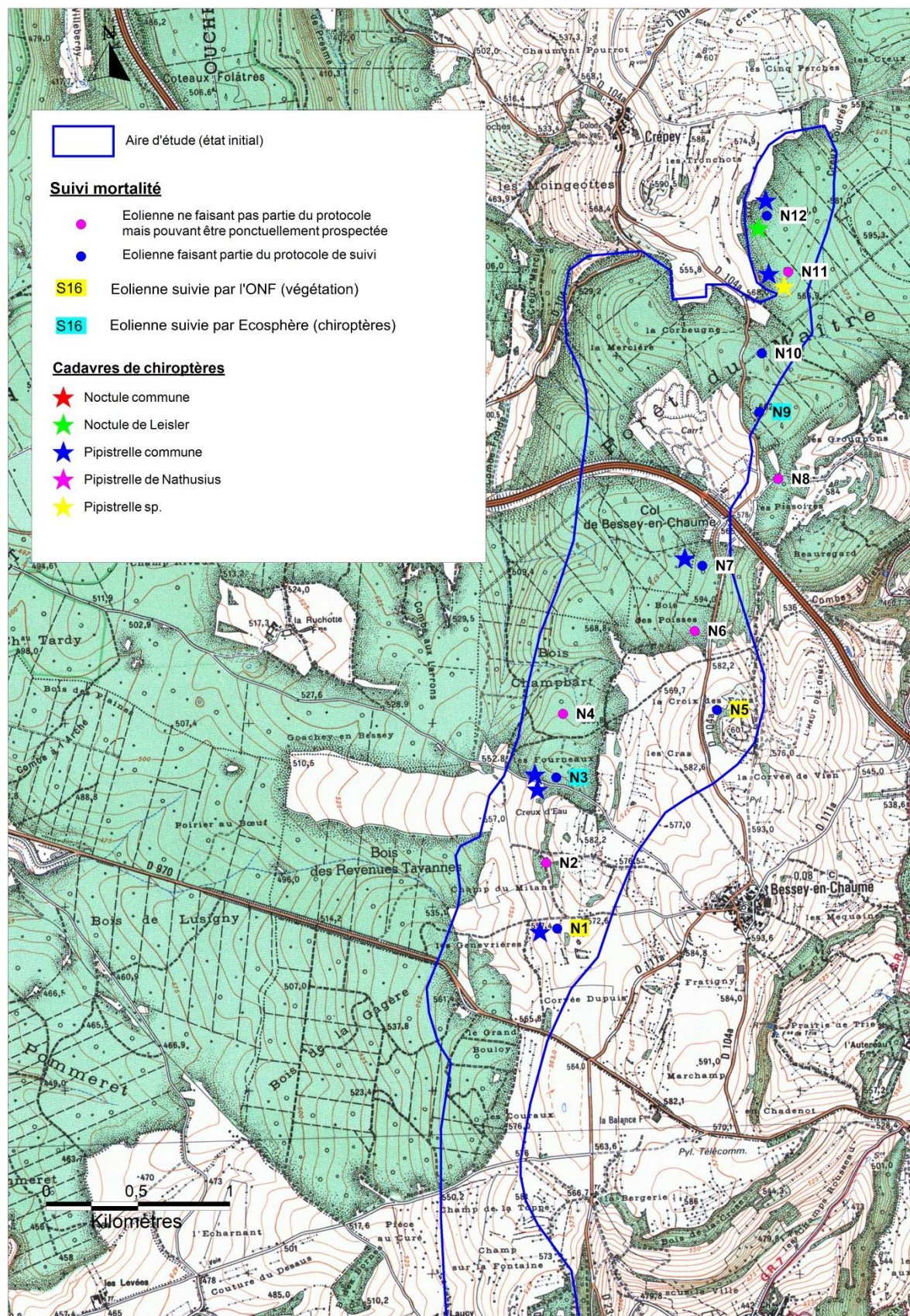
ESPECES	MORTALITE OBSERVEE EN EUROPE	POURCENTAGE DE LA MORTALITE EUROPEENNE TOTALE	MORTALITE OBSERVEE EN FRANCE	POURCENTAGE DE LA MORTALITE FRANÇAISE TOTALE
Noctule de Leisler	545	6,83%	79	5,03%
Noctule commune	1324	16,60%	82	5,22%
Pipistrelle commune	1653	20,73%	471	30%
Pipistrelle de Nathusius	1258	15,77%	145	9,23%

Tableau 21 : Données sur la mortalité liée aux éoliennes des espèces de chiroptères trouvées sur le parc éolien des Portes de la Côte d'Or en 2017

Les quatre espèces trouvées sur Les Portes de la Côte d'Or en 2017 sont citées dans la bibliographie, des cas de mortalité ayant été découverts en Europe (Dürr, 2017).

La Pipistrelle commune est l'espèce qui présente le plus de cas de mortalité en France (ses effectifs en France sont de l'ordre de plusieurs centaines de millions). La Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune et la Noctule de Leisler sont aussi concernées par la mortalité liée aux éoliennes dans des proportions plus faibles.

On peut en conclure que dans la bibliographie, ces quatre espèces sont citées comme sensibles à l'éolien. Les résultats sur Les Portes de la Côte d'Or sont donc cohérents par rapport à ce qui est observé dans le cadre d'autres suivis en Europe et en France.



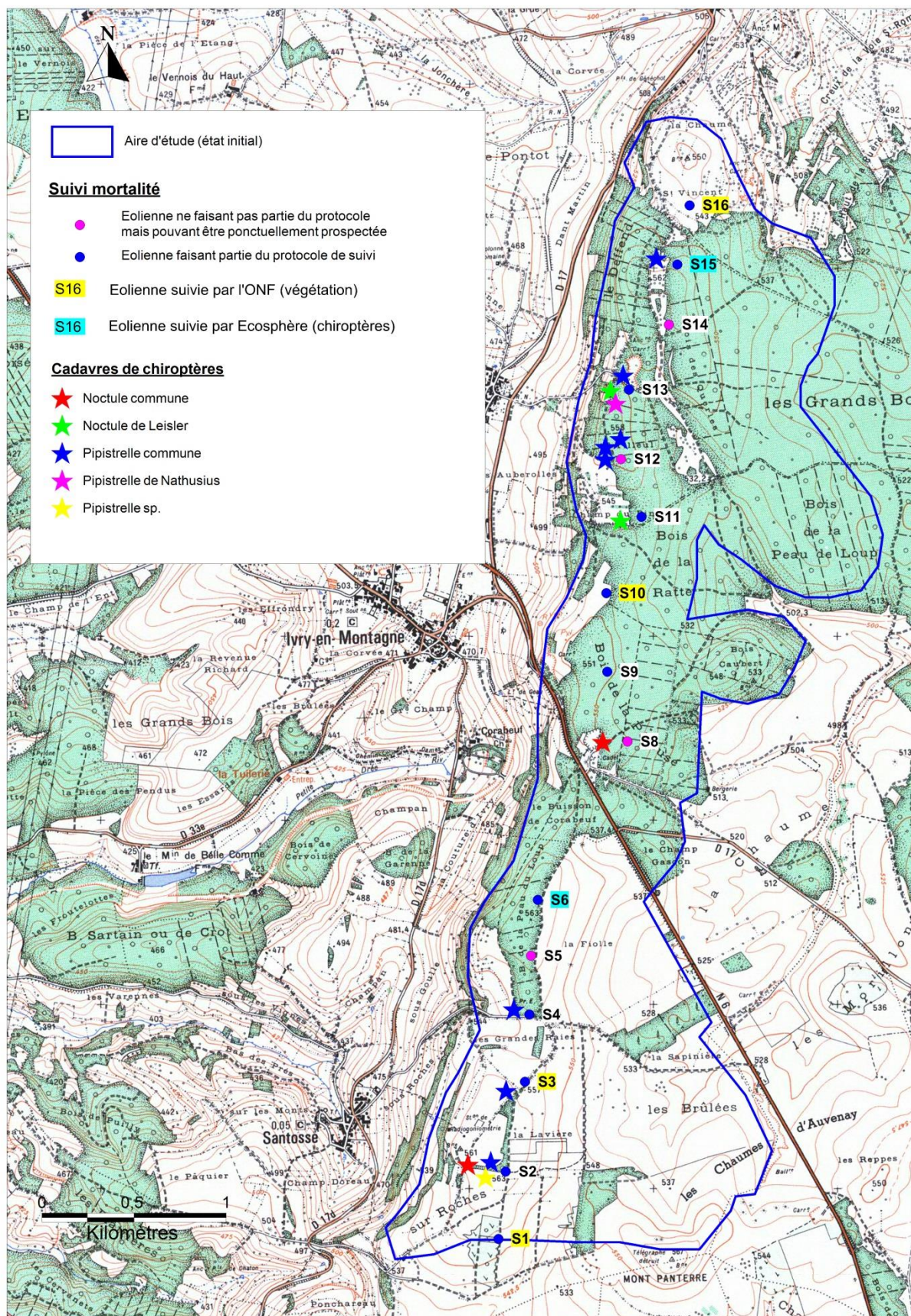


Figure 37 : Cadavres de chiroptères découverts sous les éoliennes S1 à S16

5.1.1.2 Statut patrimonial des espèces concernées

Le **tableau suivant** présente le statut des quatre espèces trouvées mortes.

Nom français	Nom latin	Protection France	Directive Habitats			Convent. Berne	UICN Monde	UICN Europe	UICN France	UICN Bourgogne	Déterminant ZNIEFF
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Esp, biot		4		2	LC	LC	NT	DD	-
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Esp, biot		4		2	LC	LC	NT	NT	-
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Esp, biot		4		3	LC	LC	LC	LC	-
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Esp, biot		4		2	LC	LC	NT	DD	-

Tableau 22 : Statut patrimonial des espèces de chiroptères trouvées sur le parc éolien des Portes de la Côte d'Or en 2017

Catégories UICN pour la liste rouge des chiroptères de Bourgogne	
NT : quasi menacée	
LC : préoccupation mineure	
DD : données insuffisantes	
Espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF	
Dét.	Déterminant en Bourgogne
Protection réglementaire en France	
Esp, biot	Protection de l'espèce et de son biotope (reproduction, repos)
Chasse	Espèce chassable
Conventions internationales et Directives européennes	
Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée	
Directive « Habitats-Faune-Flore » - DH - Directive du Conseil CEE n° 92/43 du 25/09/1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992).	
- Annexe II : Espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation. * Espèces prioritaires : espèces pour lesquelles la Communauté porte une responsabilité particulière sur leur conservation, compte-tenu de l'importance de la part de leur aire de répartition naturelle. - Annexe IV : Espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte. - Annexe V : Espèces animales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.	
Convention de Berne	
- Annexe II : espèces de faune nécessitant une protection particulière - Annexe III : espèces de faune sauvages protégées tout en laissant la possibilité de réglementer leur exploitation conformément à la Convention	

5.1.1.3 Distance au mat

Le **tableau suivant** présente la distance au mât de l'éolienne pour chaque cadavre.

Date	Espèce	Découverte hors protocole	Eolienne	Distance au mât (en mètre)	Distance de l'éolienne à la lisière forestière la plus proche
18/05/2017	1 Pipistrelle commune		N12	25	En forêt
08/06/2017	1 Pipistrelle commune		N3	15	En forêt

Date	Espèce	Découverte hors protocole	Eolienne	Distance au mât (en mètre)	Distance de l'éolienne à la lisière forestière la plus proche
19/06/2017	1 Pipistrelle commune		S3	16	39 m
27/06/2017	1 Noctule de Leisler		S11	25	En forêt
11/07/2017	1 Pipistrelle commune		S2	8	20 m
18/07/2017	1 Pipistrelle commune		S4	24	En forêt
02/08/2017	1 Noctule de Leisler		S13	8	En forêt
10/08/2017	1 Pipistrelle sp.		S2	1	20 m
14/08/2017	1 Noctule commune	X	S8	22	En forêt
14/08/2017	1 Pipistrelle commune		S13	14	En forêt
18/08/2017	1 Pipistrelle commune		N3	37	En forêt
30/08/2017	1 Noctule commune		S2	3	20 m
07/09/2017	1 Pipistrelle de Nathusius		S13	12	En forêt
28/09/2017	1 Noctule de Leisler		N12	35	En forêt
04/10/2017	1 Pipistrelle commune		S15	18	En forêt
09/10/2017	1 Pipistrelle commune	X	N11	47	En forêt
09/10/2017	1 Pipistrelle sp.	X	N11	42	En forêt
09/10/2017	1 Pipistrelle commune	X	S12	8	En forêt
09/10/2017	1 Pipistrelle commune	X	S12	1.5	En forêt
09/10/2017	1 Pipistrelle commune	X	S12	20	En forêt
13/10/2017	1 Pipistrelle commune		N1	10	371 m
19/10/2017	1 Pipistrelle commune		N7	6	En forêt
			Moyenne	18.9	21,4 m

Tableau 23 : Distance des cadavres de chiroptères par rapport au mât de l'éolienne (2017)

Durant le suivi, la distance de découverte des cadavres au mât de l'éolienne varie donc de 1 à 47 mètres avec une moyenne de 18,9 mètres et un écart type de 12,83.

Parmi les 22 cas de collisions observés, 17 concernent des éoliennes situées en forêt. 1 seul cas concerne une éolienne à plus de 100 m d'une lisière forestière : N1.

Les 4 autres cas de collision concernent des éoliennes situées à moins de 100 m d'une lisière forestière.

5.1.1.4 Type de blessure

En cas d'absence de fractures et de lésions visibles il est envisagé des blessures internes.

En 2008, Baerwald et al. indiquent que le barotraumatisme (baisse brutale de la pression d'air entraînant une hémorragie sévère mais pas de blessure visible) serait à l'origine de 90% des décès de chiroptères. Une autre étude menée sur 17 cadavres de chiroptères en 2010 par Piorkowski et O'Connel réfute cette hypothèse et

affirme que 82% des chauves-souris mortes avaient le os rompus et 18% n'avaient pas de blessure au niveau du squelette.

En 2011, Grodsky et al. Indique que les blessures de type fracture osseuse peuvent rester invisibles lors d'une inspection à l'œil nu. Une expertise plus approfondie (dissection), visant à déterminer la présence d'hémorragies internes, n'a cependant pas été réalisée.

Grodsky et al. (2011) et Rollins et al. (2012) mettent en avant d'autres facteurs qui pourraient imiter les caractéristiques pulmonaires du barotraumatisme tels que la température ambiante, le gel, la durée post-mortem avant la découverte.

Des études plus récentes doutent du barotraumatisme (Houck, 2012).

Compte-tenu du fait que l'inspection des cadavres était uniquement visuelle, et que les auteurs dans la bibliographie ne s'accordent pas sur les causes probables de mortalité des chiroptères, aucune conclusion n'est apportée pour les 22 chauves-souris qui ont été trouvées (barotraumatisme, collision avec l'éolienne, chute). On peut néanmoins supposer que la mortalité est liée à la présence des éoliennes.

Le **tableau suivant** regroupe pour chaque chauve-souris trouvée, l'état de décomposition du cadavre et le type de blessure apparente (si elle existe).

Pour tous les chiroptères dont l'état de décomposition est 0 (cadavre encore chaud), la mort a eu lieu dans la nuit précédant la découverte du cadavre. Pour les autres individus, nous ne pouvons pas conclure sur la date présumée de la mort.

Date	Espèce	Eolienne	Découverte hors protocole	Etat de décomposition	Type de blessure
18/05/2017	1 Pipistrelle commune	N12		2	Pas de blessure apparente
08/06/2017	1 Pipistrelle commune	N3		0	Blessure au torse
19/06/2017	1 Pipistrelle commune	S3		2	Pas de blessure apparente
27/06/2017	1 Noctule de Leisler	S11		0	Pas de blessure apparente
11/07/2017	1 Pipistrelle commune	S2		3	Pas de blessure apparente
18/07/2017	1 Pipistrelle commune	S4		0	Pas de blessure apparente
02/08/2017	1 Noctule de Leisler	S13		0	Pas de blessure apparente
10/08/2017	1 Pipistrelle sp.	S2		3	Pas de blessure apparente
14/08/2017	1 Noctule commune	S8	X	0	Pas de blessure apparente
14/08/2017	1 Pipistrelle commune	S13		1	Pas de blessure apparente
18/08/2017	1 Pipistrelle commune	N3		0	Trou dans le flanc
30/08/2017	1 Noctule commune	S2		0	Nez qui saigne
07/09/2017	1 Pipistrelle de Nathusius	S13		2	Pas de blessure apparente
28/09/2017	1 Noctule de Leisler	N12		2	Blessure indéterminée : Dégradation trop importante du cadavre

Date	Espèce	Eolienne	Découverte hors protocole	Etat de décomposition	Type de blessure
04/10/2017	1 Pipistrelle commune	S15		1	Pas de blessure apparente
09/10/2017	1 Pipistrelle commune	N11	X	2	Blessure indéterminée : Dégradation trop importante du cadavre
09/10/2017	1 Pipistrelle sp.	N11	X	3	Blessure indéterminée : Dégradation trop importante du cadavre
09/10/2017	1 Pipistrelle commune	S12	X	1	Blessure au cou
09/10/2017	1 Pipistrelle commune	S12	X	2	Pas de blessure apparente
09/10/2017	1 Pipistrelle commune	S12	X	3	Blessure nuque
13/10/2017	1 Pipistrelle commune	N1		1	Pas de blessure apparente
19/10/2017	1 Pipistrelle commune	N7		1	Pas de blessure apparente

¹ Etat de décomposition : 0 = cadavre chaud, 1 = pas de décomposition apparente, 2 = en décomposition, 3 = décomposition avancée (dans ce cas, il n'a pas été possible de déterminer la présence de blessure)

Tableau 24 : Type de blessure des chiroptères trouvés en 2017

14 cadavres ont été découverts sous les éoliennes du groupe sud-ouest et 8 sous les éoliennes du groupe nord-est.

Rappel : 11 éoliennes sur 15 sont suivies sur le groupe sud-ouest et 7 éoliennes sur 12 sont suivies sur le groupe nord-est.



Noctule commune ne présentant pas de blessure apparente (30/08/2017 sous S2)

5.1.1.5 Evolution mensuelle de la mortalité des chiroptères

La **figure 38** illustre l'évolution de la mortalité des chiroptères au cours de la période de suivi.

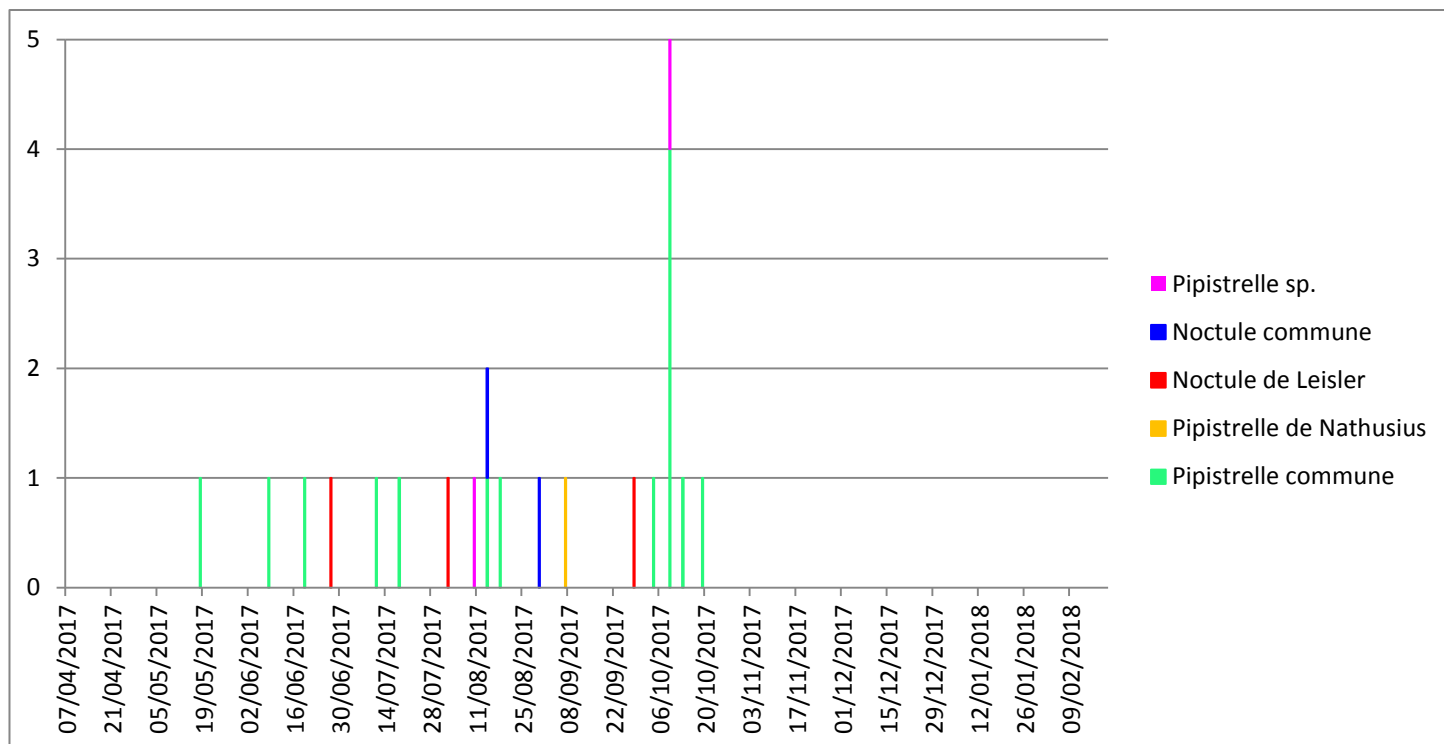


Figure 38 : Evolution de la mortalité (nombre d'individus) de chaque espèce au cours du suivi en 2017-2018

Si l'on superpose ces résultats au cycle biologique des chiroptères, on peut conclure que :

- ✓ Douze individus ont été retrouvés pendant la **période de reproduction (gestation, naissance, élevages des jeunes de mai à août)** : 2 Noctules communes, 2 Noctules de Leisler, 7 Pipistrelles communes et 1 Pipistrelle sp.
- ✓ Dix individus ont été trouvés en période de **transit automnal** (septembre à novembre) : 1 Pipistrelle de Nathusius, 1 Noctule de Leisler, 7 Pipistrelle communes et une Pipistrelle sp.

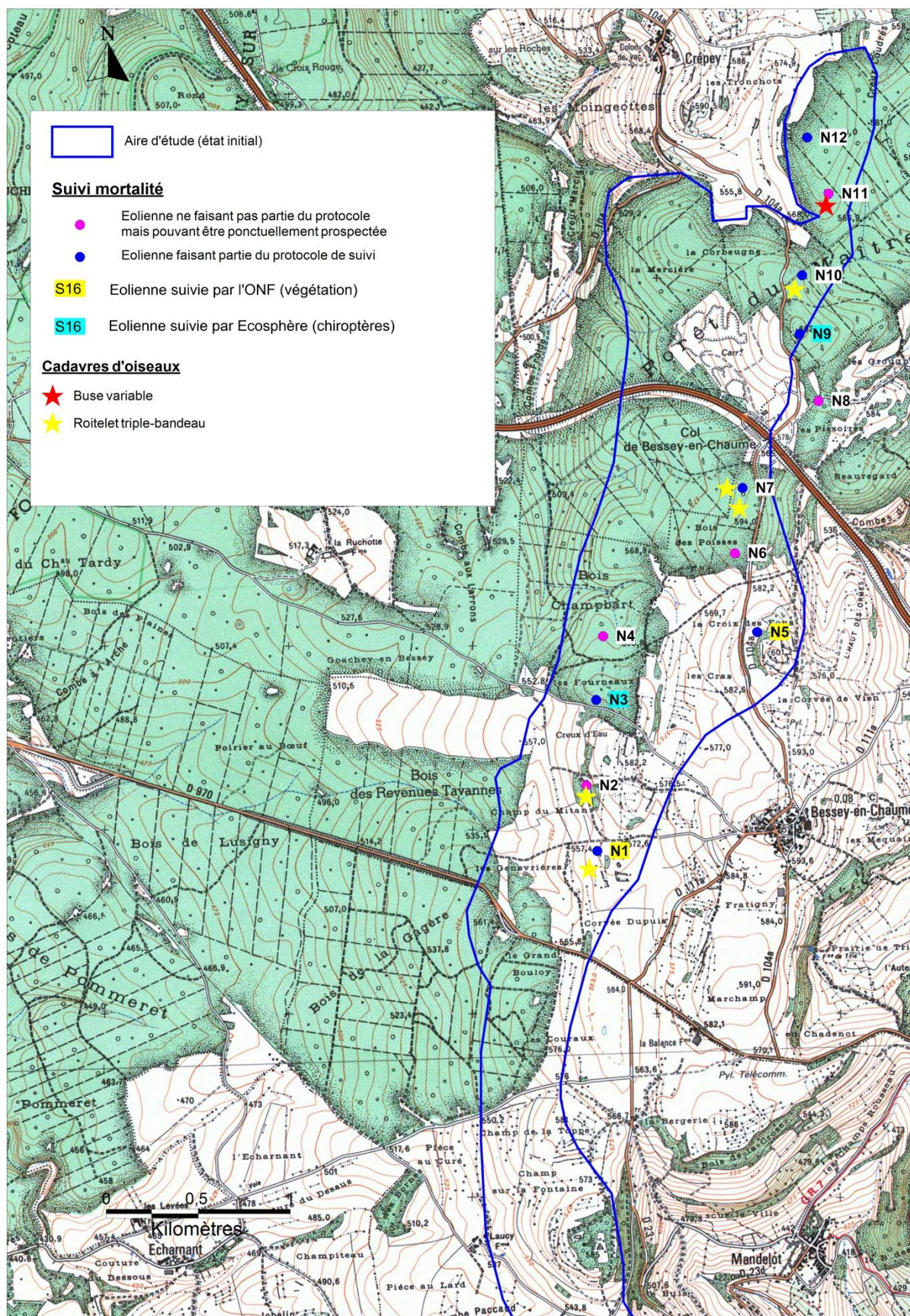
En ce qui concerne les chiroptères, les impacts interviennent donc au moment de la période de reproduction et durant la période de transit automnal.

5.1.2 Avifaune

Entre le 07/04/2017 et le 20/02/2018, 7 cadavres d'oiseaux ont été découverts sous les éoliennes. Parmi ces 7 cadavres, 3 ont été trouvés lors de prospections complémentaires hors protocole. Ces 3 données supplémentaires sont utilisées dans le cadre de la présentation et du traitement des données brutes mais ne sont pas prises en compte dans les calculs d'estimation de la mortalité. Il s'agit de :

- 1 Roitelet triple bandeau trouvé le 07/04/2017 sous N1,
- 1 Roitelet triple bandeau trouvé le 09/10/2017 sous N2,
- 1 Buse variable trouvée le 09/10/2017 sous N11.

La localisation des cadavres d'oiseaux découverts sous les éoliennes est présentée sur les **figures 39 et 40**.



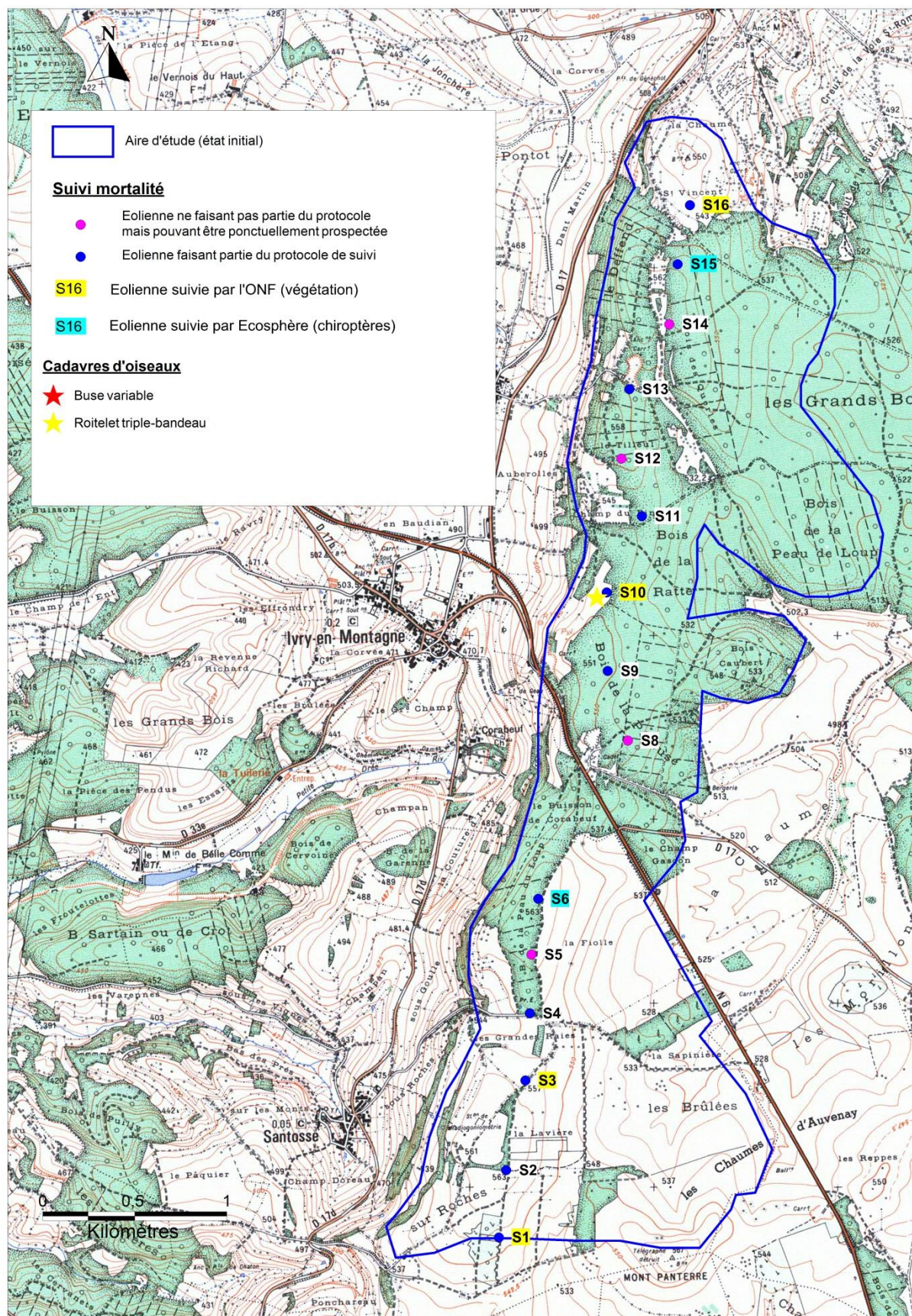


Figure 40 : Cadavres d'oiseaux découverts sous les éoliennes S1 à S16

5.1.2.1 Espèces concernées

Deux espèces différentes ont été découvertes : 6 Roitelets triple bandeau et 1 Buse variable.

Le Roitelet triple bandeau représente 86% des oiseaux trouvés morts sous les éoliennes (soit 6 individus). C'est l'espèce la plus fréquemment observée.

La Buse variable représente 14% des oiseaux trouvés morts (1 individu).



Reste de Buse variable, sous N11 le 09/10/2017



Roitelet triple bandeau sous N10 le 28/09/2017

En 2012, Tobias Dürr a réalisé une compilation des données de mortalité due aux éoliennes en Europe. Ces données sont régulièrement actualisées, la dernière actualisation datant du 1^{er} août 2017. Les résultats, pour ces deux espèces, sont repris dans la deuxième colonne du **tableau 25**.

Ces informations sont présentées dans le **tableau suivant** pour les espèces d'oiseaux qui ont été trouvées sous les éoliennes du parc des Portes de la Côte d'Or en 2017-2018.

ESPECES	MORTALITE OBSERVEE EN EUROPE	POURCENTAGE DE LA MORTALITE EUROPEENNE TOTALE	MORTALITE OBSERVEE EN FRANCE	POURCENTAGE DE LA MORTALITE FRANÇAISE TOTALE
Roitelet triple bandeau	232	1,66%	141	10,75%
Buse variable	643	4,60%	75	5,72%

Tableau 25 : Données sur la mortalité liée aux éoliennes des espèces d'oiseaux trouvées sur le parc éolien des Portes de la Côte d'Or en 2017-2018

Les deux espèces trouvées sur le parc des Portes de la Côte d'Or sont citées dans la bibliographie, des cas de mortalité ayant été découverts en Europe (Dürr, 2017).

Parmi les 2 espèces trouvées (7 ind.) sur le parc éolien des Portes de la Côte d'Or, le Roitelet triple bandeau présente le plus grand effectif : 6 ind. sur les 7 observés. En France, il est placé en première position sur la liste des espèces victimes de collisions avec les éoliennes.

La Buse variable est quatrième sur la liste des espèces trouvées en France.

Les résultats sont en cohérence avec la bibliographie.

5.1.2.2 Statut patrimonial des espèces concernées

Le **tableau suivant** présente le statut patrimonial de chacune des espèces victimes de mortalité sur le parc des Portes de la Côte d'Or.

Nom français	Nom latin	Protection France	Directive Habitats Directive Oiseaux			Convent. Berne	UICN Monde	UICN France nicheur	Liste rouge de Bourgogne	Déterminant ZNIEFF
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Esp, biot				2	LC	LC	-	-
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Esp, biot				2	LC	LC	-	-

Tableau 26 : Statut patrimonial des oiseaux trouvés morts sur le parc éolien des Portes de la Côte d'Or en 2017-2018

Catégories UICN pour la liste rouge des Oiseaux nicheurs de Bourgogne	
<u>Catégorie rouge :</u>	
E	Espèce en danger : espèces menacées de disparition à très court terme
V	Espèces vulnérables : espèces en régression plus ou moins importante mais avec des effectifs encore substantiels ou espèces à effectif réduit mais dont la population est stable ou fluctuante
<u>Catégorie orange :</u>	
AS	Espèces à surveiller : espèces communes et/ou à effectif encore important, en régression dans les régions voisines et qui pourraient évoluer dans la même direction en Champagne-Ardenne
Catégories UICN pour les listes rouges Monde et France	
<u>Espèces menacées de disparition en métropole :</u>	
VU	Vulnérable : risque relativement élevé
<u>Autres catégories :</u>	
NT	NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
Espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF	
Dét.	Déterminant en Bourgogne
Protection réglementaire en France	
Esp, biot	Protection de l'espèce et de son biotope (reproduction, repos)
Chasse	Espèce chassable

Conventions internationales et Directives européennes

Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée

Directive Oiseaux - DO - Directive du Conseil CEE n° 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages modifiée le 27 juillet 1997 par la directive 97/49/CE de la commission européenne, dite Directive Oiseaux

- Do.1 - Annexe I : Espèces d'oiseaux faisant l'objet de mesures de conservation spéciales concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution, et la désignation de zones de protection spéciale ;
- Do.2 - Annexe II : Espèces chassables dans le cadre de la législation nationale. La vente d'oiseaux sauvages, le transport pour la vente et la détention pour la vente sont interdits ;
- Do.3 - Annexe III : Espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits (1ère partie) ou peuvent être autorisés (2ème partie) à condition que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés. La 3ème partie de l'annexe III regroupe les 9 espèces pour lesquelles des études doivent déterminer le statut biologique et les conséquences de leur commercialisation.

Convention de Berne

- Annexe II : espèces de faune nécessitant une protection particulière
- Annexe III : espèces de faune sauvages protégées tout en laissant la possibilité de réglementer leur exploitation conformément à la Convention

Textes légaux et sources bibliographiques

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. JORF du 5 décembre 2009

Arrêté du 29 octobre 2009 relatif à la protection et à la commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire national. JORF n°0272 du 24 novembre 2009

Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages (version codifiée). 19p.

5.1.2.3 Distance au mat

Comme le montre le **tableau suivant**, la distance des cadavres par rapport au mât de l'éolienne varie fortement.

Date	Espèce	Découverte hors protocole	Eolienne	Distance au mât (en mètre)	Distance de l'éolienne à la lisière forestière la plus proche
07/04/2017	1 Roitelet triple bandeau	X	N1	25	371 m
23/08/2017	1 Roitelet triple bandeau		S10	22	25 m
26/09/2017	1 Roitelet triple bandeau		N7	12	En forêt
28/09/2017	1 Roitelet triple bandeau		N10	10	En forêt
09/10/2017	1 Roitelet triple bandeau	X	N2	44	En forêt
09/10/2017	1 Buse variable	X	N11	10	En forêt
27/10/2017	1 Roitelet triple bandeau		N7	40	En forêt
Moyenne				23.3	56,6

Tableau 27 : Distance des cadavres d'oiseaux par rapport au mât (2017-2018)

Cette distance est donnée à titre indicatif. Il reste difficile d'interpréter ces résultats. Nous n'avons assisté à aucune collision en direct. Tout au plus peut-on supposer que si l'oiseau meurt sur le coup, il tombe à la verticale sous l'éolienne.

Tous les oiseaux ont été retrouvés à une distance comprise entre 10 et 44 m du mât de l'éolienne. Les éoliennes sous lesquelles les oiseaux ont été retrouvés se situent en forêt ou en milieu ouvert.

5.1.2.4 Type de blessure

Le **tableau suivant** regroupe pour chaque oiseau trouvé, l'état de décomposition du cadavre et le type de blessure.

En cas de décomposition avancée du cadavre, il n'est pas possible de conclure sur les blessures de l'individu.

Pour le Roitelet triple bandeau dont l'état de décomposition est 0 (cadavre encore chaud), la mort a eu lieu dans les heures précédant la découverte du cadavre. Pour les autres individus, nous ne pouvons pas conclure sur la date présumée de la mort.

Date	Espèce	Découverte hors protocole	Eolienne	Etat de décomposition	Type de blessure
07/04/2017	1 Roitelet triple bandeau	X	N1	1	Pas de blessure apparente
23/08/2017	1 Roitelet triple bandeau		S10	0	Pas de blessure apparente
26/09/2017	1 Roitelet triple bandeau		N7	3	-
28/09/2017	1 Roitelet triple bandeau		N10	1	Pas de blessure apparente
09/10/2017	1 Roitelet triple bandeau	X	N2	2	-
09/10/2017	1 Buse variable	X	N11	3	-
27/10/2017	1 Roitelet triple bandeau		N7	1	Pas de blessure apparente

¹ Etat de décomposition : 0 = cadavre chaud, 1 = pas de décomposition apparente, 2 = en décomposition, 3 = décomposition avancée (dans ce cas, il n'a pas été possible de déterminer la présence de blessure)

Tableau 28 : Type de blessure des oiseaux trouvés (2017-2018)

Aucun des Roitelets triple bandeau ne présentait de signe de blessure (pour les individus encore chauds ou sans signe de décomposition apparente). Pour les individus en état de décomposition, il était impossible de conclure.

La Buse variable était dans un état de décomposition avancée ce qui n'a pas permis de conclure quant aux éventuelles blessures.

5.1.2.5 Evolution mensuelle de la mortalité

Le **graphique suivant** présente l'évolution de la mortalité au cours du suivi.

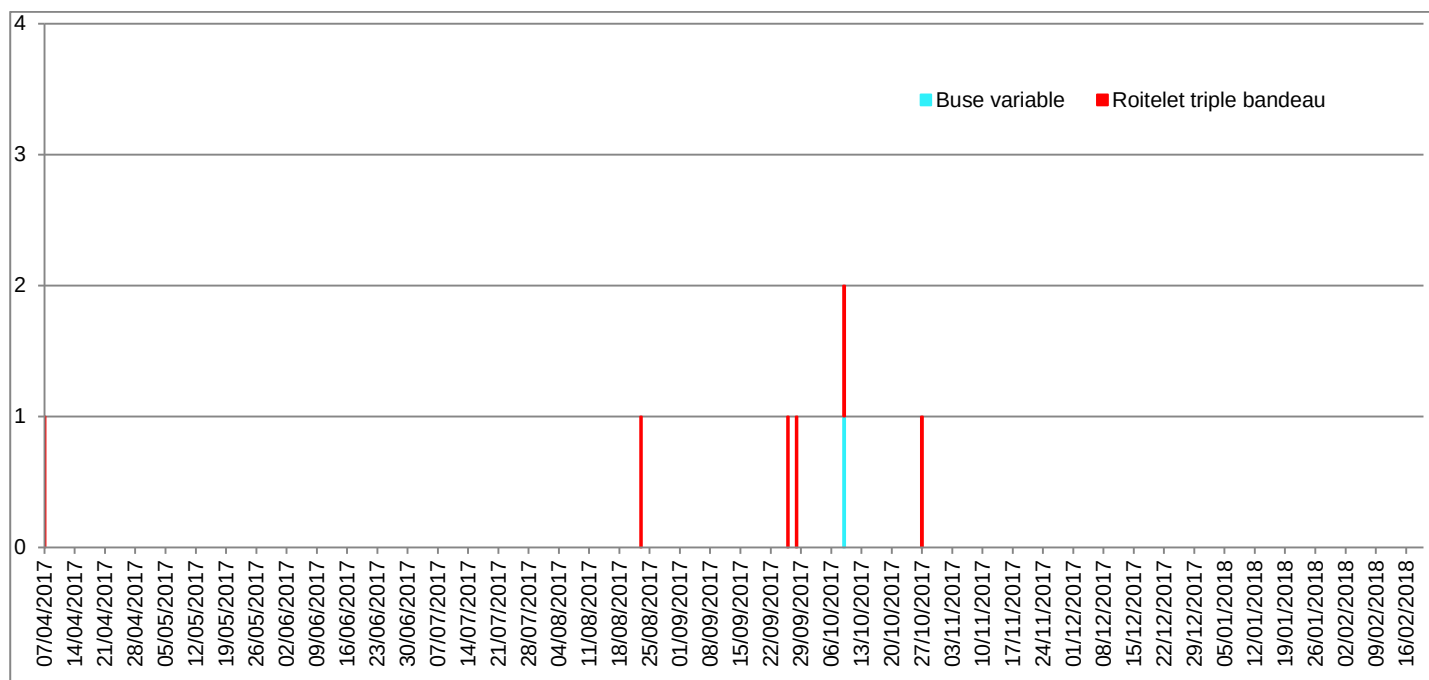


Figure 41: Evolution de la mortalité (nombre d'individus) de chaque espèce au cours du suivi en 2017-2018

Si l'on superpose ces résultats au cycle biologique des oiseaux, on peut conclure que :

- ✓ Un Roitelet triple bandeau été retrouvée durant les périodes de **migrations pré-nuptiales et de nidification** (mi-février à fin juillet),
- ✓ Deux espèces ont été retrouvées durant la période de **migrations post-nuptiales** (août à novembre) : le Roitelet triple bandeau et la Buse variable,
- ✓ Aucune espèce n'a été retrouvée durant la période d'**hivernage** (décembre à mi-février).

La période de migrations post-nuptiales 2017 est la plus impactée en termes de collision. C'est notamment le cas pour le Roitelet-triple-bandeau pour lequel 5 cadavres sur 6 ont été découverts entre le 23/08/2017 et le 27/10/2017.

La bibliographie fournit des hypothèses quant au risque de collision et aux caractéristiques du site qui accueille le parc éolien.

Ainsi Pearce-Higgins et al. (2009) avancent l'hypothèse que les conditions d'habitat influent sur la distance d'évitement des éoliennes. Ainsi plus l'habitat est naturel, plus la distance d'évitement est grande. A contrario, plus l'habitat est artificiel (grandes cultures), plus les oiseaux s'approchent des éoliennes.

D'autres hypothèses sont émises par rapport au comportement des espèces. Ainsi, Everaert (2014), Fijn et al. (2012) et Steinborn et al. (2011) ont montré que certaines espèces ont un comportement d'évitement alors que d'autres non. Le Cygne de Bewick et le Vanneau huppé semblent préférer s'éloigner des éoliennes pour

se nourrir. Mais, avec la diminution de la disponibilité en nourriture au cours de l'année, ils ont tendance à se rapprocher des éoliennes montrant des signes de changement interannuel de comportement.

Diverses études se sont focalisées sur les rapaces considérant que ceux-ci sont plus particulièrement sensibles aux éoliennes. Plusieurs hypothèses sont émises par rapport à la sensibilité des rapaces :

- Risque accru de collision en raison de l'abondance des rapaces : une forte abondance de rapaces augmente le risque de collision (Carrete et al. 2012).
- Risque accru de collision en raison du comportement en vol et de l'activité :
 - le survol répété du parc éolien augmente le risque de collision (Katzner et al. 2012).
 - La recherche de nourriture dans les zones balayées par les pales augmente le risque de collision (Dahl et al. 2013).
 - Le comportement de vol à haut risque (vol circulaire, recherche de nourriture) augmente le risque de collision (Hull and Muir 2013). La Buse variable a tendance à pratiquer le vol circulaire lorsqu'elle chasse.
- Risque accru de collision en raison des caractéristiques du site et de la saison :
 - Les rapaces sont attirés par les parcs éoliens en raison du faible couvert végétal et des paysages ouverts qui sont des territoires de chasse favorables (Bellebaum et al. 2013).
 - Une faible altitude de vol couplée à une température basse augmente le risque de collision (Camina 2011).
 - Une faible altitude de vol couplée à des variations de reliefs (sommets, pentes raides, ...) augmente le risque de collision. Dans le cas présent le parc se situe sur un plateau et l'altitude de vol ne semble pas liée au relief.
- Évitement :
 - La plupart des rapaces ne montrent pas de comportement d'évitement ce qui les expose à un risque accru de collision (Dahl et al. 2013).
 - Les rapaces ont une faible réactivité à l'approche des éoliennes en raison de leur type de vol et de leur morphologie (Dahl et al. 2013). Dans le cas présent, la Buse variable pratique un vol plané autour des éoliennes lorsqu'elle chasse. Ce vol est beaucoup plus lent et moins agile que celui d'un Faucon crécerelle par exemple (CAEI, retour d'expérience sur différents suivis post-installation).
 - La faible rotation des éoliennes et/ou la distribution clairsemée des éoliennes diminuent le réflexe d'évitement (Hull and Muir 2013). Nous avons pu constater lors de certaines sorties que les éoliennes tournaient par intermittence, en relation directe avec la vitesse du vent trop faible. Lorsque les éoliennes sont arrêtées certains rapaces comme la Buse variable s'en approchent pour chasser. Bien que cela n'ait pas été observé, on peut émettre l'hypothèse que si l'éolienne redémarre, le rapace est surpris et peut être blessé même si l'éolienne tourne à une très faible vitesse.

5.1.3 Synthèse générale pour le suivi 2017-2018

La figure suivante présente les éoliennes qui ont été suivies dans le cadre du protocole.

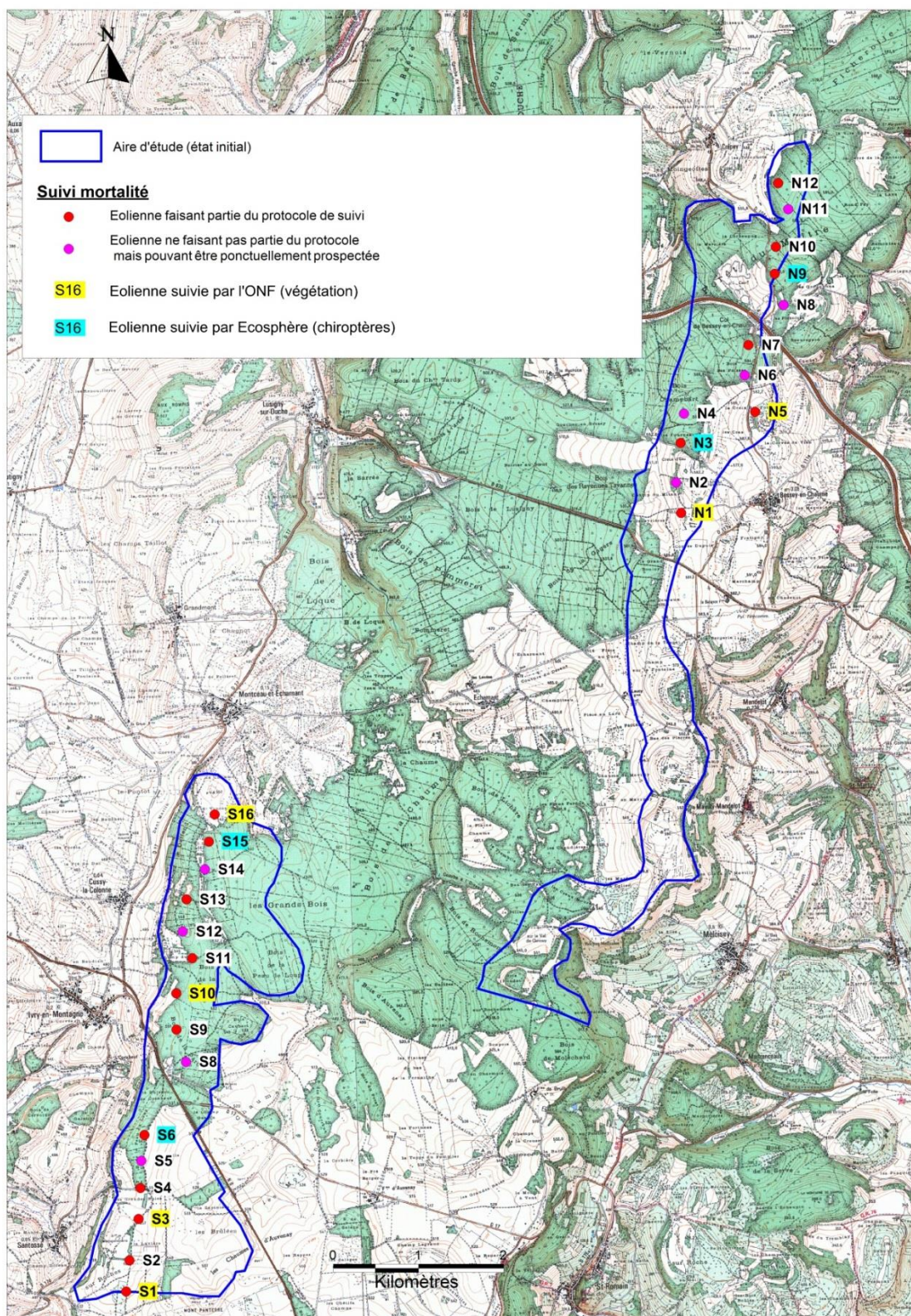


Figure 42 : Eoliennes suivies dans le cadre du protocole

Du 07/04/2017 au 20/02/2018, un total de 29 cadavres a été trouvé sur l'ensemble du parc éolien : 22 chiroptères (dont 6 hors protocole) de quatre espèces différentes et 7 oiseaux (dont 3 hors protocole) de deux espèces différentes.

Les **figures 43 et 44** représentent le nombre et le type de cadavres de chiroptères et d'oiseaux trouvés sous chaque éolienne.

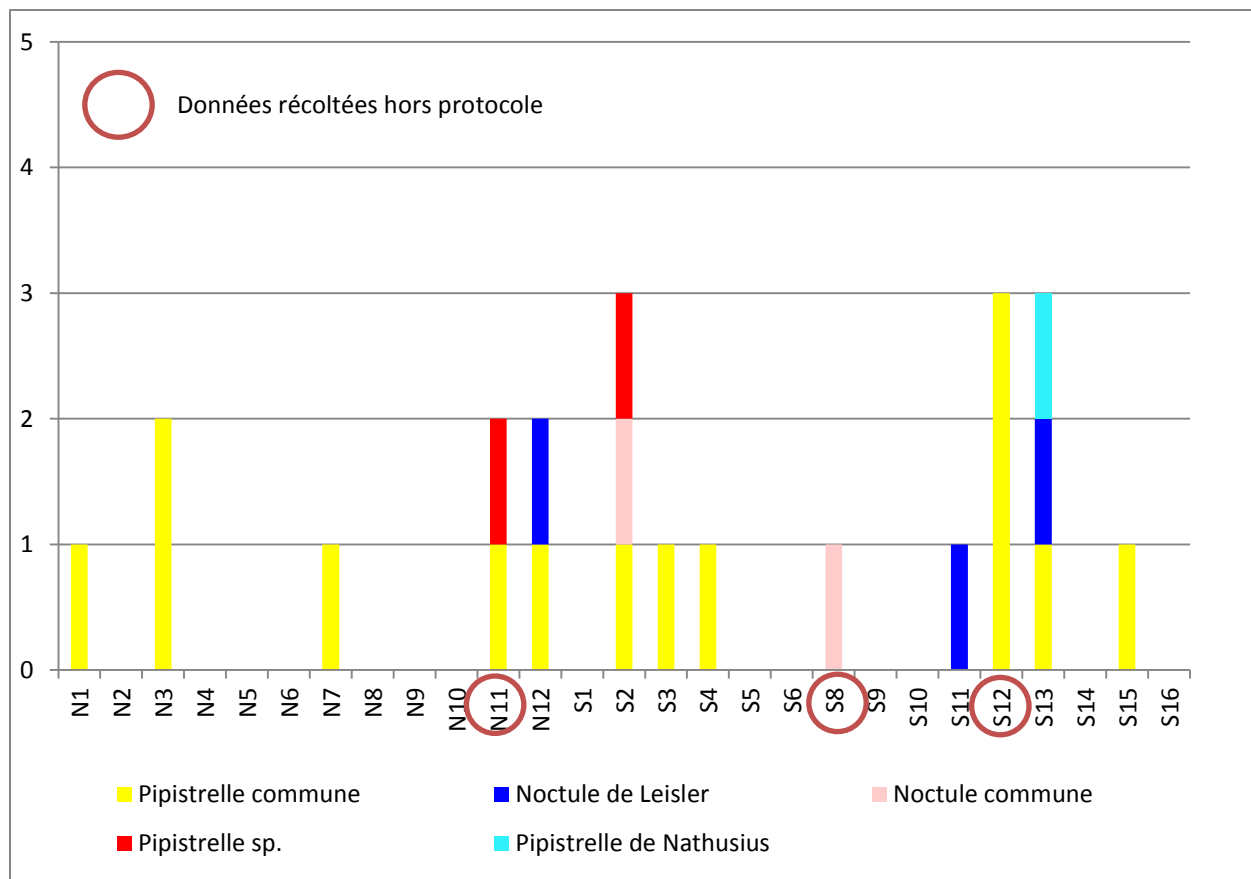


Figure 43 : Répartition en 2017-2018 des cadavres de chiroptères par éolienne

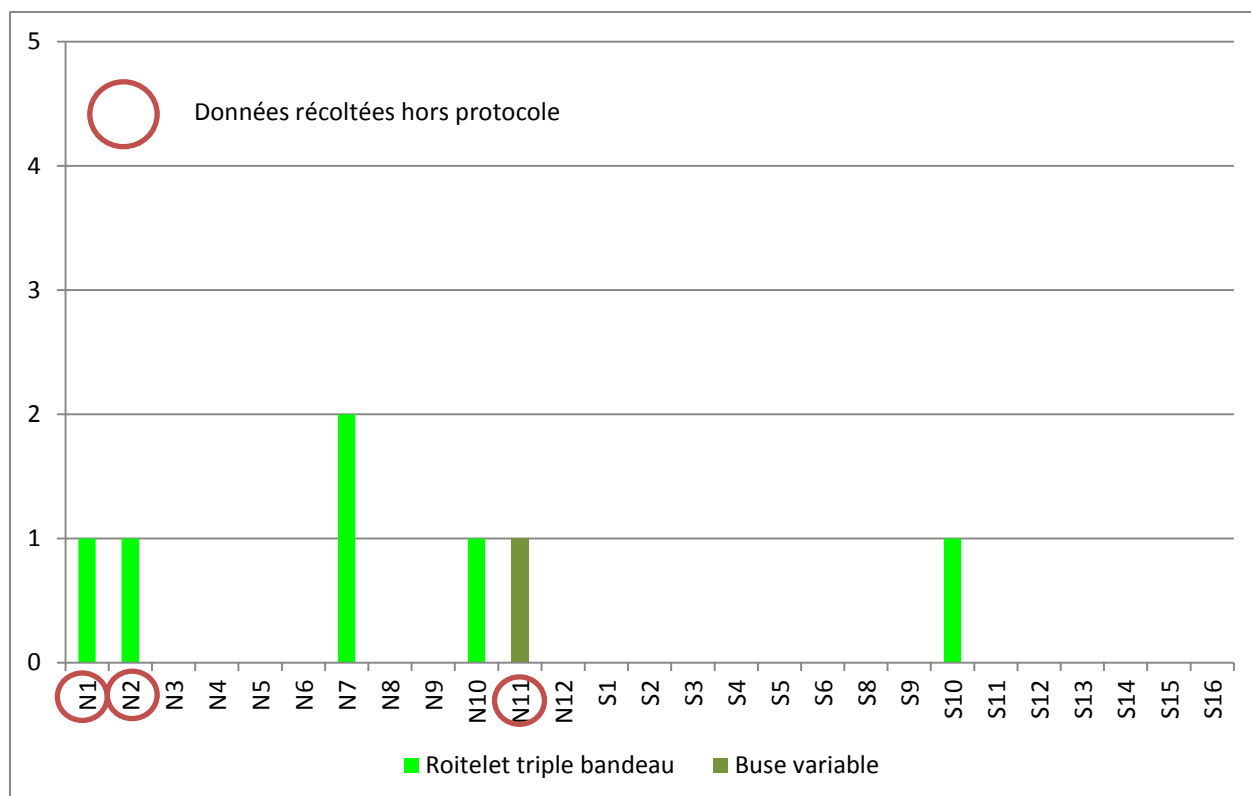


Figure 44 : Répartition en 2017-2018 des cadavres d'oiseaux par éolienne

Si l'on considère l'ensemble des données récoltées (protocole et hors protocole) :

Cinq éoliennes ont cumulé trois cadavres : N7, N11, S2, S12 et S13.

Trois éoliennes ont cumulé deux cadavres au cours du suivi : N1, N3 et N12.

Enfin, les éoliennes N2, N10, S3, S4, S8, S10, S11 et S15 ont chacune causé la mort d'un individu.

- Vis-à-vis des chiroptères, on a constaté un impact sous 13 éoliennes (sur les 27 qui constituent le parc éolien). Parmi celles-ci, les éoliennes les plus impactantes sont S2, S12 et S13. S2 est localisée en milieu ouvert (cultures, jachères, prairies pâturées bordées de haies) tandis que S12 et S13 sont en forêt de feuillus.

Sur les 13 éoliennes qui ont impacté les chiroptères 10 se situent en forêt (N3, N7, N11, N12, S4, S8, S11, S12, S13 et S15) et 3 sont en milieu ouvert (N1, S2 et S3).

- Vis-à-vis des oiseaux, N7 est la seule éolienne en 2017-2018 sous laquelle 2 oiseaux (Roitelet triple-bandeau) ont été découverts. Il s'agit d'une éolienne située en forêt. Les cinq autres éoliennes sous lesquelles un seul cadavre d'oiseaux a été découvert sont soit en forêt (N10, N11, S10) soit en milieu ouvert (N1, N2).
- En ce qui concerne la mortalité des rapaces, une seule Buse variable a été découverte sous N11 en 2017. Cette éolienne est située en forêt.

Si l'on considère uniquement les éoliennes prospectées dans le cadre du protocole :

Trois éoliennes ont cumulé trois cadavres : N7, S2 et S13.

Deux éoliennes ont cumulé deux cadavres au cours du suivi : N3 et N12.

Enfin, les éoliennes N1, N10, S3, S4, S10, S11 et S15 ont chacune causé la mort d'un individu.

- Vis-à-vis des chiroptères, on a constaté un impact sous 10 éoliennes (sur les 18 inventoriées dans le cadre du protocole). Parmi celles-ci, les éoliennes les plus impactantes sont S2 et S13. S2 est localisée en milieu ouvert (cultures, jachères, prairies pâturées bordées de haies) tandis que S13 est en forêt de feuillus.

Sur les 10 éoliennes qui ont impacté les chiroptères 7 se situent en forêt (N3, N7, N12, S4, S11, S13 et S15) et 3 sont en milieu ouvert (N1, S2 et S3).

- Vis-à-vis des oiseaux, N7 est la seule éolienne en 2017-2018 sous laquelle 2 oiseaux (Roitelet triple-bandeau) ont été découverts. Il s'agit d'une éolienne située en forêt. Les deux autres éoliennes sous lesquelles un seul cadavre d'oiseaux a été découvert sont également en forêt (N10, S10).

5.2 Estimation de la mortalité en 2017-2018

L'estimation de la mortalité nécessite la prise en compte et le calcul de différents paramètres définis dans les chapitres suivants.

Pour la réalisation de tous les calculs, seuls les cadavres trouvés dans le cadre du protocole seront pris en compte (18 éoliennes suivies entre le 28/04/2017 et le 20/02/2018).

***Rappel:** A l'automne 2016, il a été décidé de profiter des passages sur site (étude des migrations postnuptiales les 4, 11, 18, 25 octobre 2016 et 3 et 15 novembre 2016) pour réaliser un suivi allégé ciblé au pied de certaines machines (plateforme uniquement). Il s'agissait de visites de contrôle. Six éoliennes ont été retenues dans le cadre du suivi allégé : N1, N7, N12, S1, S10 et S15. Aucun cadavre n'a été découvert lors de ces visites de contrôle. Ce résultat n'est pas pris en compte dans les calculs.*

Pour chaque entité, une éolienne en milieu ouvert (S1, N1) et deux éoliennes (N7, N12, S10 et S15) en forêt ont été retenues. Ces éoliennes ont également été suivies pendant la campagne 2017-2018.

5.2.1 Efficacité de l'observateur (ou taux de détection)

Deux tests d'efficacité de l'observateur ont été réalisés les 10/08/2017 et 09/10/2017, parallèlement au test de prédation.

Dans les deux cas l'efficacité de l'observateur a été testée avec plusieurs cadavres d'oiseaux et de chauves-souris ainsi qu'avec des morceaux de poulet.

Dans le cas du premier test du 10/08/2017, il a été utilisé 46 morceaux de poulets ainsi que deux cadavres de Pipistrelle commune et 1 cadavre de Roitelet triple bandeau. Les cadavres de de Roitelet triple bandeau et de Pipistrelle commune ont été utilisés lors de six tests sous les éoliennes N7, N1, N10, S16, S9 et S3. Au total chaque observateur devait retrouver 63 « objets » (46 morceaux de poulet + 6 Roitelets triple-bandeau + 11 Pipistrelles communes).

Dans le second test du 09/10/2017, 2 cadavres de Roitelet triple bandeau, 2 cadavres de Pipistrelle commune et 30 morceaux de poulet ont été utilisés. Les cadavres de de Roitelet triple bandeau et de Pipistrelle commune ont été utilisés lors de quatre tests sous les éoliennes N1, N7, S16 et S3. Au total chaque observateur devait retrouver 44 « objets » (30 morceaux de poulet + 6 Roitelets triple-bandeau + 8 Pipistrelles communes)

***Note :** 12 appâts supplémentaires ont été déposés sous S9 et 10 appâts sous N10 mais ils n'ont pas servi pas tester l'efficacité de l'observateur (uniquement le taux de prédation).*

Le **tableau suivant** présente les résultats des tests.

Observateurs	Nombre d'appâts déposés	Nombre d'appâts trouvés par l'observateur	Taux d'efficacité de l'observateur (%)	d=
Brigitte MAUPETIT (6 sorties)	63	33	52,4	0,524
Marie ROSPARS (19 sorties)	63	39	61,9	0,619
Camille VAROQUIER (1 sortie)	44	30	68,2	0,682
Simon LAMAS (27 sorties)	44	23	52,2	0,522
Valeur moyenne pondérée par le nombre de sorties effectuées par chaque observateur (6x0.524 +19x 0.619 +1x0.682 + 27x0.522) / 53				0,560

Tableau 29 : Taux d'efficacité de chaque observateur en 2017

D'une manière générale, certains facteurs comme le développement de la végétation ou la taille du cadavre influent sur l'efficacité de l'observateur. Dans le cas présent les tests ont été réalisés sur des plateformes

homogènes correspondant exactement aux milieux prospectés. Les différences de résultats montrent bien que même dans des conditions identiques, il existe des variations dans la découverte des cadavres en fonction des observateurs.

Le taux d'efficacité de l'observateur est plus ou moins fort selon les espèces et selon le substrat : une chauve-souris est plus facilement visible sur une surface empierrée claire que sur une surface enherbée (**Cf. photographies** ci-dessous). De même, quel que soit le substrat, un cadavre de rapace est nettement plus visible qu'un cadavre de Roitelet par exemple.

Il convient de rappeler qu'en fonction de l'occupation du sol et de la taille du cadavre, le taux d'efficacité de l'observateur est plus ou moins fort : une chauve-souris est plus facilement visible sur une surface empierrée claire que sur une parcelle enherbée (**Cf. photographies** ci-dessous). De même, quel que soit le substrat, un cadavre de rapace est nettement plus visible qu'un cadavre de Roitelet par exemple.



Quatre observateurs différents ont travaillé sur le suivi et ont été testés sur leur efficacité. Au final, pour les calculs une valeur moyenne pondérée par le nombre de sorties effectuées par chaque observateur a été utilisée.

5.2.2 Coefficient correcteur surfacique « a »

Le coefficient surfacique sert à corriger le fait que certaines zones autour des éoliennes (cultures et forêt) ne sont pas prospectées. Nous avons fait le choix d'intégrer un coefficient surfacique qui prend en compte à la fois la dispersion des cadavres découverts sous les éoliennes et la proportion de surfaces prospectées par classes de distances vis-à-vis du mât de l'éolienne. Cette estimation est basée sur la formule d'ARNETT (2005), revue par CORNU & VINCENT (2010). Il s'agit de subdiviser la surface prospectable en cercles centrés sur l'éolienne et dont les rayons respectifs sont de 14, 28, 42 et 56 m de sorte que la surface considérée soit proche de 1 ha ($\pi r^2 = \pi 56^2 = 9852 \text{ m}^2 = 0.98 \text{ ha}$).

La proportion de surface prospectée sur chacune des tranches de cercle est calculée et pondérée par le nombre de cadavres retrouvés sur ces tranches selon la formule suivante :

$$A = \frac{\sum_k Ck/Sk}{\sum_k Ck}$$

Avec

- A = coefficient de correction surfacique pondéré par la dispersion
- C = nombre de cadavres retrouvés dans le cercle k
- S = proportion de la surface du cercle k prospectée

La contribution de chaque cercle concentrique au facteur de correction est d'autant plus forte que le nombre de cadavres trouvés y est important et que la proportion de surface prospectée y est faible.

Dans notre cas, la surface prospectée moyenne par plateforme (+ chemin accolé) est de 1695 m², le mât de l'éolienne étant systématiquement situé à l'extrémité. Les calculs ont donc été réalisés en considérant quatre cercles concentriques depuis le mât, distants de 14 mètres chacun, et en déterminant pour chaque tranche la proportion de surface prospectée et le nombre de cadavres retrouvés (**Cf. figure 45**).

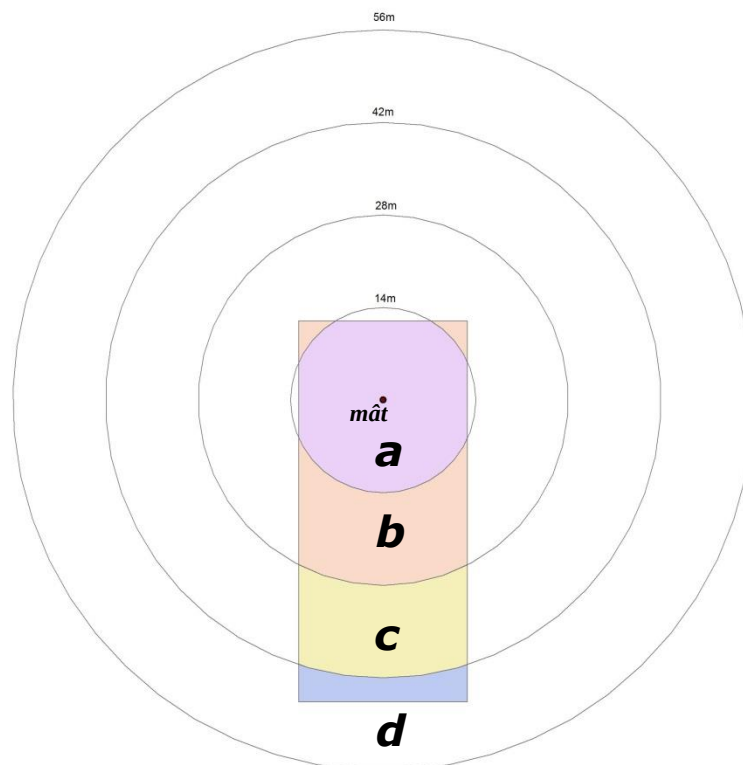


Figure 45 : Représentation des cercles concentriques (centrés sur le mât) et de la plateforme des éoliennes avec le chemin d'accès accolé

Cercle k théorique	Surface théorique tranche du cercle k (m²) pour une éolienne	Surface moyenne réellement prospectée (m²) pour une éolienne	Proportion	Nb de cadavres chiroptères pour l'ensemble des éoliennes	Nb de cadavres oiseaux pour l'ensemble des éoliennes	Total cadavres
42-56m	4310,25	204	0,05 (d)	0	0	0
28-42m	3078,75	404	0,13 (c)	2	1	3
14-28m	1847,25	492	0,27 (b)	6	1	7
0-14m	615,75	595	0,97 (a)	8	2	10
Total	9852	1695	0,172	16	4	20

Tableau 30 : Proportion de surface prospectée pour chaque cercle concentrique, surface totale prospectée et nombre de cadavres trouvés en 2017-2018

$$A(\text{chiroptères}) = \frac{\sum_k Ck/Sk}{\sum_k Ck} = \frac{2/0.13 + 6/0.27 + 8/0.97}{16} = 2,86$$

$$A(\text{oiseaux}) = \frac{\sum_k Ck/Sk}{\sum_k Ck} = \frac{1/0.13 + 1/0.27 + 2/0.97}{4} = 3,36$$

Si l'on applique le même calcul lorsque 10.000 m² ont été prospectés, on obtient logiquement la valeur 1 (pas de coefficient de correction surfacique à appliquer puisque 100% de la surface théorique a été prospectée) :

$$A(\text{chiroptères}) = \frac{\sum_k Ck/Sk}{\sum_k Ck} = \frac{1/1}{1} = 1$$

$$A(\text{oiseaux}) = \frac{\sum_k Ck/Sk}{\sum_k Ck} = \frac{1/1 + 1/1}{2} = 1$$

Le tableau suivant récapitule pour chaque éolienne le nombre de sorties où seule la plateforme a été prospectée et le nombre de sorties où l'ensemble de la surface théorique a été prospecté.

EOLIENNES	N1	N3	N5	N7	N8	N9	N10	N12	S1	S2	S3	S4	S6	S9	S10	S11	S13	S15	S16	Total
Nombre de sorties où la plateforme et le chemin d'accès ont été prospectés	25	50	53	53	6	47	53	53	53	25	53	53	51	53	53	53	53	53	25	865
Nombre de sorties où la surface théorique de 10000 m2 a été prospectée	28	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	28	84
Nombre de sorties où l'éolienne n'a pas été prospectée	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	5
Total	53	53	53	53	6	47	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	954

Tableau 31 : Surface prospectée en fonction des éoliennes

Pour calculer le coefficient de correction surfacique on pondère la valeur par le type de surface prospectée :

$$A (\text{chiroptères}) = \frac{(865 * 2.86) + (84 * 1)}{949} = 2.695$$

$$A (\text{oiseaux}) = \frac{(865 * 3.36) + (84 * 1)}{949} = 3.151$$

5.2.3 *Durée de persistance des proies et taux de prédation*

Deux tests de prédation ont eu lieu les 10/08/2017 et 09/10/2017 avec la dépose d'appâts. Les deux tests ont été réalisés en pleine période d'activité des oiseaux et des mammifères, principaux prédateurs des cadavres en choisissant deux périodes différentes : la fin d'été et l'automne.

5.2.3.1 Test du 10/08/2017

Au total, 46 morceaux de poulet ont été déposés le 10/08/2017 (7 sous N7, 7 sous N1, 7 sous N10, 7 sous S16, 9 sous S9, 9 sous S3). Nous ne tenons pas compte ici des cadavres de Roitelet triple-bandeau et Pipistrelle commune qui ont été utilisés uniquement pour tester l'efficacité de l'observateur (ils n'ont pas été laissés sur place).

Au jour J, 46 appâts ont été déposés. A J+1, il restait 34 appâts ; à J+2, il restait 5 appâts ; à J+4, il restait 2 appâts. A j+13, tout avait disparu.

La pose d'appâts a révélé un taux de prédation relativement important sur le parc éolien.

Lors de notre passage à J+1 après le dépôt de ces appâts, 12 morceaux de poulet sur 46 avaient disparu. Le taux de prédation est donc de 26,1% à j+1. Après une journée, le taux de persistance des cadavres peut être estimé à 73,9%.

Lors de notre passage à J+2 après le dépôt de ces appâts, 41 morceaux de poulet sur 46 avaient disparu. Le taux de prédation est donc de 89,1% à j+2. A j+2, le taux de persistance des cadavres peut être estimé à 10,9%.

Lors de notre passage à J+4 après le dépôt de ces appâts, 44 morceaux de poulet sur 46 avaient disparu. Le taux de prédation est donc de 95,6% à j+4. A j+4, le taux de persistance des cadavres peut être estimé à 4,4%.

A j+13, tous avait disparu.

Dans ce cas, la pose d'appâts a révélé **un taux de prédation relativement important sur le parc éolien lors de ce test**. Cependant ceci conduit dans ce cas à penser qu'il existe **un effet d'aubaine pour les prédateurs**. A partir du moment où un morceau de poulet est découvert sur une plateforme, le prédateur qui a été attiré, doit continuer de chercher du fait des odeurs laissées par les autres morceaux. Cet effet a été particulièrement marqué pour la réalisation de ce test, **ce qui tend à accentuer considérablement les biais dans les calculs (maximisation des estimations)**.

Pour pouvoir calculer la durée moyenne de persistance des proies (tm) à partir de ces valeurs (celle du nombre d'appâts déposés à J0 et celles du nombre d'appâts persistants à J+1, J+2, J+4 et J+13, nous avons modélisé la disparition des cadavres par une courbe.

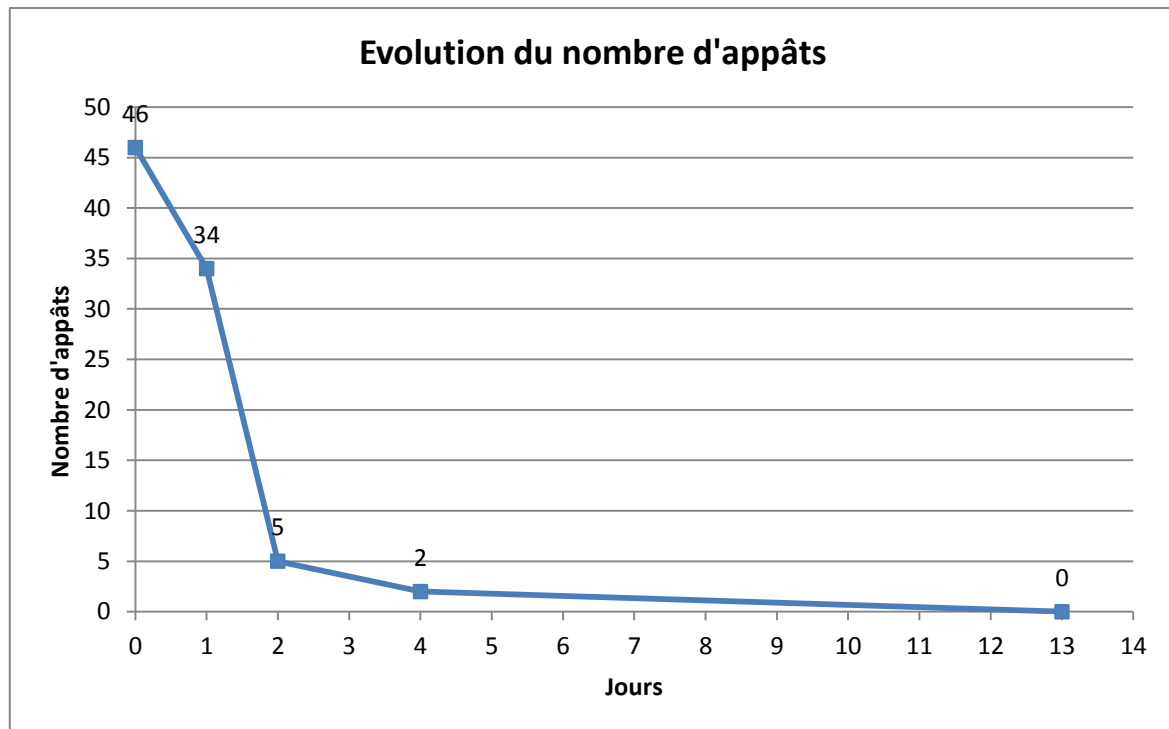


Figure 46 : Modélisation de l'évolution du nombre de cadavre au cours de 13 jours (août 2017)

Avec cette modélisation, on constate que 12 appâts n'ont pas persisté au-delà de la 1ère journée, 29 appâts ont disparu entre le 1er et 2ème jour, etc. Au bout du 13^{ème} jour, tous les appâts ont disparu.

Pour calculer la durée moyenne de persistance des proies (t_m), nous avons appliqué la formule suivante :

$$t_m = \frac{\text{nb appâts ayant persisté uniquement 1 jr} \times 1 + \text{nb appâts ayant persisté uniquement 2 jr} \times 2 + \text{nb d'appâts ayant persisté uniquement 4 jr} \times 4 + \dots}{\text{nombre total d'appâts}}$$

Ainsi, $t_m = 2.35$ jours

5.2.3.2 Test du 09/10/2017

Pour affiner les résultats du premier test, nous avons effectué un second test, durant lequel nous sommes repassés à j+1, j+2, j+4... jusqu'à disparition complète des appâts.

Au total, 52 morceaux de poulet ont été déposés le 09/10/2017 (6 sous N1, 8 sous N7, 8 sous S16, 8 sous S3, 10 sous N10, 12 sous S9). Nous ne tenons pas compte ici des cadavres de Roitelet triple-bandeau et Pipistrelle commune qui ont été utilisés uniquement pour tester l'efficacité de l'observateur (ils n'ont pas été laissés sur place).

Note : les 10 morceaux déposés sous N10 et les 12 morceaux déposés sous S9 ont servi uniquement à tester la prédation. Il n'a pas été effectué de test d'efficacité de l'observateur sur ces morceaux de poulet.

Au jour J, 52 appâts ont été déposés. A J+1, il restait 26 appâts ; à J+2, il restait 25 appâts ; à J+4 il restait 20 appâts, à j+7, il restait 2 appâts ; à j+14, tout avait disparu.

Lors de notre passage à J+1 après le dépôt de ces appâts, 26 morceaux de poulet sur 52 avaient disparu. Le taux de prédation est donc de 50%. Après une journée, le taux de persistance des cadavres peut être estimé à 50%.

Lors de notre passage à J+2 après le dépôt de ces appâts, 27 morceaux de poulet sur 52 avaient disparu. Le taux de prédation est donc de 51,9%. Après deux jours, le taux de persistance des cadavres peut être estimé à 48,1%.

Lors de notre passage à J+4 après le dépôt de ces appâts, 32 morceaux de poulet sur 52 avaient disparu. Le taux de prédation est donc de 61,5%. Après quatre jours, le taux de persistance des cadavres peut être estimé à 38,5%.

Lors de notre passage à J+7 après le dépôt de ces appâts, 50 morceaux de poulet sur 52 avaient disparu. Le taux de prédation est donc de 96,1%. Après sept jours, le taux de persistance des cadavres peut être estimé à 3,9%.

Lors de notre passage à J+14 après le dépôt de ces appâts, tous les morceaux de poulet avaient disparu. Le taux de prédation est donc de 100%. Après 14 jours, le taux de persistance des cadavres peut être estimé à 0.

Pour pouvoir calculer la durée moyenne de persistance des proies (t_m) à partir de ces valeurs (celle du nombre d'appâts déposés à J0 et celles du nombre d'appâts persistants à J+1, J+2, J+4, J+7 et J+14, nous avons modélisé la disparition des cadavres par une courbe.

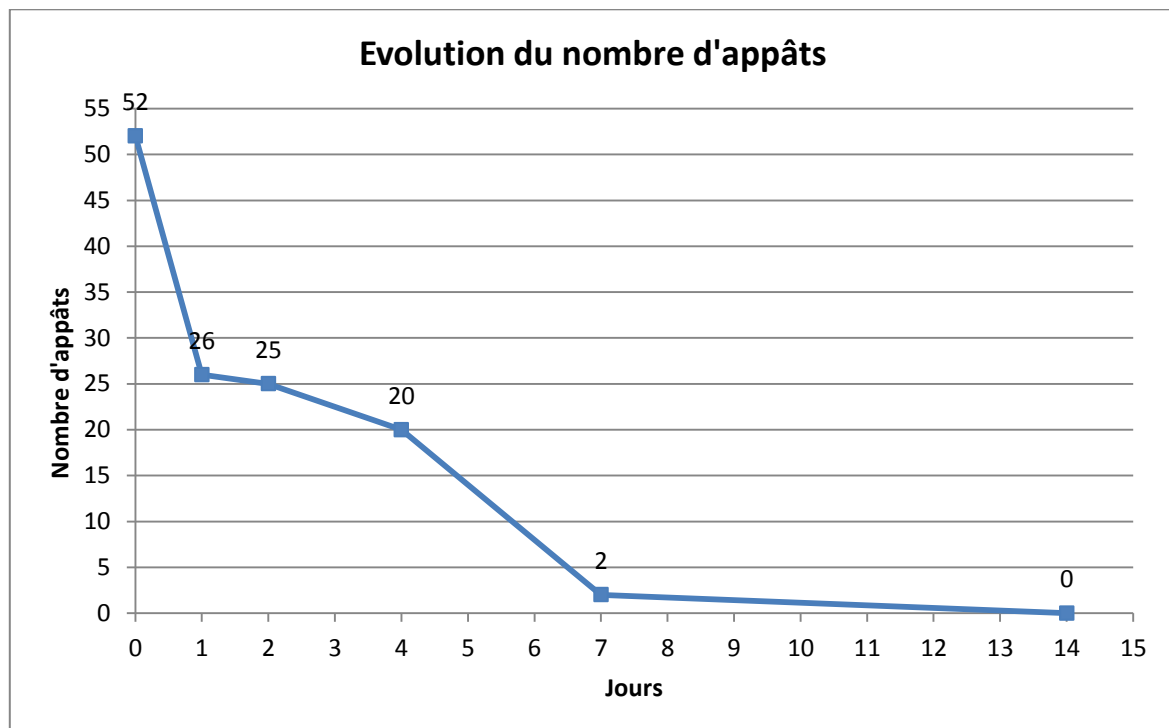


Figure 47 : Modélisation de l'évolution du nombre de cadavre au cours de 14 jours (octobre 2017)

Avec cette modélisation, on constate que 26 appâts n'ont pas persisté au-delà de la 1ère journée, 1 appât a disparu entre le 1er et 2ème jour, etc. Au bout du 14^{ème} jour, tous les appâts ont disparu.

Pour calculer la durée moyenne de persistance des proies (tm), nous avons appliqué la formule suivante :

$$\frac{\text{nb appâts ayant persisté uniquement 1 jr} \times 1 + \text{nb appâts ayant persisté uniquement 2 jr} \times 2 + \text{nb d'appâts ayant persisté uniquement 4 jr} \times 4 + \dots}{\text{nombre total d'appâts}}$$

Ainsi, **tm = 3,88 jours**

La prédation a été moins importante lors de ce second test puisque 20 morceaux de poulet sur 52 subsistaient encore à j+4. Ceci conduit à une valeur plus élevée de tm lors de ce second test.

5.2.3.3 Synthèse

Pour l'interprétation des données, nous retenons une valeur moyenne issue de ces deux tests :

$$tm = \frac{2,35 + 3,88}{2}$$

tm = 3,115

Cette valeur est fortement influencée par les résultats du premier test de prédation ; le temps moyen de persistance est donc très probablement supérieur. La valeur moyenne est néanmoins prise en compte dans les calculs.

5.2.4 Pas de temps du suivi

Le pas de temps du suivi correspond à la valeur moyenne de durée de l'intervalle entre deux visites, exprimé en jours.

La période de passage sur site s'étale entre le 28 avril 2017 et le 20 février 2018 avec :

- Un suivi hebdomadaire (alternance dans la mesure du possible entre un passage par semaine et deux passages par semaine) entre le 28 avril 2017 et le 13 novembre 2017 (47 passages),
- 2 passages/mois entre le 15 décembre 2017 et le 20 février 2018.

Pour calculer ce pas de temps, nous considérons la période pour laquelle un passage hebdomadaire a eu lieu. Pour les autres périodes (incluant la période hivernale) un passage a été réalisé tous les 15 jours en moyenne (visites de contrôle).

Pour calculer ce pas de temps, le nombre total de jours de suivi (entre le 28 avril 2017 et le 13 novembre 2017) a été divisé par le nombre de passages.

I = nombre total de jours de suivi / nombre de passages

I = 200/47 = 4,25 jours

Le pas de temps de suivi a une valeur moyenne de 4,25 jours pour la période de 6,5 mois comprise entre le 28 avril et le 13 novembre 2017.

Pour rappel, sur la période de la mi-avril à la mi-novembre 2017 qui englobe, les migrations pré-nuptiales, la reproduction, l'envol des jeunes et les migrations post-nuptiales, nous avons **alterné dans la mesure du possible 1 passage par semaine avec deux passages par semaine**. Au total cela correspond à **47 passages** réalisés entre le 28 avril 2017 et le 13 novembre 2017.

Sur les mois de décembre 2017, janvier 2018 et février 2018 qui correspondent à l'hivernage (moment où l'activité est inexistante pour les chiroptères et faible pour les oiseaux) et au début des migrations pré-nuptiales, nous avons réalisé deux passages/mois soit **6 passages** au total.

5.2.5 Calculs et résultats

Les tableaux suivants présentent les différents paramètres utilisés pour les formules d'Erickson, Jones et Huso.

Paramètres	Valeurs	Explications
C	16	Nombres de cadavres de chiroptères découverts sous les éoliennes
d	0,560	Valeur du taux de détection globale, tout type de recouvrement confondu
tm	3,115	Valeur du temps de séjour moyen (en jours) des cadavres sur le terrain tout type de recouvrement confondu
I	4,25	Pas de temps moyen du suivi (durée de l'intervalle entre deux visites, en jours)
$\hat{I}$	6,23	$\hat{I}$ = intervalle effectif = $-\log(0,01)*tm$
$\hat{e}$	1	$\hat{e}$ = coefficient correcteur de l'intervalle = $\text{Min}(I : \hat{I}) / I$
a	2,695	Coefficient de correction surfacique

Tableau 32 : Paramètres de calcul des formules pour une estimation de la mortalité de chiroptères en 2017-2018

Paramètres	Valeurs	Explications
C	4	Nombres de cadavres d'oiseaux découverts sous les éoliennes
d	0,560	Valeur du taux de détection globale, tout type de recouvrement confondu
tm	3,115	Valeur du temps de séjour moyen (en jours) des cadavres sur le terrain tout type de recouvrement confondu
I	4,25	Pas de temps moyen du suivi (durée de l'intervalle entre deux visites, en jours)
$\hat{I}$	6,23	$\hat{I}$ = intervalle effectif = $-\log(0,01)*tm$
$\hat{e}$	1	$\hat{e}$ = coefficient correcteur de l'intervalle = $\text{Min}(I : \hat{I}) / I$
a	3,151	Coefficient de correction surfacique

Tableau 33 : Paramètres de calcul pour une estimation de la mortalité des oiseaux en 2017-2018

Sur la base de ces paramètres les résultats sont les suivants :

➤ Pour les chiroptères

Erickson :

$$N = \frac{C \times I}{tm \times d} = \frac{16 \times 4.25}{3.115 \times 0.560} = 38.98$$

Jones :

$$N = \frac{C}{d \times \hat{e} \times e^{(-0.5 \times I / tm)}} \times a = \frac{16}{0.560 \times 1 \times e^{(-0.5 \times 4.25 / 3.115)}} \times 2.695 = 152.32$$

Huso :

$$N = \frac{C}{d \times \frac{tm \times (1 - e^{-I/tm})}{I} \times \hat{e}} \times a = \frac{16}{0.560 \times \frac{3.115 \times (1 - e^{-4.25/3.115})}{4.25} \times 1} \times 2.695 = 141.12$$

➤ Pour l'avifaune

Erickson :

$$N = \frac{C \times I}{tm \times d} = \frac{4 \times 4.25}{3.115 \times 0.560} = 9.75$$

Jones :

$$N = \frac{C}{d \times \hat{e} \times e^{(-0.5 \times I / tm)}} \times a = \frac{4}{0.560 \times 1 \times e^{(-0.5 \times 4.25 / 3.115)}} \times 3.151 = 44.52$$

Huso :

$$N = \frac{C}{d \times \frac{tm \times (1 - e^{-I/tm})}{I} \times \hat{e}} \times a = \frac{4}{0.560 \times \frac{3.115 \times (1 - e^{-4.25/3.115})}{4.25} \times 1} \times 3.151 = 41.25$$

Tous ces résultats correspondent à une estimation selon différentes formules de la mortalité des oiseaux et des chiroptères sur la période de suivi allant du 28 avril 2017 au 13 novembre 2017 pour les 18 éoliennes suivies.

Pour ramener ces résultats par éolienne on divise par 18 : on aura une estimation de la **mortalité par éolienne pour la période de suivi allant du 28 avril au 13 novembre 2017, correspondant à la principale période d'activité de la faune volante.**

Sur les mois de décembre 2017, janvier 2018 et février 2018 qui correspondent à l'hivernage (moment où l'activité est inexistante pour les chiroptères et faible pour les oiseaux) et au début des migrations pré-nuptiales, nous avons réalisé deux passages/mois soit **6 passages** au total. Aucun cadavre d'oiseaux ou de chiroptères n'a été découvert. A partir du moment où sur cette période (15 décembre 2017 au 20 février 2018) les données brutes sont nulles, l'application des différentes formules n'est pas envisageable. Toutefois, il s'agit d'une période où les risques apparaissent très réduits pour la faune volante.

Les résultats pour la période du 28 avril 2017 au 13 novembre 2017 sont présentés dans les deux tableaux de synthèse suivants.

CHIROPTERES	Erickson	Jones	Huso
Donnée brute : nombre de cadavres trouvés	16	16	16
Estimation de la mortalité sur la période allant du 28 avril 2017 au 13 novembre 2017 et pour les 18 éoliennes	38,98	152,32	141,12
Estimation de la mortalité par éolienne pour la période de suivi allant du 28 avril au 13 novembre 2017	2,17	8,46	7,84

Tableau 34 : Estimation de la mortalité selon les différentes formules pour les chiroptères en 2017

OISEAUX	Erickson	Jones	Huso
Donnée brute : nombre de cadavres trouvés	4	4	4
Estimation de la mortalité sur la période allant du 28 avril 2017 au 13 novembre 2017 et pour les 18 éoliennes	9,75	44,52	41,25
Estimation de la mortalité par éolienne pour la période de suivi allant du 28 avril au 13 novembre 2017	0,54	2,47	2,29

Tableau 35 : Estimation de la mortalité selon les différentes formules pour les oiseaux en 2017

6 DISCUSSION ET EVALUATION DES IMPACTS DU PARC EOLIEN DES PORTES DE LA COTE D'OR

6.1 Limites de la méthode et biais dans les estimations

6.1.1 Taux de prédation

Pour estimer le taux de prédation, deux tests ont été effectués avec des ailes de poulets. Toutefois il n'est pas possible de savoir dans quelle mesure les résultats obtenus avec ce type d'appâts sont transposables aux cadavres d'oiseaux et de chiroptères. Il est probable que ces morceaux de viande manipulés par l'homme soient plus attractifs qu'un cadavre frais (les mammifères prédateurs se servent énormément de leur odorat et ont tendance à suivre une "trace" laissée par les humains). De plus, en suivant les traces de nos déplacements, les prédateurs peuvent trouver plus facilement les appâts qu'un cadavre "tombé du ciel".

Ceci conduit dans ce cas à penser qu'il existe un effet d'aubaine pour les prédateurs. A partir du moment où un morceau de poulet est découvert sur une plateforme, le prédateur qui a été attiré, doit continuer de chercher du fait des odeurs laissées par les autres morceaux. Cet effet a été particulièrement marqué pour la réalisation du premier test (les résultats du second test montrent une persistance des cadavres plus importante) ce qui tend à maximiser les biais dans les calculs (maximisation des estimations).

Néanmoins, au-delà de quelques heures, les cadavres dégagent une odeur caractéristique, attirant les prédateurs.

De plus, il est probable que la manipulation des cadavres nécessaire à l'identification d'un certain nombre de paramètres (prise de mesures, identification de l'espèce, cause de la mort, ...) augmente leur attractivité vis-à-vis des prédateurs (traces olfactives).

Même si l'on peut considérer que la prédation est identique quelle que soit la taille des oiseaux (passereaux ou rapaces), il reste plus facilement des « traces » d'un rapace mort : plume, morceau d'aile, tête... . Un passereau, de taille plus modeste, sera par contre prédaté intégralement.

Ainsi le taux de prédation est biaisé par le fait que les cadavres de passereaux disparaissent plus facilement que ceux de rapaces.

Ces éléments laissent penser que le taux de prédation est maximisé, ce qui aura tendance à maximiser les estimations.

6.1.2 Efficacité de l'observateur (ou taux de détection)

6.1.2.1 Appâts utilisés

Le calcul de l'efficacité de l'observateur se fait grâce aux ailes de poulet et aux cadavres de chiroptères et d'oiseaux. Toutefois, en fonction du type de sol prospecté, les cadavres peuvent être plus ou moins visibles par rapport aux ailes de poulet. Les ailes de poulet sont plutôt de couleur claire tandis que les cadavres de chauves-souris ou d'oiseaux sont sombres et sont facilement visibles sur

les placettes claires du parc. On peut donc supposer que le taux d'efficacité de l'observateur est minimisé, ce qui aura tendance à maximiser les estimations.

6.1.2.2 Type de cadavre

La taille des cadavres et leur couleur influencent fortement l'efficacité de l'observateur. Ainsi les cadavres de rapaces sont plus facilement détectables. Il reste plus facile de les trouver même de loin dans des cultures (ce qui n'est pas le cas des petits passereaux comme le Roitelet triple bandeau par exemple).

6.1.3 *Estimation de la mortalité*

Concernant l'estimation de la mortalité, il faut relativiser ces calculs, qui sont très certainement surestimées avec la prise en compte des biais importants :

- **prédation sur le site** : comme nous l'avons vu dans le chapitre 5.2.3. « Durée de persistance des proies et taux de prédation », le fait d'utiliser des morceaux de poulet pour calculer le taux de prédation biaise très certainement les résultats en surestimant la prédation (en particulier dans le cas du premier test réalisé en août 2017).
- **activité agricole autour des éoliennes** : le labour peut faire disparaître rapidement des cadavres.
- **efficacité de l'observateur** : l'efficacité de l'observateur est variable d'une journée de suivi sur l'autre (conditions météorologiques, visibilité, concentration...). Elle est testée avec des cadavres et des morceaux de poulet sachant que ceux-ci ne sont pas forcément faciles à détecter (couleur claire des morceaux).
- **coefficient de correction surfacique** : la superficie d'un hectare (cercle de rayon 56 m) à prospecter autour de l'éolienne est fixée arbitrairement dans la littérature sans justification précise. C'est cette surface qui sert de base pour calculer le coefficient de correction surfacique. Néanmoins, des cadavres peuvent être retrouvés au-delà de 56 m. Dans le cas présent, le suivi a eu lieu sur les plateformes à certaines dates et pour 15 éoliennes (sur 18 suivies), ce sont les oiseaux de grosse taille qui peuvent être repérés au-delà de celles-ci. Ainsi, on applique un coefficient de correction surfacique pour tous les types de proies alors qu'il est bien plus facile de prospecter la surface d'un hectare pour les rapaces que pour les passereaux ou les chiroptères.

Dans le cadre du suivi de 2017-2018, aucun cadavre de chiroptères et/ou d'oiseaux n'a été trouvé au-delà des 56 m. Bien que trois éoliennes soient suivies dans un rayon de 56 mètres autour du mât, aucun cadavre n'a été découvert en dehors de la plate-forme.

Cela tend surtout à démontrer qu'il faut interpréter les résultats avec extrême prudence. Certains biais sont facilement détectables d'autres non.

Les formules de Huso, Jones et Erickson donnent une estimation de la mortalité qui peut varier très rapidement en fonction des valeurs que l'on retient pour les différents coefficients.

6.2 Evaluation des impacts du parc éolien en 2017-2018

Le suivi du parc éolien des Portes de la Côte d'Or s'est déroulé entre le 15 février 2017 et le 20 février 2018. Ce suivi a permis d'étudier l'activité des oiseaux (nicheurs, migrations pré et post-nuptiales, suivi spécifique du Martinet à ventre blanc) et la mortalité (oiseaux et chiroptères).

6.2.1 Impact sur l'activité des oiseaux en 2017

L'étude des oiseaux nicheurs n'a pas permis de mettre en évidence de modification significative du cortège avien par rapport à l'état initial. En 2017, la richesse spécifique (IPA) est de 57 tandis qu'elle était de 62 en 2003. Le Merle noir était l'espèce la plus abondante en 2003 tandis qu'il s'agit du Pinson des arbres en 2017. Ces deux espèces assez ubiquistes peuvent nicher dans différents types de boisements. Elles sont présentes dans les boisements entourant les éoliennes. En 2017, nous n'avons pas observé d'espèces nicheuses sur les plateformes (pas d'observation de nid). Ceci peut s'expliquer par le fait que les plateformes sont récentes et donc très « minérales ». L'absence de végétation ne permet pas aux oiseaux nichant au sol de dissimuler un nid.

L'ensemble de ces éléments ne permet pas de mettre en évidence d'impact du parc éolien des Portes de la Côte d'Or sur les oiseaux nicheurs.

L'étude des oiseaux migrateurs a montré que l'orientation des axes migratoires n'a pas été modifiée entre 2003 (état initial) et 2017. Les migrations se font toujours selon un axe Nord-Nord Est/Sud-Sud Ouest. Que ce soit en migrations pré-nuptiales ou en migrations post-nuptiales, la richesse spécifique est plus importante en 2017 qu'en 2003 (au printemps 2017, observation de 11 espèces migratrices contre 3 en 2003 ; à l'automne 2017, observation de 31 espèces migratrices contre 12 en 2003). Il reste donc difficile de mettre en évidence un impact du parc éolien des Portes de la Côte d'Or sur les oiseaux migrateurs (méthodologie et conditions météorologiques entre les deux années différentes).

Au printemps 2017, un couloir de migration pré-nuptiale a été mis en évidence au Nord de S16. Celui-ci est fréquenté par des passereaux de petite taille (ex : Pinson des arbres) mais également par de grands voiliers comme la Cigogne noire (une seule observation).

Deux principaux types de comportement ont été identifiés à l'approche du parc : passage entre deux éoliennes (49% des observations lors des migrations pré-nuptiales, 29% des observations lors des migrations post-nuptiales) ou contournement du parc (22% des observations lors des migrations pré-nuptiales, 37% des observations lors des migrations post-nuptiales). Ce sont les deux premiers réflexes des oiseaux.

Le suivi de l'activité des oiseaux migrateurs met en évidence un très faible impact sur le comportement des oiseaux. Il n'a pas été possible de mettre en évidence d'impact du parc éolien des Portes de la Côte d'Or sur les flux ou les axes migratoires.

6.2.2 Mortalité des oiseaux et des chiroptères en 2017-2018

Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères réalisé entre le 28 avril 2017 et le 20 février 2018 a permis de découvrir 7 cadavres d'oiseaux (dont 3 hors protocole) et 22 cadavres de chiroptères (dont 6 hors protocole).

16 éoliennes sont concernées par de la mortalité :

- Avec 3 cas de mortalité chacune (tous taxons confondus), les 5 éoliennes les plus impactantes sont N7, N11, S2, S12 et S13,
- les 3 éoliennes cumulant 2 cas de mortalité sont : N1, N3 et N12,
- les 8 éoliennes responsables d'un seul cas de mortalité sont : N2, N10, S3, S4, S8, S10, S11 et S15.

Vis-à-vis de la mortalité des chiroptères, il a été constaté un impact sous 13 éoliennes.

Parmi celles-ci, les 3 éoliennes les plus impactantes sont S2 (1 Noctule commune, 1 Pipistrelle sp., 1 Pipistrelle commune), S12 (3 Pipistrelles communes), S13 (1 Noctule de Leisler, 1 Pipistrelle de Nathusius, 1 Pipistrelle commune).

Sur les 13 éoliennes qui ont impacté les chiroptères 10 se situent en forêt (N3, N7, N11, N12, S4, S8, S11, S12, S13 et S15) et 3 sont en milieu ouvert (N1, S2 et S3). D'une manière générale, ce sont les éoliennes situées en boisements qui présentent le plus de risques de collisions. On peut supposer que le défrichement lié à l'installation des éoliennes crée de nouvelles clairières au sein des forêts qui peuvent être favorables à l'activité de chasse des chiroptères (effet lisière).

Les données brutes montrent un impact concernant majoritairement la Pipistrelle commune et dans une moindre mesure le groupe des Noctules. Ce résultat est conforme à la bibliographie. Parmi les 13 éoliennes pour lesquelles un impact a été observé, dix se situent en forêt et trois en milieu ouvert.

Vis-à-vis de la mortalité des oiseaux, il a été constaté un impact sous 6 éoliennes.

Parmi celles-ci, l'éolienne la plus impactante est N7 (2 Roitelets triple bandeau).

Une seule espèce de rapaces est concernée par de la mortalité : la Buse variable. Cette espèce commune est considérée comme sensible à l'éolien dans la bibliographie.

Une seule espèce de passereaux a été retrouvée : le Roitelet triple bandeau. C'est une espèce commune. Les Roitelets semblent sensibles à l'éolien lors de leur migration automnale. Les migrations pour cette espèce sont diffuses dans l'espace (pas de couloir principal de migration). L'espèce peut migrer sur l'ensemble du parc éolien, ce qui signifie qu'aucune éolienne n'est potentiellement plus impactante que les autres pour cette espèce. Néanmoins, la majorité des mortalités relevées pour cette espèce (5 cas sur 6) concerne l'entité Nord-Est du parc éolien.

Les données brutes montrent un impact sur des espèces communes et en faibles effectifs. Aucun cadavre d'espèce patrimoniale de la ZPS n'a été découvert malgré un suivi d'activité et de mortalité de l'ordre de 77 sorties. Cette année de suivi ne montre pas d'impact en termes de mortalité sur les espèces de la ZPS.

Les données de mortalité ont été traitées avec les formules d'Erickson, Huso et Jones afin d'obtenir une estimation du nombre moyen de collisions par éolienne sur la principale période de suivi (28 avril au 13 novembre 2017)

Pour les chiroptères, le traitement des données permet d'estimer le nombre de collisions par éolienne **sur la période de suivi** (28 avril au 13 novembre 2017) entre 2 collisions/éolienne (selon Erickson) et 9 collisions/éolienne (selon Jones).

Pour la période allant du 15 décembre 2017 au 20 février 2018, aucun cadavre n'a été découvert. Les estimations de collision sont nulles.

Pour les oiseaux, le traitement des données permet d'estimer le nombre de collisions par éolienne **sur la période de suivi** (28 avril au 13 novembre 2017) entre 1 collision/éolienne (selon Erickson) et 3 collisions/éolienne (selon Jones).

Pour la période allant du 15 décembre 2017 au 20 février 2018, aucun cadavre de chiroptères ou d'oiseaux n'a été découvert. Les estimations de collision sont nulles.

Ainsi pour les chiroptères le nombre de collisions peut être estimé pour la période du 28 avril au 13 novembre 2017 entre 2 et 9 collisions/éolienne.

Sur cette période de suivi, douze individus ont été retrouvés pendant la période de reproduction (gestation, naissance, élevage des jeunes) et 10 individus ont été retrouvés pendant la période de transit automnal.

La mortalité de chiroptères est donc liée à ces deux périodes.

L'étude spécifique de l'activité des chiroptères par le biais d'écoutes au sol et en nacelle ainsi que l'analyse approfondie des risques de collision pour ce groupe sont présentées dans l'étude réalisée en parallèle par le bureau d'études Ecosphère.

Pour les oiseaux le nombre de collisions peut être estimé pour la période du 28 avril au 13 novembre 2017 entre 1 et 3 collisions/éolienne.

Sur cette période de suivi, un individu a été retrouvé pendant la période de migrations pré-nuptiales et de nidification et six individus ont été retrouvés pendant la période migrations post-nuptiales.

La mortalité d'oiseaux est donc liée plus particulièrement à la période de migrations post-nuptiales. Le Roitelet-triple-bandeau (migrateur nocturne) est plus particulièrement impacté (5 cadavres découverts entre le 23/08/2017 et le 27/10/2017).

Pour la période de suivi, l'impact concerne deux espèces communes (Roitelet triple bandeau et Buse variable) avec des faibles effectifs. Aucun cadavre d'espèce patrimoniale de la ZPS n'a été découvert malgré un suivi d'activité et de mortalité de l'ordre de 77 sorties. Cette année de suivi ne met pas en évidence d'impact en termes de mortalité sur les espèces de la ZPS.

Pour les oiseaux et les chiroptères, pour la période allant du 15 décembre 2017 au 20 février 2018, aucun cadavre n'a été découvert. Les estimations de collisions sont nulles. Cette période correspond à une faible activité de la part des oiseaux (seules les espèces sédentaires sont présentes ; les espèces migratrices sont absentes) et une activité nulle des chiroptères (les espèces sont en hibernation).

Il convient de conserver à l'esprit que ces résultats tiennent compte d'un coefficient de correction surfacique et qu'ils sont très certainement surestimés. De nombreux autres biais sont à considérer dans ces estimations qui ont tendance à être maximisées (voir partie 6.1).

7 BIBLIOGRAPHIE

- ABIES ENERGIE & ENVIRONNEMENT, Octobre 2012. *Parc éolien de Bretelle Echlot (21) -Compte-rendu de la visite pour le lancement du suivi migration et contrôle de la mortalité du 11 octobre 2012.* 13 p.
- ABIES ENERGIE & ENVIRONNEMENT, Septembre 2012. *Parc éolien de Bretelle Echlot (21) - Compte-rendu de la visite pour le lancement du suivi mortalité du 20 septembre 2012.* 14 p.
- ABIES, LPO Aude, ADEME (2001). Suivi ornithologique des parcs éoliens de Garrigue-Haute (Aude). Rapport final.
- ANDRE Y., Aout 2009. *Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune.* LPO. 21 p.
- ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009. *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse.* BIOTOPE, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 544 p.
- AVES environnement et le Groupe Chiroptères de Provence, 2010. Parc éolien du Mas de Leuze, Saint-Martin-de-Crau (13), Evaluation ponctuelle de la mortalité des chiroptères -17 mars – 27 novembre 2009) – Energie du Delta. 27 p.
- Birdlife International (2004). *Birds in Europe : population estimates, trends and conservation status.* Cambridge, UK : BirdLife International.
- BLONDEL J., FERRY C., FROCHOT B. (1970). La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". Société d'Etudes Ornithologiques de France, Alauda vol. 38 n°1 : page 55-71.
- BRETAGNOLLE, V. & JM., THIOLLAY, coord., 2004, *Rapaces nicheurs de France : distribution, effectifs et conservation*, Ed. Delachaux et Niestlé, 176 p.
- Collectif (2005). *Eoliennes, oiseaux et chauves-souris, quels enjeux?* Actes du séminaire, LPO Champagne Ardenne, CPIE Soulaines Dhuis.
- BROCHET Anne-Laure, 2011. *Liste Rouge régionale des oiseaux en Bourgogne, méthodologie.* 24 p.
- CONSEIL REGIONAL DE BOURGOGNE, ADEME (2005). *Atlas éolien de la région Bourgogne.*
- CORNUT J. & VINCENT S., Novembre 2010. *Suivi de la mortalité des chiroptères sur deux parcs éoliens du sud de la région Rhône-Alpes.* LPO Drôme. 43p.
- DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT BOURGOGNE, 2007. *Définition et cartographie des enjeux avifaunistiques vis-à-vis du développement de l'énergie éolienne en Bourgogne.* EPOB. 47 p.
- DIREN Bourgogne, CSRPN, Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (1999). *Habitats et espèces du patrimoine naturel de Bourgogne.*
- DREAL Franche-Comté, *Dérogation à la protection des espèces sauvages de faune et de flore.* Janvier 2016.
- DREAL Franche-Comté, 2007. *Liste des mammifères (hors chiroptères), oiseaux, reptiles, amphibiens déterminants de Franche-Comté.* 7 p.
- DULAC P., 2008. *Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi.* Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La-Roche-sur-Yon. 106 p.
- DÜRR T., septembre 2016. *Vogelverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei des Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt fürUmwelt Brandenburg.* Land Brandenburg. 1p.
- DÜRR T., septembre 2016. *Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei des Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt fürUmwelt Brandenburg.* Land Brandenburg. 1p.
- ÉCOTHÈME, Janvier 2012. *Suivis des impacts sur les chiroptères du parc éolien de « La Picoterie » - Commune de CHARLY-SUR-MARNE (AISNE) - Rapport provisoire.* 20 p.
- FREDON CA, Octobre 2015. *Bulletin de santé du végétal – Campagnol n°5.* Chambre d'Agriculture de Champagne Ardenne. 11p.

- EPOB, 2007. Définition et cartographie des enjeux avifaunistiques vis-à-vis du développement de l'énergie éolienne en Bourgogne. 47 p.
- EPOB, 2009. Le Milan royal dans le Grand Auxois (21). Pour une prise en compte de l'espèce dans l'aménagement éolien. 19 p.
- LA COMPAGNIE DU VENT EDF SUEZ, Octobre 2012. *Nouvelles du vent en Côte-d'Or - Lettre d'information sur la construction des parcs éoliens de la Bretelle et d'Echalot*. Lettre d'information n°3. 4 p.
- LPO CHAMPAGNE-ARDENNE, 2011. Suivi temporel des oiseaux communs en Champagne-Ardenne 2001-2011, 10 ans de suivi! – Bilan du programme. Tendances et statut des espèces Indicateurs. 14p.
- LPO France, 2017. Le parc éolien Français et ses impacts sur l'avifaune. Etude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015. 91 p.
- LPO Franche-Comté, 2011. Liste rouge des vertébrés terrestres de Franche-Comté. 210 p.
- LPO MISSION RAPACE, Février 2016. Milan info – Bulletin de liaison du plan national de restauration du Milan royal. 16p.
- MEDD & ADEME, 2005, Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, 123 p.
- MEDD & ADEME, 2006, Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens – actualisation 2006, 17 p.
- MERLE Sébastien, 2010. Migration et hivernage de la Grue cendrée en Bourgogne, et dans la Nièvre en particulier. Bourgogne Nature, n°11-2010, p145-150.
- MERLE Sébastien, 2010. Migration de la Grue cendrée dans la Nièvre en 2009. 15 p.
- OBSERVATION BIODIVERSITE BOURGOGNE, Novembre 2015. *Evolution des populations d'oiseaux*. Alterre Bourgogne. Fiche de synthèse. 2p.
- ONCFS (2004). Impacts des éoliennes sur les oiseaux. Synthèse des connaissances actuelles. Conseils et recommandations.
- MINISTERE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE, ADEME, 2004. Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ENERGIE ET DE LA MER, 2016. Guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres. 187 p.
- Prefecture de la région de Franche-Comté, ADEME, Conseil Régional de Franche-Comté, 2012. Schéma régional éolien de Franche-Comté. 50 p.
- RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., GOODWIN J. & HARBUSCH C., 2008. *Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens*. EUROBATS Publication Series No. 3 (version française). PNUE/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 55 pp. ISBN 978-92-95058-14-9.
- SOCIETE D'ETUDES ORNITHOLOGIQUES DE FRANCE. LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX (1999). Oiseaux menacés et à surveiller en France.
- SOCIETE ORNITHOLOGIQUE DE FRANCE (1994). Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France 1985-1989.
- UICN, 2016. La Liste Rouge des espèces menacées en France.

8.1 Annexe 1 : fiche de relevé de migration

* indiquer numéro éolienne

Parc éolien :

Point de migration n° :

8.2 Annexe 2 : fiche de découverte de cadavre

Fiche relevé cadavre

Date :	Observateur :
Météo :	Météo dans la nuit :
N° éolienne :	Eolienne : Marche / arrêt
Type : oiseaux / chiros	Référence étiquette :
Distance au mat :	
Activité agricole récente sous la parcelle : O/N	
Occupation du sol :	
Blessure apparente : O/N	Type blessure :
Etat décomposition :	
0 - Cadavre chaud	1 - Pas de décomposition apparente
2 - En décomposition	3 - Décomposition avancée
Espèce :	
Poids :	
Longueur avant bras :	
Photo générale : O / N	
Photo nez : O/N	
Photo dentition : O/N	
Cadavre laissé sur place : O/N	

