

Propriétaire : Eoles Yonne  
Commanditaire : Innergex

**INNERGEX**

## SUIVI ENVIRONNEMENTAL DU PARC EOLIEN Eoles Yonne (Champ de la Vache et Galuchot)



Période de suivi : Année 2019  
Rédaction du rapport d'étude : Janvier 2020

Réalisé par :



**SILVA**  
ENVIRONNEMENT

LE CHAMP DE LA CURE  
58230 SAINT AGNAN  
TEL : 06 75 47 29 17  
CONTACT : ALBA BÉZARD  
WEB : SILVA-ENVIRONNEMENT.COM



**Species**  
Expertise  
Faune • Flore

21 AVENUE DE LA VAITE  
25000 BESANCON  
TEL : 03 81 47 13 31  
CONTACT: FREDERIC JUSSYK  
WEB: SPECIES-ENVIRONNEMENT.FR

## Sommaire

A.	SUIVI ORNITHOLOGIQUE .....	9
I.	Présentation de la zone d'étude .....	9
II.	Etude de l'avifaune : les oiseaux migrateurs .....	10
II.1.	Résultats de la migration prénuptiale .....	10
II.2.	Résultats de la migration postnuptiale .....	15
II.3.	Synthèse migration .....	23
III.	Etude de l'avifaune : les oiseaux nicheurs .....	24
IV.	Etude de l'avifaune : comparaison avec l'état initial.....	28
B.	EVALUATION DE L'IMPACT BENEFIQUE DE LA PRESERVATION D'UNE HAIE .....	31
I.	Intérêt de la haie pour les chiroptères .....	31
I.1.	Matériel et méthode .....	31
I.2.	Résultats.....	33
I.3.	Synthèse.....	37
II.	Intérêt de la haie pour l'avifaune .....	37
C.	SUIVI ACOUSTIQUE CONTINU EN NACELLES D'EOLIENNES.....	39
I.	Matériel et méthode .....	39
I.1.	Matériel utilisé.....	39
I.2.	Analyse des enregistrements .....	40
I.3.	Période d'étude et éoliennes équipées .....	41
II.	Résultats .....	41
II.1.	Activité enregistrée.....	41
II.2.	Diversité spécifique .....	43
II.3.	Statuts des espèces et sensibilité à l'éolien .....	44
II.4.	Corrélation de l'activité avec les paramètres biologiques et environnementaux .....	46
III.	Synthèse.....	50
D.	SUIVI DE LA MORTALITE DES CHIROPTERES ET DE L'AVIFAUNE.....	51
I.	Méthodologie .....	51
I.1.	Dates de prospection.....	51
I.2.	Surface prospectée .....	52
I.3.	Notion de stratification.....	52
I.4.	Coefficients correcteurs .....	53
I.5.	Formules d'estimation de la mortalité.....	55
II.	Résultats .....	57
II.1.	Coefficients correcteurs .....	57

II.2. Mortalité des chiroptères.....	60
II.3. Mortalité de l'avifaune .....	61
III. Synthèse.....	62
E. ZOOM SUR L'IMPLANTATION DE 3 EOLIENNES EN 2020.....	64
F. SYNTHÈSE ET DISCUSSION .....	65
I. Suivi comportemental de l'avifaune .....	65
II. Suivi acoustique des chiroptères en nacelle.....	65
III. Évaluation de l'intérêt d'une haie pour l'avifaune et les chiroptères .....	67
III.1. Chiroptères .....	67
III.2. Avifaune .....	67
IV. Mortalité.....	67
IV.1. Mortalité des chiroptères.....	67
IV.2. Mortalité de l'avifaune .....	69
V. Limites et observations .....	71
G. MESURES ENVIRONNEMENTALES 2019.....	72
H. CONCLUSION .....	73
BIBLIOGRAPHIE.....	74
ANNEXE 1 : Listes rouges chiroptères régionales et nationales.....	76
ANNEXE 2 : Données brutes Batlogger points 1 et 2.....	79
ANNEXE 3 : Tableau synthèse suivi mortalité.....	79
ANNEXE 4 : Données brutes test prédation .....	79
ANNEXE 5 : Données brutes test observateur.....	80
ANNEXE 6 : Fiches cadavres suivi mortalité.....	81
ANNEXE 7 : Fiches espèces .....	85
ANNEXE 8 : Méthodologie étude avifaune .....	90
ANNEXE 9 : Fiches espèces patrimoniales avifaune .....	94
ANNEXE 10 : Données brutes avifaune.....	101
ANNEXE 11 : Cartes avifaune .....	106
ANNEXE 12 : Parcs éoliens avoisinants .....	119
ANNEXE 13 : Arrêté ICPE .....	120

## Liste des Figures

Figure 1 : Référentiel de numérotation des éoliennes utilisé dans ce rapport .....	7
Figure 2 : paysage ouvert de plaine agricole au relief peu marqué, quelques monts et vallons plus ou moins boisés apportent localement de la biodiversité .....	10
Figure 3 : proportion des espèces comptabilisées en migration prénuptiale .....	12
Figure 4 : principaux effectifs par journée de migration.....	13
Figure 5 : principaux axes migratoires observés .....	14
Figure 6 : proportion des espèces comptabilisées en migration postnuptiale.....	16
Figure 7 : principaux axes de migration postnuptiale observés.....	18
Figure 8 : répartition du flux de Grue cendrée.....	19
Figure 9 : vol de grues vers le sud au-dessus de l'A6 et de la Forêt d'Hervaux.....	19
Figure 10 : répartition du flux de Pigeon ramier .....	20
Figure 11 : répartition du flux de Milan royal.....	21
Figure 12 : répartition du flux de passereaux.....	21
Figure 13: Haie étudiée .....	31
Figure 14: Localisation des points d'écoute .....	32
Figure 15 : Enregistreurs automatiques utilisés pour l'étude.....	33
Figure 16 : Nombre de contacts pour les deux points et les trois soirées d'écoute .....	33
Figure 17 : Proportion des espèces sur les points d'écoute .....	35
Figure 18 : Comparaison du nombre d'espèces sur les deux points d'écoute .....	36
Figure 19 : Utilisation du paysage par les chiroptères lors de leurs déplacements (Arthur L., Lemaire M., 1999) .....	36
Figure 20: Matériel utilisé pour les écoutes en nacelle (Silva Environnement, 2018) .....	40
Figure 21: Localisation des Batcorders sur le parc Eoles Yonne .....	41
Figure 22: Nombre total de contacts par éolienne suivie .....	42
Figure 23: Nombre de contacts par mois et par éolienne .....	42
Figure 24: Nombre de contacts par jour et par éolienne.....	43
Figure 25: Nombre de contacts par espèces .....	44
Figure 26: Routes migratoires de la Pipistrelle de Nathusius .....	46
Figure 27: Nombre de contacts en fonction des classes de température.....	47
Figure 28: Nombre de contacts en fonction des classes de vitesse de vent .....	48
Figure 29: Activité en fonction de l'heure de la nuit (Extrait de la synthèse bibliographique réalisée par Ecosphère en 2017) .....	48
Figure 30: Distribution des contacts en fonction de l'heure de la nuit (Thauront et al., 2015 et Encis Environnement, 2015) .....	49
Figure 31: Distribution des contacts en fonction de l'heure de la nuit .....	49
Figure 32: Éoliennes étudiées dans le cadre du suivi mortalité de 2019 .....	51
Figure 33: Méthode de prospection .....	52
Figure 34: Leurre en tissu employé pour les tests observateurs .....	54
Figure 35: Cadavre de poussin utilisé pour calculer le taux de prédation.....	54
Figure 36: Résultats des tests d'efficacité de l'observateur.....	57
Figure 37: Estimation de la mortalité par éolienne en fonction des différents protocoles utilisés (nombre de chauves-souris tuées par an par éolienne) .....	61
Figure 38: Estimation de la mortalité sur chaque éolienne en fonction des différents protocoles utilisés (nombre d'oiseaux tués par an sur l'ensemble du parc d'Eoles Yonne). ....	62

Figure 39: Localisation de la zone d’implantation de l’extension du parc éolien de Joux-la-Ville .....	64
Figure 40 : cartographie des observations en période de nidification .....	65
Figure 41: Nombre de cadavres de chiroptères en Europe (Dürr, 2017) .....	68
Figure 42: Principales espèces d'oiseaux retrouvés sous les éoliennes en France .....	70
Figure 43 : localisation des points d'observation .....	91
Figure 44 : localisation des IPA .....	93
Figure 45 : Vol migratoire d’automne de Grues cendrées au-dessus du parc éolien de Champ la Vache .....	99

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Numérotation des éoliennes utilisée et correspondance avec l'arrêté ICPE .....	8
Tableau 2 : synthèse des effectifs observés en migration pré-nuptiale .....	11
Tableau 3 : synthèse des observations de la migration post-nuptiale .....	15
Tableau 4 : statut des espèces observées en période de nidification .....	24
Tableau 5 : synthèse des IPA .....	25
Tableau 6 : synthèse des observations de Milan noirs en période de nidification .....	28
Tableau 7 : comparaison des IPA .....	28
Tableau 8: Conditions météorologiques .....	32
Tableau 9 : Espèces recensées et statuts de protection .....	34
Tableau 10 : Résultats des points d’écoute .....	35
Tableau 11 : Comportement de vol des différentes espèces de chiroptères (Setra, 2008) .....	37
Tableau 12: Définition des niveaux de sensibilité des espèces à l'éolien (SFPEM, 2013) .....	45
Tableau 13: Évaluation du niveau de risque des différentes espèces identifiées en hauteur ..	45
Tableau 14: Taux de persistance des cadavres par période .....	57
Tableau 15: Surface prospectée pour chacune des éoliennes suivies .....	58
Tableau 16: Coefficients utilisés pour l’estimation de la mortalité .....	59
Tableau 17: Cadavres de chauves-souris observés sur le parc d’Eoles Yonne .....	60
Tableau 18: Estimations de mortalité par les 4 protocoles .....	60
Tableau 19: Estimations de mortalité par les 4 protocoles .....	62
Tableau 20: Niveau de risque des espèces identifiées en hauteur en 2019 .....	66
Tableau 21 : Espèces recensées et statuts de protection .....	67
Tableau 22: Espèces de chauves-souris recensées et niveau de risque vis-à-vis de l’éolien ....	68
Tableau 23 : Espèce d’oiseau recensée et niveau de risque vis-à-vis de l’éolien .....	70
Tableau 24 : dates de passage avifaune .....	90

## INTRODUCTION

Situé en région Bourgogne-Franche-Comté, le parc éolien d'Eoles Yonne se compose de 22 éoliennes Enercon E82 d'une capacité de 2 MW chacune. Sa mise en service a débuté au quatrième trimestre 2016 et a été complétée à la fin janvier 2017

Conformément à la réglementation, l'exploitant d'un parc doit s'assurer que la construction et l'exploitation de son parc ne dégradent pas l'état de conservation des populations de ces espèces.

En effet, l'article 12 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié 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 ICPE et le point 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations soumises à déclaration disposent que : *« au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole. Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées ».*

En application de son arrêté d'exploitation (Annexe 13), le suivi environnemental du parc éolien d'Eoles Yonne a comporté 3 volets :

- Un suivi d'activité ornithologique (nidification, hivernage et migration)
- Un suivi chiroptérologique à hauteur de nacelle
- Un suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères
- Une évaluation de l'intérêt d'une haie pour les chiroptères et l'avifaune

Pour mener à bien ce travail, Eoles Yonne a missionné les bureaux d'études Species et Silva Environnement.

Le présent document présente les résultats issus du suivi mené en 2019 sur le parc d'Eoles Yonne.

Figure 1 : Référentiel de numérotation des éoliennes utilisé dans ce rapport

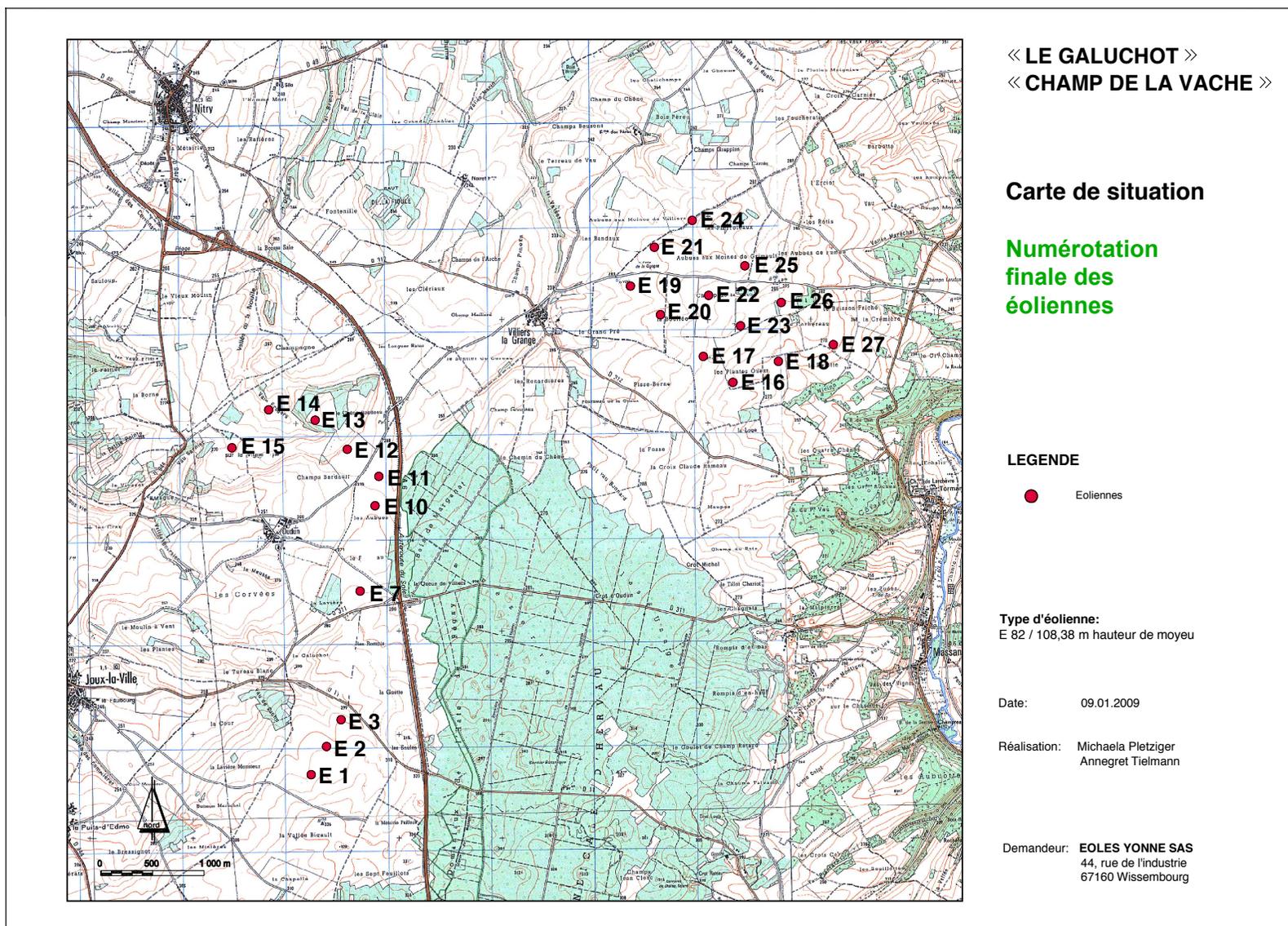


Tableau 1: Numérotation des éoliennes utilisée dans ce rapport et correspondance avec l'arrêté ICPE en Annexe 12

Numérotation éoliennes utilisée dans ce rapport	correspondance numéro d'éolienne arrêté ICPE
E1	E1 parc Galuchot
E2	E2 parc Galuchot
E3	E3 parc Galuchot
E7	E7 parc Galuchot
E10	E10 parc Galuchot
E11	E11 parc Galuchot
E12	E12 parc Galuchot
E13	E13 parc Galuchot
E14	E14 parc Galuchot
E15	E15 parc Galuchot

Numérotation éoliennes utilisée dans ce rapport	Correspondance numéro d'éolienne arrêté ICPE
E16	E1 parc Champ de la Vache
E17	E2 parc Champ de la Vache
E18	E3 parc Champ de la Vache
E19	E4 parc Champ de la Vache
E20	E5 parc Champ de la Vache
E21	E6 parc Champ de la Vache
E22	E7 parc Champ de la Vache
E23	E8 parc Champ de la Vache
E24	E9 parc Champ de la Vache
E25	E10 parc Champ de la Vache
E26	E11 parc Champ de la Vache
E27	E12 parc Champ de la Vache

## A. SUIVI ORNITHOLOGIQUE

### I. Présentation de la zone d'étude

Le suivi porte sur les parcs : le champ de la vache et le Galuchot, distants d'environ 1,7km et séparés par l'autoroute du soleil (A6) et la forêt d'Hervaux.

La zone d'étude est essentiellement agricole : paysage ouvert de grande culture avec quelques bosquets mixte (pins, feuillus). Le paysage de plaine agricole montre un relief faiblement ondulé avec quelques monts, un petit vallon sec (Vau de Suchy face aux éoliennes 1, 2 et 3). On note l'absence de zone humide sur les deux parcs. Les prairies sont quasiment absentes, quelques friches sèches calcaires sont présentes autour des bosquets et des hameaux. La grande majorité des pelouses sèches calcaires ont disparues (mise en culture, boisement de pins). Il en subsiste quelques vestiges en friche sur des monts.

La forêt d'Hervaux entre les deux parcs, offre une zone refuge pour les oiseaux forestiers et explique la présence occasionnelle d'espèces forestières en dispersion, migrations.

Les zones humides sont assez éloignées. La vallée du Serein à l'est constitue la plus proche et principale zone humide (1.6km au plus près du Champ de la Vache). La vallée de la Cure s'écoule plus loin à l'ouest (8km).

Les grandes zones humides sont absentes. Elles constituent des sites de halte migratoire importants pour de nombreuses espèces notamment pour la Grue cendrée autour des grands lacs de Champagne humide et Lorraine.

Les rares vallons bocagers, les pelouses sèches sur quelques collines, sont souvent attractifs pour l'avifaune à toute saison (halte, dortoir, site de nidification) en raison de la diversité des habitats et de l'opposition de versant (expositions variées qui permet la nidification d'espèces différents). Les petites haies et bosquets attirent de nombreux passereaux. Ces habitats sont très limités ici et se réduisent à quelques ares de bosquets et dizaine de mètres linéaires de haies discontinues. L'absence de zone humide, de bocage, la rareté des prairies et haies, les grandes cultures intensives sont des facteurs limitants à la diversité avienne. Les cortèges sont essentiellement liés à la grande culture.

La densité de parc éolien est relativement importante dans ce secteur, le long de l'A6 (au nord Venoy-Chitry), de la ligne LGV. Cette densité peut modifier les trajets de vols des grands migrateurs.

La présente mission porte uniquement sur les parcs éoliens de Galuchot et Champ de la Vache en plaine agricole intensive. L'état initial (CAEI 2005) concernait 4 parcs, la zone d'étude était donc bien plus vaste et les cortèges sont différents puisque davantage d'habitats attractifs (forestiers, prairies et pelouses) étaient présents.

Les deux parcs éoliens sont situés en plaine agricole intensive, les habitats sont réduits à quelques bosquets et haies, friches et prairies. La faible superficie de ces habitats refuges et l'isolement au sein de vastes parcelles cultivées sont des facteurs limitant à la diversité avienne. Un petit bosquet associé à une pelouse relique a été récemment arasé sur la butte Sur la Vigne.

Les principales « zones sources » à forte diversité sont la forêt d'Hervaux, plus localement quelques pelouses hors cadre autour de Joux la Ville. La vallée du Serein à l'est constitue la principale zone humide la plus proche (1.6km au plus près du Champ de la Vache) et la vallée de la Cure plus éloignée à l'ouest.

Figure 2 : paysage ouvert de plaine agricole au relief peu marqué, quelques monts et vallons plus ou moins boisés apportent localement de la biodiversité



## II. Etude de l'avifaune : les oiseaux migrateurs

### II.1. Résultats de la migration prénuptiale

Cette phase se déroule à la fin de l'hiver et au début de printemps. Les 5 passages ont été réalisés en février/mars de préférence par temps clair, souvent avec un vent favorable orienté dans le sens de la migration, ou en absence de vent (cf. détail météo et dates en Annexe 8 Tableau 23).

**Au total 37 espèces pour un total de 1621 individus ont été observés.** Cette migration de printemps est moins spectaculaire que celle d'automne dans les flux observés mais plus diversifiée en terme spécifique avec 5-6 espèces dominantes dans les flux : principalement des vols d'Alouette des champs, de Pinsons des arbres, de Linotte mélodieuse, de Pigeons ramiers et d'Etourneau sansonnet. Toutes ces espèces sont communes et abondantes dans toute la Bourgogne.

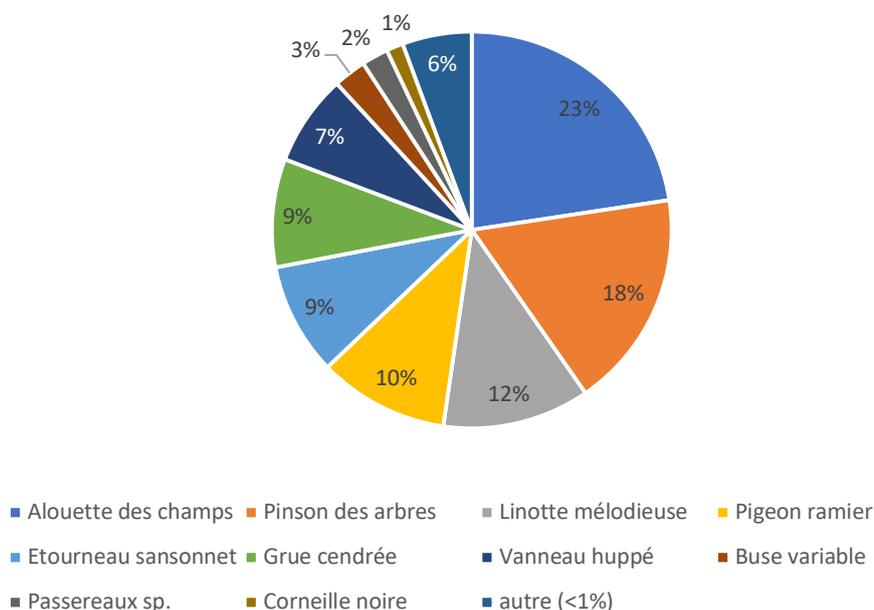
Concernant les « vols de passereaux », ce terme inclut des vols mixtes d'Alouette des champs, de Pinson des arbres, de Linotte mélodieuse, Bruants, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, quelques Serin cini (Oudun). La migration prénuptiale concerne essentiellement des passereaux, les « grands migrateurs » ne représentent que 26% du flux.

Ces chiffres sont à minima, vu la densité de petites bandes de migrateurs diffus certaines journées, tous les petits flux locaux de passereaux n'ont pu être notés. Nous nous sommes concentrés sur les migrations actives.

Tableau 2 : synthèse des effectifs observés en migration pré-nuptiale

Espèce	Somme de Effectif (tous comportement)	%
Alouette des champs	366	22,6%
Pinson des arbres	288	17,8%
Linotte mélodieuse	193	11,9%
Pigeon ramier	171	10,5%
Etourneau sansonnet	148	9,1%
Grue cendrée	143	8,8%
Vanneau huppé	120	7,4%
Buse variable	43	2,7%
Passereaux sp.	35	2,2%
Corneille noire	22	1,4%
Faucon crécerelle	12	0,7%
Milan royal	11	0,7%
Bruant proyer	8	0,5%
Mésange charbonnière	8	0,5%
Pie bavarde	8	0,5%
Bergeronnette grise	5	0,3%
Bruant zizi	4	0,2%
Merle noir	4	0,2%
Mésange bleue	4	0,2%
Grand cormoran	3	0,2%
Bruant des roseaux	2	0,1%
Bruant sp.	2	0,1%
Busard Saint-Martin	2	0,1%
Chardonneret élégant	2	0,1%
Geai des chênes	2	0,1%
Grive draine	2	0,1%
Tarier pâtre	2	0,1%
Traquet motteux	2	0,1%
Alouette lulu	1	0,1%
Bergeronnette printanière	1	0,1%
Bruant jaune	1	0,1%
Epervier d'Europe	1	0,1%
Pic noir	1	0,1%
Pic sp	1	0,1%
Pigeon colombin	1	0,1%
Tourterelle turque	1	0,1%
Verdier d'Europe	1	0,1%
<b>Total</b>	<b>1621</b>	<b>100,0%</b>

Figure 3 : proportion des espèces comptabilisées en migration prénuptiale

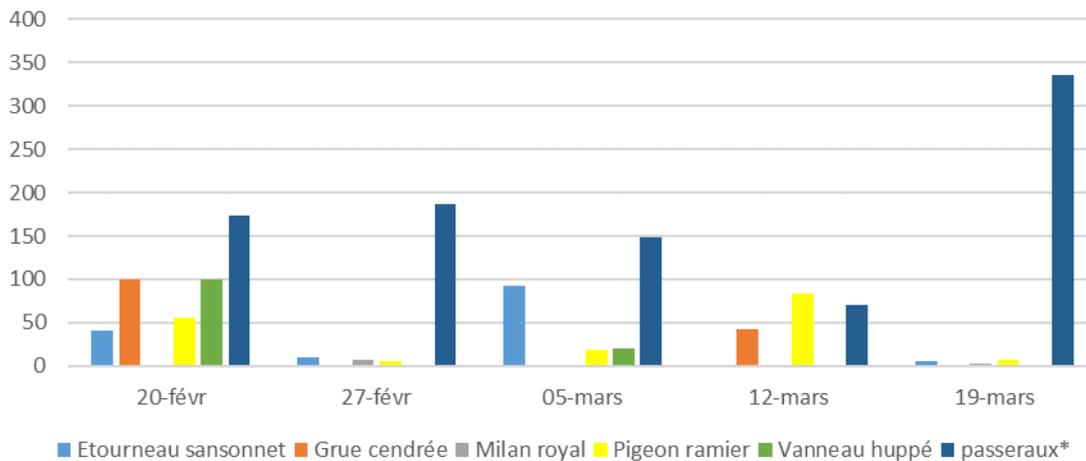


La majorité des espèces est liée au milieu agricole, quelques espèces forestières sont observées du fait de la proximité de la forêt d'Hervaux et de quelques bosquets-relais. On peut distinguer les migrateurs long courrier en migration active (Grue cendrée, Grand cormoran, Milan royal, Vanneau huppé), les migrateurs partiels (Bruant proyer, Verdier, Chardonneret, Linotte), les erratiques/hivernants, et les oiseaux sédentaires (Picidés, Buse variable, Faucon crécerelle, Epervier d'Europe, mésanges, Bruant jaune, Bruant zizi, moineaux, corvidés).

En ce qui concerne la migration prénuptiale, les résultats sont assez limités et classiques de ces milieux agricoles en Bourgogne. Les vols de passereaux (migration active) sont peu spectaculaires (Figure 4), en bandes lâches de quelques dizaines d'individus mais jamais de gros flux de centaines ou milliers d'individus. Ils concernent principalement le Pinson des arbres, l'Alouette des champs et la Linotte mélodieuse ainsi quelques dizaines d'individus de Bruant jaune, Chardonneret élégant, réguliers mais peu abondants. La plupart du temps les vols sont locaux et diffus et les oiseaux sont posés en culture ou dans les bosquets. Plusieurs rassemblements d'espèces sédentaires forestières sont observées posées dans les bosquets : Sittelle torchepot, Pic épeiche, Pic noir, Rougegorge familier, Grimpereau des jardins, Pinson des arbres, Geai des chênes, grives, les mésanges, pigeons, où ils trouvent refuge.

Les migrations actives (migrateur longue distance, vol direct souvent à haute altitude) observées sont liées aux passages de Vanneau huppé, Pigeon ramier, Milan royal, Buse variable, et Grand cormoran... Ils traversent le parc selon un axe sud-ouest/nord-est. L'ensemble des cartes par date de passage est disponible en Annexe 10.

Figure 4 : principaux effectifs par journée de migration



\* passereaux : tous les passereaux ont été regroupés : Alouette des champs, Pinsons des arbres, Bruants, ...

Peu de vol de **Grue cendrée** sont observés, 3 au total dont un d'une centaine d'individus le 20/02, qui a survolé l'est du parc de Champ la Vache à haute altitude. Le 12/03, trois autres vols sont observés, les effectifs sont faibles (entre 3 et 18 individus). Les vols sont entre 300m et 500 d'altitude. Ce jour-là, le parc de Champ la Vache est survolé une fois, celui du Galuchot à deux reprises.

Le **Milan royal** est observé quatre fois sur cinq passages. Les comportements sont variés, mais la plupart du temps il est observé en transit à faible altitude ou en chasse. Peu de migrateurs stricts ont survolé la zone ce printemps.

Le **Busard Saint Martin** est un migrateur partiel, certains individus sont erratiques en hiver et restent en Bourgogne ou dans les départements voisins. Deux mâles sont observés en chasse, à la recherche de campagnols, survolant à basse altitude (0-10m) les grandes cultures à proximité du parc de Champ la Vache (idem au printemps 2005 et en automne 2019). Ces données sont donc stables.

Les données de ce printemps 2019 sont supérieures à celles de l'état initial (CAEI 2005) puisque seulement 17 espèces pour 731 individus ont été comptabilisées sur ces deux parcs en 2005.

En 2005, sur le Galuchot, l'Alouette des champs, la Grue cendrée et le Vanneau huppé dominent les effectifs, sur Champ la Vache c'est l'Alouette des champs, la Grue cendrée et le Pigeon ramier. En 2019, les espèces dominantes sont toujours les mêmes, l'abondance est toutefois bien différente par rapport à 2005 pour le Pigeon ramier, le Pinson des arbres, l'Etourneau sansonnet, et la Linotte mélodieuse (0 en 2005). Davantage d'individus sont observés cette année.

1 seule espèce observée (seulement 1 individu) en 2005 n'est pas revue : la Bondrée apivore, en forêt d'Hervaux.

Les axes migratoires sont également les mêmes qu'en 2005.

Figure 5 : principaux axes migratoires observés

Joux-la-ville - principaux axes de migration pré-nuptiale



Légende

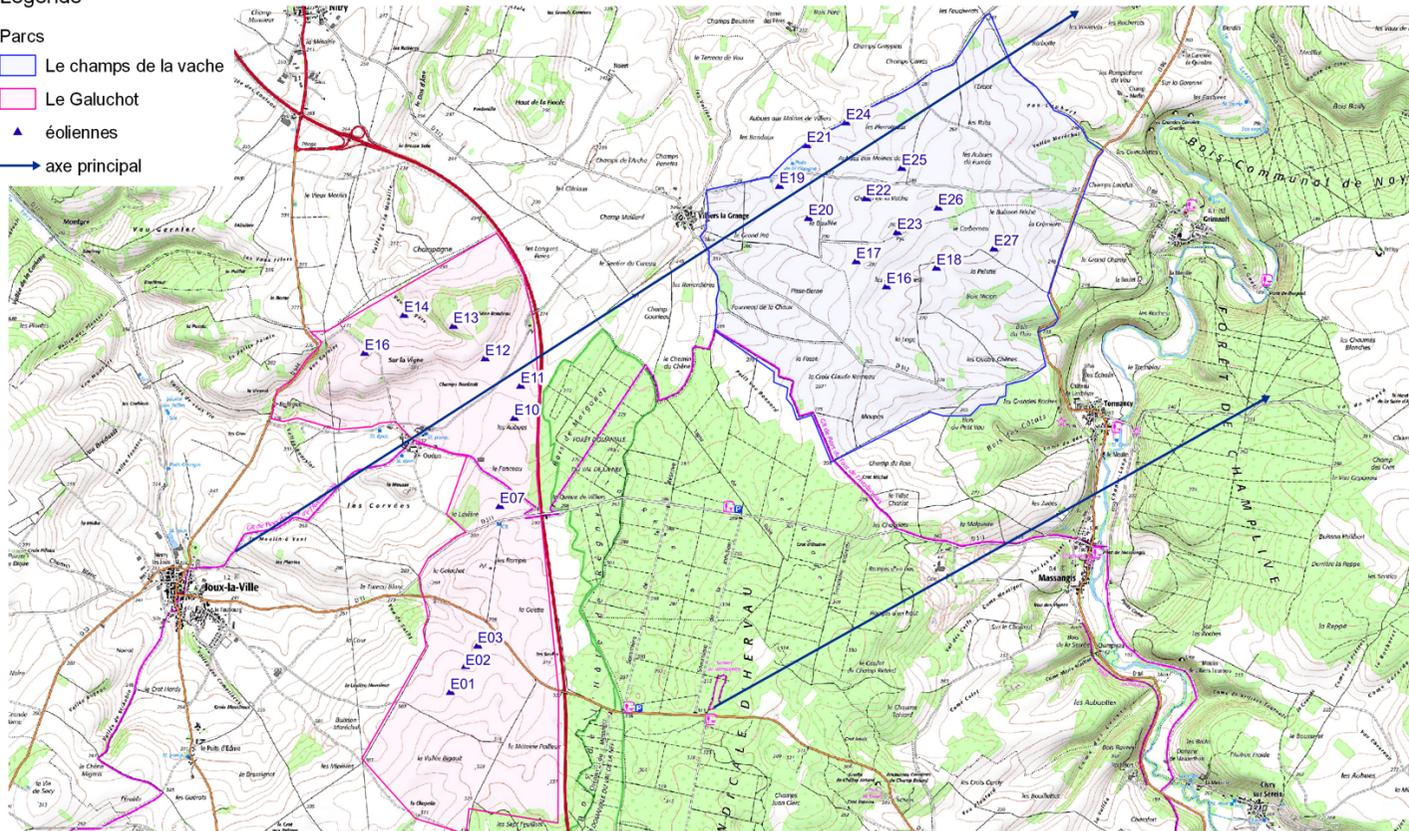
Parcs

Le champs de la vache

Le Galuchot

éoliennes

axe principal



0 500 1000 m



## II.2. Résultats de la migration postnuptiale

Les suivis (9 passages à l'automne) ont été réalisés de préférence par temps clair, souvent avec un vent favorable orienté dans le sens de la migration, ou en l'absence de vent. Cependant ces conditions dites optimales sont théoriques et la journée la plus dense en termes de flux de Grue cendrée est observée par temps de brouillard.

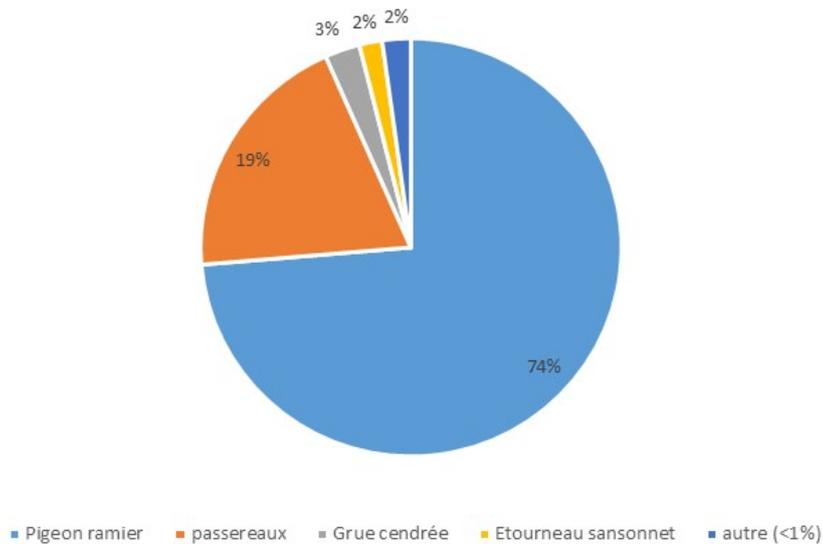
**Au total 40 espèces pour un total de 66736 individus sont observés**, principalement d'importants vols de Pigeons ramiers (49000 soit 74% des flux), plus de 13000 passereaux (en majorité des Pinsons des arbres et Alouettes des champs, Linotte mélodieuse, Mésanges, Bruants, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, et probablement quelques Serins cini, Pipit des arbres...), et l'Etourneau sansonnet. Ces chiffres sont à minima, vu la densité de migrateurs certaines journées d'octobre, tous les petits flux de passereaux n'ont pu être notés et sont sous évalués. Nous nous sommes concentrés sur les migrations actives.

Tableau 3 : synthèse des observations de la migration postnuptiale

Espèce	Somme de Effectif	%
Pigeon ramier	49172	73,7%
passereaux	13126	19,7%
Grue cendrée	1798	2,7%
Etourneau sansonnet	1168	1,8%
Pinson des arbres	355	0,5%
Geai des chênes	193	0,3%
Milan royal	187	0,3%
Grand cormoran	169	0,3%
Alouette des champs	151	0,2%
Grive musicienne	121	0,2%
Corneille noire	86	0,1%
Corvidés	30	0,0%
Vanneau huppé	24	0,0%
Moineau domestique	17	0,0%
Hirondelle rustique	16	0,0%
Chardonneret élégant	15	0,0%
Buse variable	12	0,0%
Bruant proyer	12	0,0%
Grive draine	10	0,0%
Merle noir	9	0,0%
Grive sp.	8	0,0%
Mésange bleue	7	0,0%
Rapace sp.	7	0,0%
Faucon crécerelle	6	0,0%
Mésange charbonnière	5	0,0%
Rougequeue noir	5	0,0%
Bruant jaune	4	0,0%
Pie bavarde	4	0,0%

Espèce	Somme de Effectif	%
Bruant zizi	3	0,0%
Pic épeiche	3	0,0%
Alouette lulu	2	0,0%
Bergeronnette grise	2	0,0%
Grande aigrette	2	0,0%
Busard Saint Martin	1	0,0%
Epervier d'Europe	1	0,0%
Héron cendré	1	0,0%
Pic épeichette	1	0,0%
Pic noir	1	0,0%
Pouillot véloce	1	0,0%
Rougegorge familier	1	0,0%
Tourterelle turque	1	0,0%
<b>Total</b>	<b>66737</b>	<b>100,0%</b>

Figure 6 : proportion des espèces comptabilisées en migration postnuptiale



Les vols migratoires de passereaux sont principalement observés le matin, la migration ralentie en fin de matinée. De nombreux passereaux sont observés en gagnage au sol dans les cultures ou en halte dans les bosquets, de nombreux déplacements sont locaux et diffus.

Les observations de rapaces, de grues viennent plus tard dans la matinée (après 10h), la température du sol doit être suffisamment élevée pour créer des masses d'air chaud qui permettent les prises d'ascendances thermiques.

La plupart des individus arrivent par l'Est et traversent ou évitent le parc de Champ la vache, puis longent l'A6 en direction du sud. Parfois certains groupes traversent également le parc du Galuchot, mais la plupart du temps il est contourné par le sud, même par une partie du flux provenant de l'A6.

Les passereaux, moins contraints par les parcs en raison de leur hauteur de vol, ont globalement un axe de vol en direction du sud.

L'ensemble des cartes par date de passage est disponible en Annexe 10.

La majorité des espèces observées sont liés aux milieux agricoles, quelques espèces forestières sont présentes (3 espèces de Pics, Pigeon ramier, Pouillot véloce, Pinson des arbres, Geai des chênes...) du fait de la proximité de la forêt d'Hervaux et de quelques bosquets-relais. On peut distinguer les migrateurs longs courriers en migration active (Grue cendrée, Grand cormoran, Milans royal), les migrateurs partiels, les erratiques/hivernants (Grande aigrette), et les oiseaux sédentaires (passereaux, Picidés, Buse variable, Faucon crécerelle, Epervier d'Europe).

Le Pic épeichette, oiseau sédentaire, est un hôte des milieux arborés (forêts, bosquets, parcs, vergers et ripisylves). C'est un oiseau répandu en Bourgogne mais peu abondant, exigeant apparemment un territoire très étendu (50 à 100 ha en forêt de chênes). Il fréquente les boisements alluviaux et ripisylve. Il est observé dans un bosquet de pins et de feuillus (proche E13, parc Galuchot) en halte et transit. Il n'est pas contacté en période de nidification, mais niche potentiellement dans la forêt d'Hervaux. Quelques espèces de zone humide sont présentes en vol ou rarement posées en culture : Grande aigrette, Héron cendré, Vanneaux huppés... Elles peuvent hiverner dans la vallée du Serein à proximité.

Le **Vanneau huppé** est observé en transit automnal (non nicheur). Ce limicole est lié aux grandes vallées alluviales, il niche au sol dans les prairies rases inondables et dans les grèves alluviales qui constituent son milieu originel, mais peut s'observer dans les grandes cultures en hivernage. Un seul vol migratoire et un stationnement sont observés (24 individus au total, le 11/10 uniquement).

Près de **1800 Grues cendrées** sont observées durant la migration d'automne. L'essentiel des observations est dû au passage de fin octobre.

L'évènement le plus marquant concerne la migration des grues cendrées le 31/10 avec 1684 individus observés autour du parc. La plupart est éloignée du parc de Joux et même plus de 500 nettement hors cadre, mais quelques-unes traversent les deux parcs : environ 50, soit moins de 3% du flux (21 entre E12 et E11, parc du Galuchot). Ce chiffre est un minimum car la brume temporaire a probablement empêché la détection d'autres flux éloignés (au moins 2000 estimés ce jour).

La plupart des groupes contourne le parc : un vol de 150 individus contourne le Champ de la Vache vers le nord, des vols nord-sud suivant l'axe de l'A6 entre les 2 parcs, des vols à l'est du parc des Vaches...

Les vols migratoires sont à plus de 200-300 m de haut mais parfois quelques-uns sont plus bas et proches des parcs et à hauteur de pôle (par temps de brouillard) et notamment des vols le long de l'A6 et du Bois d'Hervaux et un groupe de 21 grues survolant le hameau d'Oudun. Elles ne s'approchent pas à moins de 50m des éoliennes.

Les axes de vols sont toutefois diffus, avec changement de cap et des groupes semblent hésiter avant de traverser des parcs (Une carte des différents parcs éoliens du secteur est présentée en Annexe 12). On observe que certains individus qui reprennent de l'altitude avant de contourner un parc, peut-être à cause des conditions météo défavorables en altitude (brouillard et vent) et du nombre de parcs éoliens, de l'A6. Un contournement du parc de Champ de la vache est observé avec 150 grues qui contournent ce parc par le sud puis reprennent un cap vers le nord (contraire à la migration d'automne).

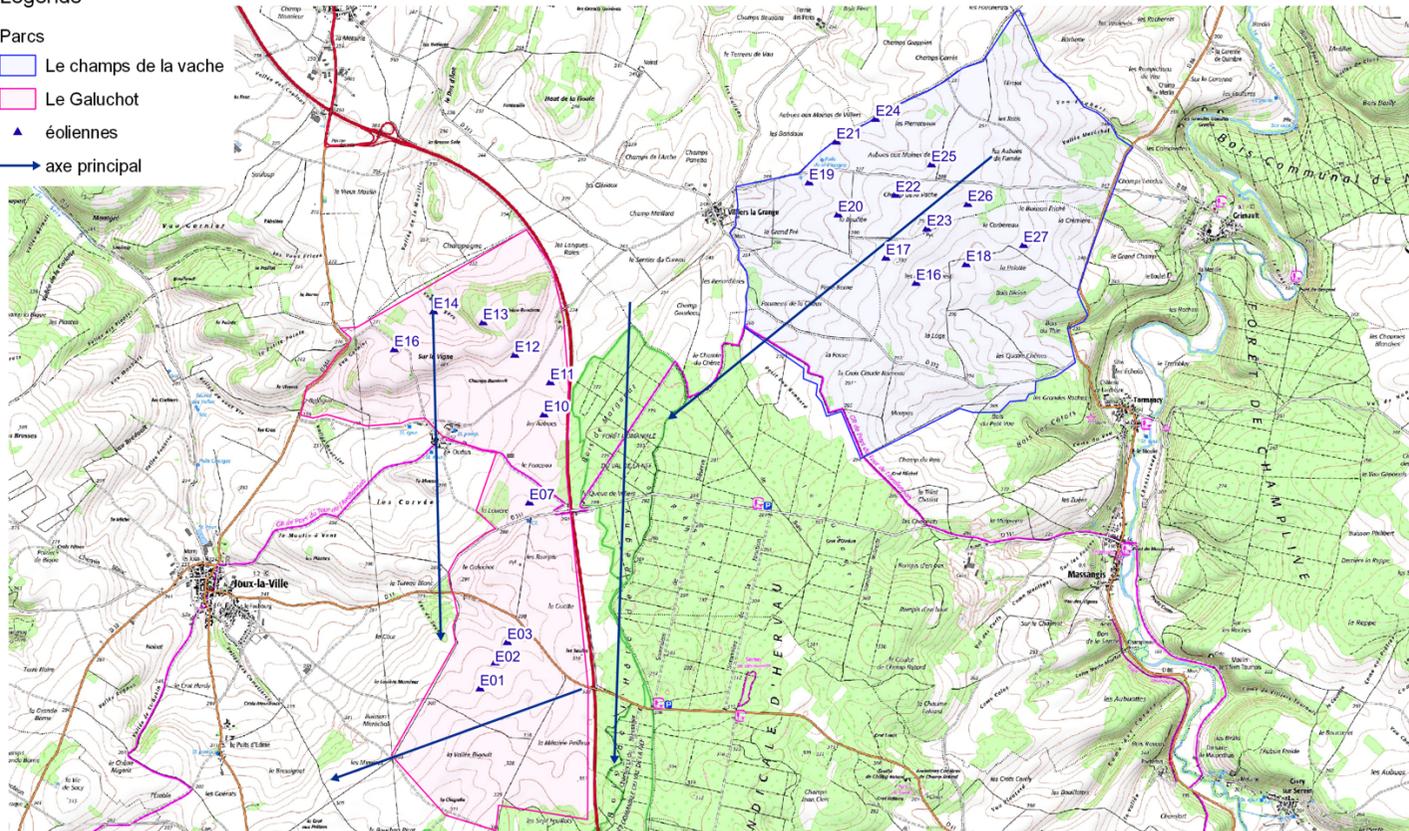
Figure 7 : principaux axes de migration postnuptiale observés

Joux-la-ville - principaux axes de migration post-nuptiale



Légende

- Parcs
- Le champs de la vache
- Le Galuchot
- éoliennes
- axe principal



15 individus sont observés le 4/11 mais plusieurs centaines sont observés en migration 20km au nord du site, le long de l'A6 vers Auxerre. Il est probable que davantage de grues ont traversé la zone d'étude. 8 passages étaient initialement prévus pour reprendre la même méthodologie que l'état initial mais nous avons ajouté un 9<sup>ème</sup> passage vu les flux importants de grues à cette période (durée de suivi plus brève : 2h30). Aucune grue n'est observée en halte ou gagnage, posée dans les champs, certaines volent bas (Oudun).

Les autres passages sont bien plus faibles et similaires à la migration de printemps avec aucune Grue fin août et début octobre (3/10,11/10 et 14/10), 5 individus le 23/10 et le 29/10.

Les flux observés ne correspondent pas aux données bibliographiques. Dans le cadre de suivis ultérieurs il est donc préférable de centrer les relevés de mi-octobre à mi-novembre.

Les grands complexes de zone humide (grands lacs avec zone humides variées) sont favorables aux haltes migratoires et aux hivernants. Depuis quelques années, quelques couples s'implantent et se reproduisent en Lorraine et Champagne humide.

Les grandes cultures autour de ces lacs offrent des zones de gagnage notamment les semis d'hiver et lorsque des graines de maïs subsistent dans les parcelles. Le parc d'Eoles Yonne n'est pas favorable à des haltes de grues.

Figure 8 : répartition du flux de Grue cendrée

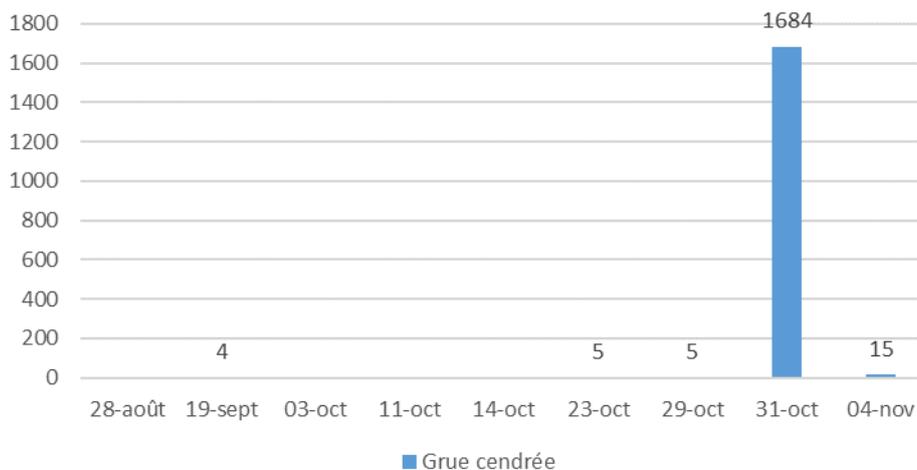
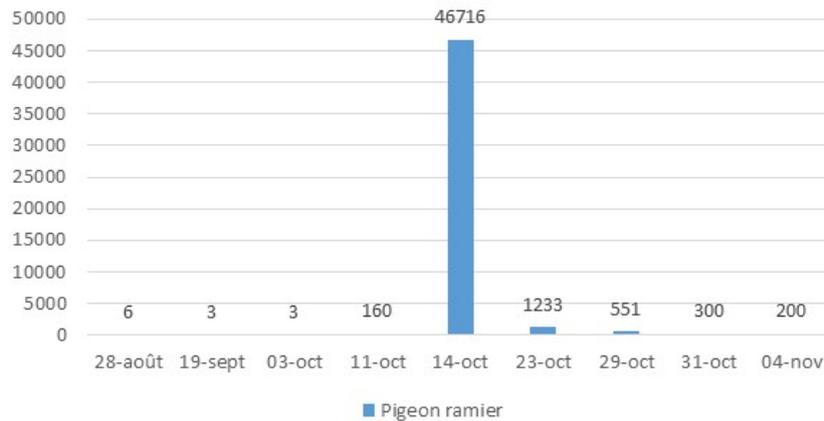


Figure 9 : vol de grues vers le sud au-dessus de l'A6 et de la Foret d'Hervaux



Le **Pigeon ramier** représente l'effectif le plus important de cette migration. Le 11/10 et 14/10 des flux importants sont passés sur les deux parcs. Le 31/10 a également été favorable au passage de Pigeon ramier : (>300) autour du parc mais probablement bien plus à proximité. Le parc de Champ la vache est franchi par plusieurs groupes, mais le gros du flux contourne par le sud du parc. Ensuite, dans la majorité des cas ils longent l'A6. Quelques groupes franchissent le parc du Galuchot entre E26 et E19 ou contournent le parc par le sud. Les Pigeons montrent des hésitations à franchir les parcs, plusieurs tentatives sont nécessaires à chaque fois.

Figure 10 : répartition du flux de Pigeon ramier

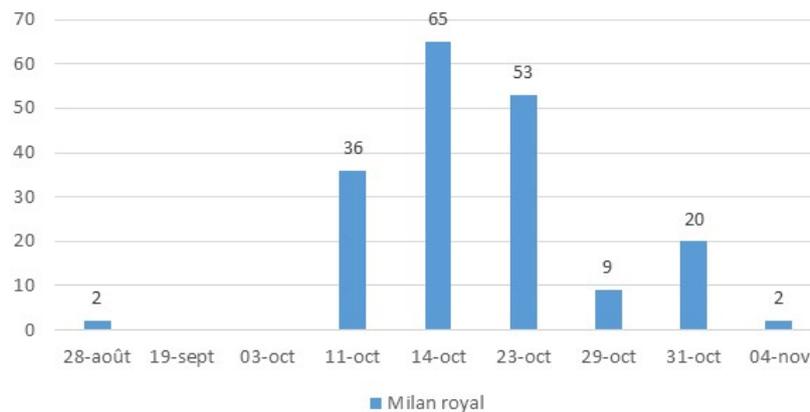


Des dortoirs réguliers de Pigeons ramiers (> 300) sont observés en octobre, en lisière de la forêt d'Hervaux vers l'A6 et dans le vallon de Suchy (bosquet avec quelques haies et friches), Ces deux zones communiquent en contournant la ligne E1-E2-E3. Un stationnement de 500 Pigeons ramiers est observé le 29/10 dans le bosquet du Chêne Rondeau proche de E13. La chasse d'automne rend les pigeons méfiants, certains vols circulaires sont dus à des dérangements.

Un total de **187 Milans royaux** a été observé durant la migration d'automne sur le parc de Joux la Ville. Ces données sont assez importantes pour la Bourgogne et supérieure à celle de l'état initial. Plusieurs individus traversent les parcs en vol bas à hauteur de pâle (30-40m). Lorsque le vent n'est pas favorable, le Milan royal abaisse sa hauteur de vol, et migre à 20-40m d'altitude. Les flux ne sont jamais importants et continus : passages de quelques individus isolés (1 à 5) de manière discontinue. Le 31/10, 20 Milans royaux sont observés en migration, dont 9 passent proche E11-E10, la plupart adopte un vol bas à hauteur de pâle. Les comportements de vols sont « normaux », ils ne paraissent pas perturbés par la présence d'éoliennes et n'hésitent pas à traverser les parcs. Certains chassent et inspectent les parcelles agricoles autour d'Oudun (vol bas à 20-30m). Ce comportement peu farouche vis à vis des éoliennes est souvent observé. Les individus franchissent les parcs selon un axe nord-est / sud-ouest.

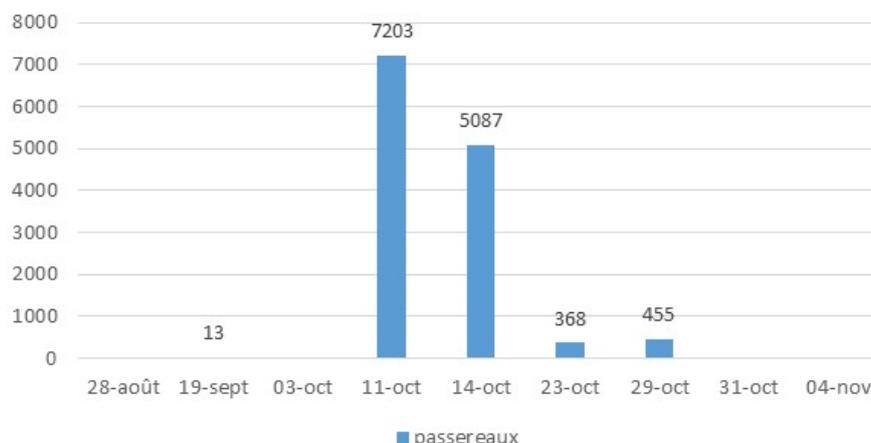
Les Milan royaux sont observés de fin août jusqu'à début novembre mais la majorité des flux sont notés entre le 11 octobre et début novembre.

Figure 11 : répartition du flux de Milan royal



Des flux importants de **passereaux** sont observés, il s'agit principalement de Pinsons des arbres, mais aussi de Linottes mélodieuses, Bruants, Mésanges charbonnières, Mésanges bleues, quelques Bergeronnettes, Chardonnerets élégants, Hirondelles rustiques. Le pic de migration semble se situer autour de la mi-octobre. Les flux de **passereaux** sont plus importants sur le parc du Galuchot. Le flux étant continu les 11/10, 14/10, l'effectif est sous-estimé. Les vols sont à faible altitude, sous la hauteur de pâles. Le flux principal est en direction du sud et s'étend sur 2km de large entre E14 et probablement la forêt d'Hervaux.

Figure 12 : répartition du flux de passereaux



De nombreux passereaux sédentaires, migrateurs partiels stationnent dans les bosquets. Les haies isolées en grande culture sont également fréquentées. Les passereaux volent plutôt à faible altitude, souvent ponctués d'arrêts réguliers.

Ces populations sont renforcées par l'arrivée de migrateurs nordiques. Les populations sédentaires de Buses et de passereaux sont renforcées par de nombreux migrateurs en provenance de pays nordiques et la population augmente fortement en hiver. Les petits stationnements dans les bois sont bien évidemment sous-estimés, une part importante des oiseaux étant cachés dans les fourrés. Ils sont plus facilement détectables lorsqu'ils sont conséquents (plusieurs centaines ou milliers de passereaux sont bruyants en dortoir), ce qui n'est pas le cas ici.

Les regroupements (dortoirs) concernent ici quelques dizaines d'individus en stationnement dans les bosquets sur les collines (le Chêne Rondeau, la Laviere, le vau de Suchy et le Corbereau). Ils sont souvent aléatoires en fonction des ressources alimentaires (présence de fruits, baies, graines, résidus de culture,

les tas de fumier attirent les insectes et les micromammifères donc les oiseaux qui les prédatent). Les principaux regroupements concernent : le Pinson des arbres, le Geai des chênes, l'Étourneau sansonnet, l'Alouette des champs, la Linotte mélodieuse en culture.

Le **Busard Saint Martin** est un migrateur partiel, certains individus sont erratiques en hiver et restent en Bourgogne ou dans les départements voisins. Un seul individu est observé en chasse (campagnols) survolant à basse altitude (0-10m) les grandes cultures à proximité du parc de Champ la Vache.

Des vols diffus et stationnements de **Geai des chênes** sont notés dans les bosquets agricoles mais bien d'autres sont présents en forêt d'Hervaux (non prospectée). La migration des Geais des chênes a été importante cette année 2019.

Les rares vallons bocagers, les lisières sont des sites privilégiés de halte. Un tas de fumier, un bâtiment agricole (stock de foin, paille) peut devenir attractif en automne/hiver pour les oiseaux insectivores. Les espèces de villages comme les Moineaux domestiques se concentrent autour des fermes.

L'Alouette des champs est la principale espèce de passereaux agricoles, présente dans toutes les parcelles autour des éoliennes, en toute saison, y compris au pied, souvent posés au sol (gagnage), en compagnie de quelques Alouette lulu, Traquet motteux, Bergeronnette grise. Des chants sont encore entendus en septembre-octobre. Quelques bandes de dizaines de Linottes mélodieuses (20 à 50) sont observées à plusieurs reprises en culture (posées).

Le Pinson des arbres est l'espèce la plus communément observée, généraliste de lisière et bois, qui se nourrit également en culture. C'est le plus abondant, et le moins discret des passereaux forestiers (nombreux cris de contact). La proximité de la forêt d'Hervaux explique les observations sur la zone d'étude. Les petits bosquets entre les parcs jouent un rôle local plus limité (quelques petits dortoirs). De nombreux passereaux migrent la nuit, il est possible que ces oiseaux fassent des haltes en forêt de Hervaux et dans ces rares bosquets avant de poursuivre la migration.

Les oiseaux forestiers survolent souvent la forêt d'Hervaux et les vallées, hors cadre de l'étude.

La présence de chasseurs (gibiers) en automne peut modifier localement les vols migratoires (pigeons, vanneaux, grives). Ces espèces sont méfiantes vis-à-vis de l'homme.

Plusieurs espèces sédentaires forestières sont observées posées dans les bosquets ou en vol diffus (les chants et cris sont encore entendus en septembre et octobre) : Sittelle torchepot, Pic épeiche, Pic noir, Rouge-gorge familier, Geai des chênes, grives, les mésanges, pigeons...

Parmi les rapaces, l'espèce la plus abondante est la Buse variable (individus locaux et nordiques). Elle est souvent observée posée dans les prés, chassant les micromammifères au sol ou cerclant au-dessus des espaces bocagers. Le Faucon crécerelle, sédentaire, chasse en toute saison dans les plaines agricoles, dans les parcs et aux abords.

L'Épervier d'Europe (peu fréquent sur le site) chasse les passereaux, en lisière de la forêt et le long des bosquets.

Les données 2019 sont supérieures à celles de l'état initial (CAEI 2005) puisque seulement 17 espèces pour 8460 individus avaient été comptabilisées sur ces deux parcs en 2004. La plupart des espèces sont identiques. 3 espèces observées (avec seulement 1 individu de chaque) en 2004 ne sont pas revues : le Faucon pèlerin, le Tarier des prés, et le Busard des roseaux. Les espèces abondantes sont les mêmes (Pigeon ramier, Pinson des arbres, Alouette des champs, Étourneaux sansonnet). Le comportement des

oiseaux est également le même : vol direct pour les grands voliers, stationnement dans les bosquets ou dans les champs pour les passereaux. La forêt d'Hervaux est encore utilisée comme zone de halte notamment par le Pigeon ramier et le Geai des Chênes, mais aussi comme corridor.

Lors de la migration postnuptiale de 2005, quasi aucun grand migrateur n'a été comptabilisé, malgré des dates de prospection similaire. En 2019, des flux de Grue cendré, et Grand cormoran sont observés.

L'axe principal de migration a également évolué en raison de la présence des parcs, notamment pour le Galuchot qui est contourné par le sud, et n'est que rarement franchit. L'A6 est également un corridor local de migration non identifié en 2004. Pour le parc de Champ la Vache, les corridors sont identiques, mêmes si quelques évitements pas le sud et le nord sont observés (probablement dus à la présence de la forêt d'Hervaux qui joue le rôle de zone de halte).

### II.3. Synthèse migration

La migration de printemps est peu spectaculaire, contrairement à celle d'automne. La plupart des vols de passereaux et d'étourneaux observés sont diffus et locaux et nombre d'oiseaux stationnent dans les bois et en culture (gagnage). Les bosquets sont localement utilisés en halte lors de vent fort ou comme dortoir occasionnel. Les migrations actives sont peu représentées. Les flux sont principalement orientés vers le nord ou le nord-est (conforme au sens principal de migration régional et national). **Les flux de printemps sont locaux, le plus souvent faibles, mais avec un nombre d'espèces et des effectifs plus importants qu'en 2005.** La majorité des espèces observées sont communes et abondantes dans toute la Bourgogne.

On note toutefois la présence de quelques espèces patrimoniales (143 Grues cendrées, 120 Vanneaux huppés, 11 Milans royaux, 2 Busards St Martin) sur la zone d'étude. Seul le Vanneau huppé présente des effectifs supérieurs au printemps.

La plupart des vols locaux de passereaux sont observés à basse altitude (5-20m). En migration active, les Grues cendrées volent en altitude (>200-300m et plus).

La migration postnuptiale est bien plus importante que la migration de printemps, aussi bien en 2019 qu'en 2005. C'est le cas sur la majorité des sites de migration en Bourgogne-Franche-Comté. Les flux sont principalement orientés vers le sud ou le sud-ouest (conforme au sens principal de migration régional et national).

**Un flux important de Grues cendrées survole le site et les abords (plus de 1800 lors du pic fin octobre/début novembre). Ce qui confère un enjeu fort pour cette espèce, bien plus important que lors de l'état initial. La plupart des journées de prospection montrent des flux limités à quelques individus, mais fin octobre et probablement début novembre des flux conséquents de Grues cendrées passent sur le parc de Joux la Ville.**

Malgré une zone d'étude plus réduite en superficie et en diversité d'habitats, la migration postnuptiale 2019 est bien plus importante que celle de 2005. **Les flux observés cet automne sont bien plus importants que ceux de l'état initial en termes d'espèce, d'effectif et de migrations actives (seulement 17 espèces, 8460 individus sur les deux parcs en 2005).**

**Ces enjeux migratoires (flux, espèce) sans être exceptionnels sont assez importants à l'échelle de la Bourgogne, notamment pour deux espèces patrimoniales (Grue cendrée, Milan royal).** Au vu des fortes différences avec l'état initial, il serait intéressant de savoir si 2019 est une année exceptionnelle pour la migration postnuptiale, ou si ces pics de migration sont réguliers.

### III. Etude de l'avifaune : les oiseaux nicheurs

Le suivi de l'avifaune nicheuse s'est déroulé en 5 passages entre fin mars et début juillet. Les 4 IPA de l'état initial ont été reproduits (Cf Figures 43 et 44), ainsi qu'une écoute supplémentaire au niveau de la nouvelle haie. Les autres prospections ont consisté en des transects et des points d'observation fixes.

Lors de ces prospections, 50 espèces ont été observées dont :

- 4 inscrits à l'annexe I de la Directive oiseaux : Busard-Saint Martin, Milan noir, Milan royal, et Pie-grièche écorcheur ;
- 37 protégées au niveau national ;
- 13 inscrites sur la liste rouge nationale (LRN) dont le Moineau friquet en danger, le Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Milan royal, Tourterelle des bois et Verdier d'Europe avec un statut vulnérable ;
- 10 espèces inscrites sur la liste rouge Bourgogne (LRB) dont le Milan royal et le Moineau friquet avec le statut en danger, le Busard Saint-Martin, le Chardonneret élégant, l'Hirondelle rustique, et la Tourterelle des bois avec le statut de vulnérable.

Tableau 4 : statut des espèces observées en période de nidification

Nom vernaculaire	<i>Non latin</i>	Directive oiseau	Protection nat., rég.	LRN	LRB
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>		NO3		
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>			NT	NT
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>		NO3		
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>		NO3		
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>		NO3		
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>		NO3		
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	CDO1	NO3		VU
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>		NO3		
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>		NO3	VU	VU
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>				
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>		NO3		
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>				
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>		NO3	NT	
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>		NO3		
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>		NO3	NT	NT
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>				
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>		NO3		
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>				
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>				
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>		NO3	NT	NT
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>		NO3	NT	VU
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>		NO3		
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>		NO3	VU	
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>		NO3		
Martinet noir	<i>Apus apus</i>		NO3	NT	DD
Merle noir	<i>Turdus merula</i>				
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>		NO3		
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>		NO3		
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>		NO3		
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	CDO1	NO3		

Nom vernaculaire	Non latin	Directive oiseau	Protection nat., rég.	LRN	LRB
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	CDO1	NO3	VU	EN
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>		NO3		
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>		NO3	EN	EN
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>				DD
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>		NO3		
Pic vert	<i>Picus viridis</i>		NO3		
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>				
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	CDO1	NO3	NT	
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>				
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>		NO3		
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>		NO3		
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>		NO3		
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>		NO3		DD
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>		NO3		
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>		NO3		
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>		NO3	NT	
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>			VU	VU
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>				
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>		NO3		
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>				
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>4</b>	<b>37</b>	<b>13</b>	<b>12</b>

Légende : CDO1 : annexe I de la Directive oiseaux, NO3 : Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, Art.3, LRN : liste rouge nationale ; LRB : liste rouge Bourgogne ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasiment menacé ; DD : donnée insuffisante pour évaluation

Tableau 5 : synthèse des IPA

Espèces	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA haie
Alouette des champs	5	4	5	5	4
Bergeronnette grise	0,5	0,5			
Bergeronnette printanière	1				0,5
Bruant proyer	2	3	1	2	2
Buse variable			0,5		0,5
Chardonneret élégant		1			
Corneille noire		0,5	1	0,5	0,5
Coucou gris				1	
Etourneau sansonnet	0,5		1,5		
Faucon crécerelle		0,5			
Fauvette à tête noire	0,5	2	2	2	1
Fauvette des jardins			1		
Grive draine	0,5				
Grive musicienne	1				1
Hirondelle rustique	1,5	0,5		0,5	0,5
Linotte mélodieuse	1	1			1
Merle noir	1	2	2	2	2
Mésange bleue		1			

Espèces	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA haie
Mésange charbonnière	1	2	1	1	
Mésange nonnette		1			
Milan royal	0,5				
Moineau domestique		1			
Pic vert			0,5	0,5	
Pie bavarde		0,5	0,5		
Pigeon ramier	1	1	2	1	0,5
Pinson des arbres		1	1	1	
Pouillot véloce	1	1			
Rossignol Philomèle				1	
Rougequeue noir		1			
Sitelle torchepot			1		
Tarier pâtre					1
Tourterelle des bois			1		
Tourterelle turque		1			
Troglodyte mignon		1			
Verdier d'Europe		1			
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>27,5</b>	<b>21</b>	<b>17,5</b>	<b>14,5</b>

Lors des IPA, 35 espèces ont été contactées dont 17 espèces sur le parc de Champ la Vache et 29 sur le parc du Galuchot.

Les indices montrent des abondances faibles pour tous les points, à l'exception de l'IPA5 où les abondances sont moyennes. En effet, c'est le seul point qui ne se situe pas exclusivement en grande culture, mais à proximité du village d'Oudun, d'un petit bosquet et d'une haie. Ces résultats sont représentatifs de la grande culture intensive.

L'écoute réalisée près de la nouvelle haie possède l'indice le plus faible. Cela s'explique par l'homogénéité des milieux attenants (grande culture). Toutefois, des espèces bocagères comme le Tarier pâtre, le Bruant proyer ou encore la Linotte mélodieuse utilisent la haie pour nicher. Elle est donc fonctionnelle. De plus, des rassemblements de passereaux sont notés en halte migratoire dans la haie ou à proximité.

Malgré des milieux assez homogènes et peu attractifs, 5 cortèges sont présents (tous protocoles confondus). Le cortège dominant en termes d'espèce est celui des oiseaux liés aux **boisements** présents aux abords, il comprend 18 espèces dont le Coucou gris, la Fauvette à tête noire, le Geai des chênes, le Lorient d'Europe, la Mésange nonnette, les pics, le Grimpereau des jardins, la Sitelle torchepot ou encore la Tourterelle des bois.

Le second cortège est celui des oiseaux dits de **bocages**, présents en milieu ouvert à condition qu'un réseau de haie soit présent. Il comprend ici 13 espèces dont l'Accenteur mouchet, le Chardonneret élégant, la Fauvette des jardins, la Linotte mélodieuse, la Pie-grièche écorcheur ou encore le Tarier pâtre. Le domaine vital de ces espèces inclut les zones ouvertes proches des éoliennes.

Le cortège des oiseaux de **villes et villages**, dont les espèces sont contactées à proximité d'Oudun, et de Villiers la Grange. Il comporte ici 9 espèces dont le Bruant zizi, l'Hirondelle rustique, le Verdier d'Europe le Moineau domestique et le Moineau friquet. Ces espèces restent dans les villages et ne survolent que très rarement les zones agricoles. Malgré tout, un Martinet noir a été retrouvé mort sous E15, à 800m

des habitations les plus proches (Oudun). Le Moineau friquet est davantage lié aux espaces agricoles et s'observe plus souvent éloigné des villages, contrairement au Moineau domestique.

Le cortège des **ubiquistes**, c'est-à-dire qui ne sont pas inféodées à un milieu précis, il comporte 5 espèces dont le Merle noir, l'Etourneau sansonnet, la Corneille noire ; ces espèces peuvent être observées en train de s'alimenter dans les champs autour des éoliennes.

Le cortège des espèces liées aux **milieux ouverts**, qui nichent la plupart du temps au sol dans les grandes cultures, se compose de quelques espèces : l'Alouette des champs, la Bergeronnette grise, le Bruant proyer et la Perdrix rouge, la présence de cette dernière est probablement due à des lâchers cynégétiques. La Bergeronnette printanière, observée posée en halte migratoire de printemps, n'est pas contactée mais elle reste potentielle (en faible effectif localisé).

L'Alouette des champs est l'espèce qui est la plus en interaction avec le parc, tout son domaine vital se situe dans les champs attenants aux éoliennes. La plupart du temps elle est présente en gagnage au sol à proximité des éoliennes et se déplace en vol bas. Elle est théoriquement sensible aux collisions lorsqu'elle effectue son vol de parade nuptiale ascendant pour lequel elle monte parfois à hauteur de pâles. Cependant nous n'avons pas observé de mortalité lors de nos suivis (sur Joux la Ville et d'autres parcs).

Les passereaux observés sont globalement peu sensibles aux éoliennes en période de nidification. Ils fréquentent les cultures en gagnage, leurs déplacements se font à faible altitude (10m) et n'interfèrent donc pas avec les éoliennes.

Les rapaces sont plus sensibles aux collisions avec les éoliennes. Sur la zone d'étude, 5 espèces ont été observées.

Le **Faucon crécerelle** et la **Buse variable** sont présents sur les deux parcs, ils volent à travers le parc et ne montrent pas de comportement d'évitement. Ils sont observés quasiment à chaque passage en chasse (campagnols) au-dessus des cultures. Ces deux espèces sont sédentaires, et leurs nids se situent à proximité de la zone d'étude, probablement dans un bosquet, parfois sur un pylône (Faucon). Un nid de Buse variable est présent dans le bosquet au lieu-dit Vau de Suchy. Ces deux rapaces présentent un comportement à risque de collision en toute saison car ils sont souvent présents dans les parcs et traversent régulièrement ceux-ci : vols à proximité des éoliennes et à hauteur de pâles (transit local, chasse).

Le **Busard Saint-Martin** est observé du côté de Oudun le 04/06. Un mâle et une femelle chassaient au ras du sol puis la femelle a pris un ascendant thermique entre E16 et E18, probablement pour aller chasser dans un autre secteur. Ils n'ont pas été revus par la suite, le nid ne se situe pas dans le secteur.

Le **Milan royal** est observé 2 fois en période de nidification. Il chassait au-dessus des prairies des deux parcs. Le 27/03, il transitait par le parc de Champ la Vache à faible altitude (30m) en direction du nord. Le 10/05, il chassait sur Oudun puis a franchi le parc au niveau du pont de l'autoroute entre E11/E12 en direction de Villiers la Grange. Au vu de ces observations, le Milan royal n'est pas considéré comme nicheur dans le secteur.

Le **Milan noir** est observé à plusieurs reprises sur les deux parcs (Tableau 6). Il semble bien présent en période de nidification. Malgré tout, les nids ne se situent pas dans le secteur. Cette espèce est liée aux zones humides, les habitats les plus favorables sont la vallée du Serein et de la Cure. Il est absent en migration.

Tableau 6 : synthèse des observations de Milan noirs en période de nidification

Date	Commune	Pts d'observation	Effectif	Hauteur	Comportement	Commentaire
27/03	Oudun / village	5	1	10-30m	déplacement diffus	
04/06	Villiers-la-grange / E25		1	40-100m	chasse	
04/06	Villier-la-grange village /		1	40-100m	déplacement diffus	
04/06	Oudun / village	5	1	40-100m	déplacement diffus	éoliennes tournent peu
04/06	Oudun / village E14 E15	5 ; 6	3	40-100m	déplacement diffus	2 adultes et 1 juvénile
04/06	Joux-la-ville / village		3	10-100m	déplacement diffus	1 couple + un juvénile
09/07	Oudun, village	5	1	40-100m	chasse	
09/07	Oudun / E12	1	1	40-100m	déplacement diffus	
09/07	Oudun / E7	7	1	40-100m	déplacement diffus	au total 2 Milans noirs sur la zone
09/07	Villiers la Grange / E21/E24	11	1	40-100m	chasse	
09/07	Villiers la Grange / E20	8	2	>100m	prise d'ascendant thermique	
09/07	Villiers-la-grange / E23	9	1	10-30m	chasse	
09/07	Villiers-la-grange / E23	9	3	10-30m	chasse	fauche en cours

#### IV. Etude de l'avifaune : comparaison avec l'état initial

L'évolution des peuplements avifaunistiques est réalisée grâce à la comparaison des IPA mais aussi de l'ensemble des espèces observées en période de nidification.

Tableau 7 : comparaison des IPA

Espèce	IPA 4		IPA 5		IPA 6		IPA 7	
	2005	2019	2005	2019	2005	2019	2005	2019
Accenteur mouchet			1				1	
Alouette des champs	4	5	3	4	5	5	5	5
Bergeronnette grise		0,5	1	0,5				
Bergeronnette printanière		1						
Bouvreuil pivoine			1					
Bruant jaune			1				1	
Bruant proyer	5	2	1	3	2	1	2	2
Buse variable	0,5					0,5		
Caille des blés							1	
Chardonneret élégant	2			1				
Corbeau freux							1	
Corneille noire				0,5		1		0,5
Coucou gris							1	1

Espèce	IPA 4		IPA 5		IPA 6		IPA 7	
	2005	2019	2005	2019	2005	2019	2005	2019
Etourneau sansonnet	4	0,5	2			1,5		
Faucon crécerelle	1			0,5				
Fauvette à tête noire	1	0,5	1	2		2	2	2
Fauvette des jardins	1		1		1	1	2	
Grive draine		0,5						
Grive musicienne		1						
Hirondelle de fenêtre	4							
Hirondelle rustique	0,5	1,5		0,5				0,5
Hypolaïs polyglotte			1					
Linotte mélodieuse	1	1	1	1				
Loriot d'Europe							1	
Merle noir	2	1	1,5	2	1	2	2,5	2
Mésange bleue			2	1				
Mésange charbonnière		1	2	2		1		1
Mésange nonnette				1				
Milan royal		0,5						
Moineau domestique	2			1				
Pic vert						0,5		0,5
Pie bavarde				0,5		0,5		
Pigeon ramier	5	1	5	1	1	2	1	1
Pinson des arbres	1		3	1	2	1	3	1
Pouillot véloce		1		1			1	
Roitelet triple bandeau			1					
Rosignol philomèle								1
Rougegorge familier			1				1	
Rougequeue noir	1			1				
Sitelle torchepot						1		
Tourterelle des bois	1					1	2	
Tourterelle turque	1			1				
Troglodyte mignon			1	1				
Verdier d'Europe	1		1	1				
<b>Total IPA</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>31,5</b>	<b>27,5</b>	<b>12</b>	<b>21</b>	<b>27,5</b>	<b>17,5</b>
Diversité spécifique	19	15	20	22	6	15	16	12

La comparaison des IPA montre des indices plus faibles en 2019. Cela s'explique notamment par le fait que des effectifs importants d'espèces grégaires observées en vol ou en regroupement n'ont pas été observées lors des relevés en 2019. C'est notamment le cas pour l'Etourneau sansonnet, l'Hirondelle de fenêtres, le Pigeon ramier sur le parc du Galuchot. L'observation aléatoire d'espèces grégaires (bande de plusieurs dizaines d'Étourneau, d'Hirondelles et Martinet, de Moineaux, corvidés) en vol incessant ou posé en culture modifie grandement les résultats avec des risques de double comptage et de surévaluation).

Les principales espèces liées aux milieux ouverts sont encore bien présentes avec l'Alouette des champs et le Bruant proyer, qui à l'échelle des deux parcs, ont des effectifs plutôt stables : pour l'Alouette des

champs 17 couples estimés en 2005, 19 en 2019 ; pour le Bruant proyer 10 en 2005 et 8 en 2019. Les espèces forestières initialement présentes, sont encore observées en 2019.

L'effet observateur, les aléas climatiques, les activités humaines... influent fortement les résultats et peuvent expliquer les différences d'indice et de diversité spécifique lors des IPA.

En prenant en compte tous les protocoles, 60 espèces ont été identifiées en 2005 sur les 4 parcs, 50 en 2019 sur les parcs de Champ la Vache et Galuchot en plaine agricole intensive. L'état initial (CAEI 2005) concernait 4 parcs, la zone d'étude était donc bien plus vaste et les cortèges étaient différents puisque davantage d'habitats attractifs (forêts, prairies et pelouses) étaient présents. Ceci explique donc l'absence des espèces forestières comme le Pouillot fitis, le Pouillot siffleur, le Lorient et le Bouvreuil pivoine. De plus, l'état initial date de 15 ans, des changements (climatiques, de pratiques agricoles, de destructions locales d'habitats liés à des aménagements divers, de travaux VRD en cours au nord de E15) ont pu intervenir dans ce laps de temps.

Quelques espèces n'ont pas été revues : Choucas des tours, Serin cini (observé à Oudun). Les habitats du Bruant jaune (2 couples en 2005) sont absents en 2019 (praires avec haies). La Caille des blés (1 couple en 2005) n'a pas été observée.

Quelques habitats particuliers, présents en 2005 ont aujourd'hui régressés, comme l'avifaune associée à ces milieux. C'est le cas pour :

- Les oiseaux d'affinité méditerranéenne de pelouses et friches sèches calcicoles : Perdrix grise, Alouette lulu, Bruant zizi. Ces habitats ont quasi disparu de la zone d'étude, et sont fortement menacés. Il subsiste quelques vestiges sur des buttes témoins en partie boisées ;
- Les oiseaux de zone humide (Héron cendré par exemple). Ce cortège est anecdotique vu l'absence de zone humide, les oiseaux sont observés en halte ou en transit.

De nouvelles espèces ont également été observées en 2019, il s'agit principalement d'espèces liées aux bocages : Busard Saint-Martin, Milan noir, Milan royal, Pie-grièche écorcheur, Martinet noir.

## B. EVALUATION DE L'IMPACT BENEFIQUE DE LA PRESERVATION D'UNE HAIE

Une haie arbustive d'environ 900 mètres linéaires a été préservée au moment de la construction du parc éolien d'Eoles Yonne. Elle se situe le long d'un chemin qui relie E3 à E7. Cette haie est située en grande culture (Figure 13).

Figure 13: Haie étudiée



Le but de ce travail était d'évaluer l'intérêt du maintien de cette haie pour les chiroptères et l'avifaune. Ce travail a fait appel à la méthode acoustique via deux enregistreurs automatiques.

### I. Intérêt de la haie pour les chiroptères

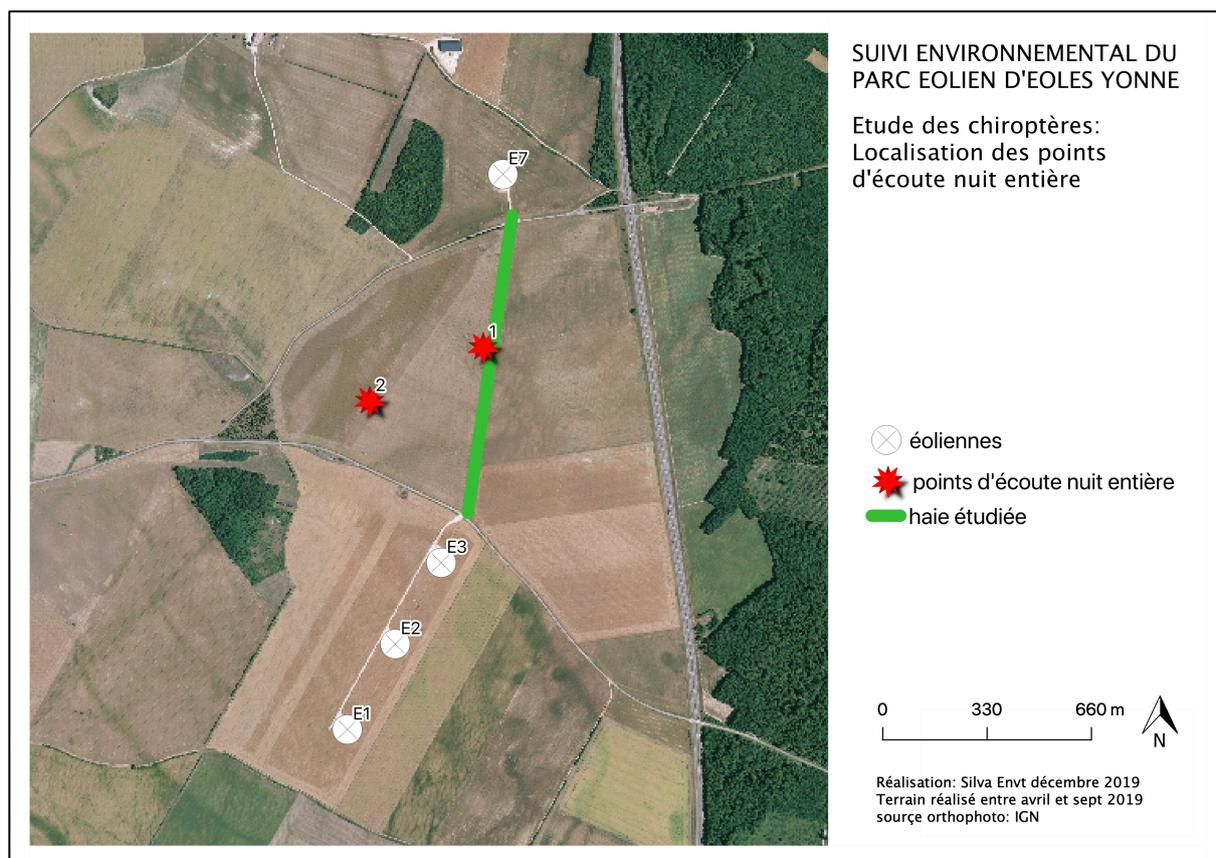
#### I.1. Matériel et méthode

Afin de pouvoir évaluer l'intérêt de cette haie pour les chiroptères deux enregistreurs ont été placés (Figure 14) :

- Le premier au niveau de la haie
- Le second en milieu ouvert distant de la haie

Ce travail a été effectué à l'occasion de 3 soirées en juin et juillet (06/06, 30/06 et 25/07). Les enregistreurs automatiques ont été laissés sur place une nuit entière à chaque passage.

Figure 14: Localisation des points d'écoute



Les enregistrements ont été effectués lors de soirées propices aux déplacements et à l'activité de chasse des chauves-souris : absence de précipitation et de vent fort, températures clémentes, absence de pleine lune (Tableau 8).

Tableau 8: Conditions météorologiques

Date	météo	Lune
06/06/19	Temps clair, vent faible 18°C à 22h	Descendante
30/06/19	Temps clair, vent faible 19°C à 22h	Ascendante
25/07/19	Temps clair, vent nul 25°C à 22h	Descendante

Le matériel utilisé pour l'écoute passive se compose :

- De deux détecteurs Batloggers(Figure 15)
- du logiciel BatSound pour l'analyse informatique des enregistrements.

Figure 15 : Enregistreurs automatiques utilisés pour l'étude



Cette expertise a été réalisée par Alba Bézard, formée à l'identification acoustique des chiroptères de 2016 à 2018 par Michel Barataud.

## I.2. Résultats

### I.2.a. Nombre de contacts relevés

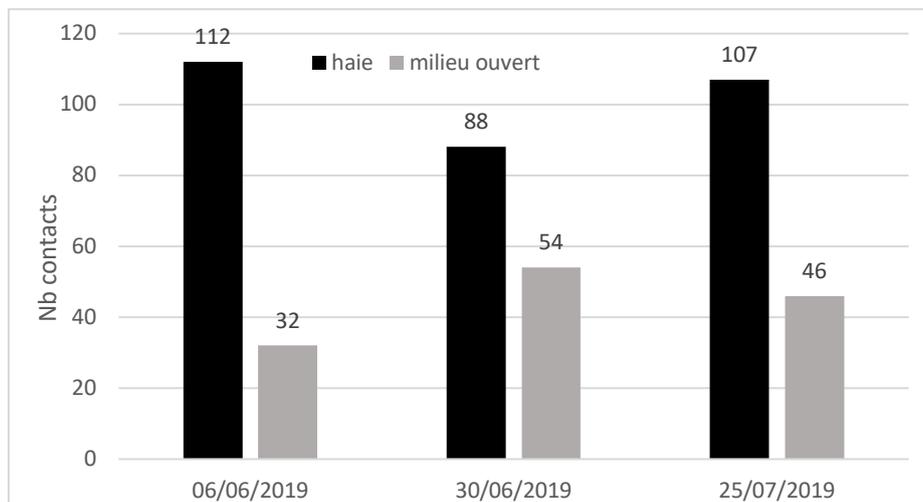
Au total, **307 contacts** ont été enregistrés par le détecteur situés au niveau de la haie contre **132** en milieu ouvert.

Deux remarques peuvent être formulées vis-à-vis de ces résultats :

- l'activité est globalement faible sur les deux points d'écoute
- Il existe une différence d'activité significative entre les deux points d'écoute

Si l'on observe les résultats par soirée d'écoute, le nombre de contacts varie de 88 à 112 au niveau de la haie contre 32 à 46 en milieu ouvert (Figure 16).

Figure 16 : Nombre de contacts pour les deux points et les trois soirées d'écoute



Les espèces détectées et leur niveau de contact sont repris dans le tableau 23. Les données brutes issues des points d'écoute courts et longs sont présentées en Annexe 2 et 3.

### 1.2.b. Diversité spécifique

Au total, sur les 6 soirées d'écoute (2 points confondus), **5 espèces ont été contactées au détecteur d'ultrasons** :

- La Noctule commune *Nyctalus noctula*
- La Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*
- La Sérotine commune *Eptesicus serotinus*
- La Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*
- Le Grand Murin *Myotis myotis*

1 duo et 3 groupes d'espèces ont également été identifiés :

- La Pipistrelle de Kuhl/Nathusius
- Le groupe des Noctules/Sérotines indéterminées
- Le groupe des Murins indéterminés
- Le groupe des Pipistrelles indéterminées

Ces espèces sont, dans de nombreux cas, difficiles à dissocier du fait de la ressemblance de leurs signaux acoustiques.

Le tableau 9 précise, pour chacune des espèces recensées, leur statut de protection national et leur statut sur les listes rouges régionales. Les fiches espèces sont rassemblées en Annexe 7. Les données brutes sont présentées en Annexe 2.

Tableau 9 : Espèces recensées et statuts de protection

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Directive Habitat	Convention de Berne	Liste rouge nationale*	Liste rouge régionale*
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	IV	II	NT	NT
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	IV	II	VU	DD
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	II	NT	LC
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	II	NT	LC
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	IV	II	NT	DD
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IV	II	LC	LC
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	II et IV	II	LC	NT

LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable

\* Ces documents sont présentés en Annexe 3.

Si l'on compile les trois passages, sur les points d'écoute 15 minutes, au maximum 5 espèces ont été recensées (point 1 les 30/06 et 25/07/19, Tableau 10). A l'inverse, seulement 2 espèces ont été identifiées sur les points 2 les 30/06 et 25/07 (Tableau 10).

Tableau 10 : Résultats des points d'écoute

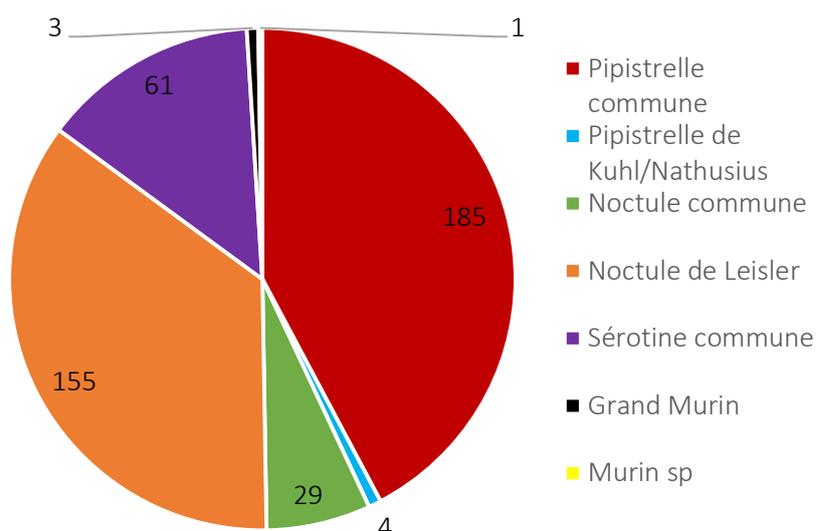
Points	Date	Nb contacts	N espèces	Espèces	Proportion Pipistrelles	Proportion Noct/Ser	Proportion Murins
1	06/06/19	112	4	Pipistrelle commune, Noctule de Leisler, Sérotine commune, Murin sp	43%	56%	1%
2	06/06/19	32	3	Pipistrelle commune, Noctule de Leisler, Noctule commune	62%	38%	0%
1	30/06/19	88	5	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl/Nathusius, Noctule de Leisler, Noctule commune, Sérotine commune	38%	62%	0%
2	30/06/19	54	2	Pipistrelle commune, Noctule de Leisler	32%	68%	0%
1	25/07/19	107	5	Pipistrelle commune, Noctule commune, Sérotine commune, Grand Murin	44%	53%	3%
2	25/07/19	46	2	Pipistrelle commune, Sérotine commune	51%	49%	0%

L'espèce la plus fréquemment détectée est la **Pipistrelle commune** (185 contacts, 42% des contacts totaux, Figure 17). Il s'agit d'une espèce ubiquiste qui utilise des linéaires arbustifs pour ses déplacements.

Cette proportion est cohérente avec l'activité enregistrée en nacelle par les Batcorders. En termes d'activité, le niveau est faible sur la totalité des soirées d'écoute et sur les 2 points.

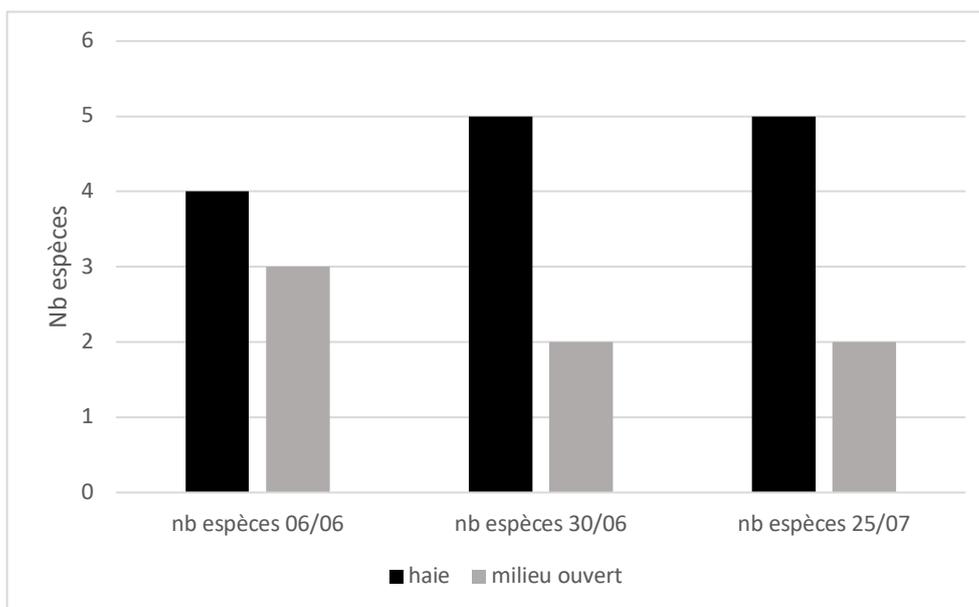
La seconde espèce la plus contactée est la **Noctule de Leisler** (155 contacts, 35% des contacts totaux,). Pour l'ensemble des autres espèces, le niveau d'activité est faible (10% des contacts pour les autres espèces, Figure 17). La Noctule de Leisler tout comme la Noctule commune et la Sérotine commune sont moins dépendantes des linéaires arbustifs pour leurs déplacements (Figure 19 et tableau 11).

Figure 17 : Proportion des espèces sur les points d'écoute



Nous observons par ailleurs que le nombre d'espèces recensées au niveau de la haie est significativement supérieur au nombre d'espèces recensées en milieu ouvert (Figure 18).

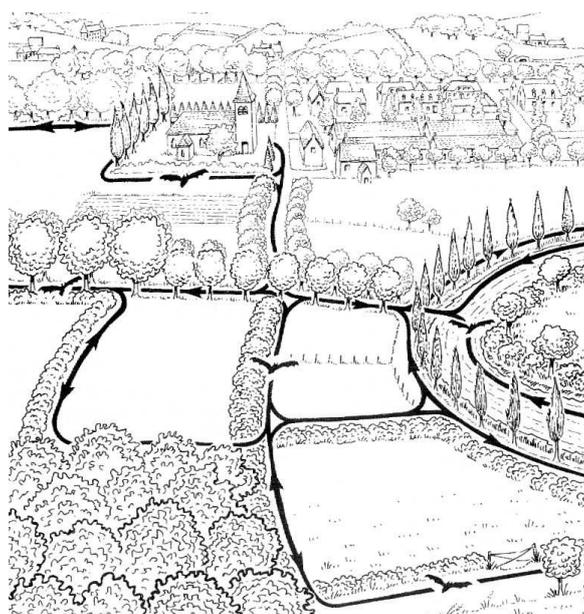
Figure 18 : Comparaison du nombre d'espèces sur les deux points d'écoute



La plupart des chiroptères sont particulièrement dépendants des structures paysagères pour leurs trajets. Lors de leur déplacement entre les différents gîtes ou pour aller chasser, les chauves-souris empruntent des routes de vol constituées pour une grande majorité par les structures linéaires du paysage (Figure 19).

Ainsi, les chauves-souris suivent généralement des alignements de buissons et d'arbres, des haies, des cours d'eau, des murs, des barrières, des lisières forestières, des fossés et même parfois des routes. La rupture, même de quelques mètres, des éléments linéaires constituant les routes de vol est alors susceptible de diminuer voire de supprimer l'accès aux différentes zones de chasse ou aux gîtes plus éloignés (Setra, 2008).

Figure 19 : Utilisation du paysage par les chiroptères lors de leurs déplacements (Arthur L., Lemaire M., 1999)



L'impact de la destruction d'une route de vol (haie, alignement d'arbres par exemple) varie selon les espèces en fonction de leur hauteur de vol. Ainsi le Grand Murin, la Sérotine commune et la Noctule commune seront moins impactées que les différentes espèces de Murins et de Pipistrelles qui volent à plus basse altitude (Tableau 11).

Tableau 11 : Comportement de vol des différentes espèces de chiroptères (Setra, 2008)

Espèces	Comportement de vol
Petit Rhinolophe	Petites à grandes espèces qui chassent près de la végétation et des structures linéaires. La route de vol est facilitée par la végétation
Murin à oreilles échancrées	
Murin de Natterer	
Murin de Bechstein	
Oreillard roux	
Oreillard gris	
Grand Rhinolophe	
Grand Murin	Grande espèce qui chasse près de la végétation, qui suit les structures, mais traverse également les milieux ouverts
Murin à moustaches	Petites à grandes espèces qui chassent le long des bordures et qui suivent les structures
Murin de Brandt	
Barbastelle	
Murin de Daubenton	Petites à grandes espèces qui chassent au-dessus de l'eau et qui suivent les structures
Murin des marais	
Pipistrelle pygmée	Petites à grandes espèces qui chassent le long des structures entourées de milieux semi-ouverts et qui suivent les structures
Pipistrelle commune	
Pipistrelle de Nathusius	
Sérotine de Nilsson	Petites à grandes espèces qui chassent dans les milieux semi-ouverts à ouverts et qui suivent parfois les structures
Sérotine bicolore	
Sérotine commune	
Noctule commune	

### I.3. Synthèse

Au total, **5 espèces ont été contactées au détecteur d'ultrasons.**

Ce travail a permis de mettre en évidence que l'activité mesurée au niveau de la haie est significativement supérieure à celle mesurée en milieu ouvert.

De la même manière, le nombre d'espèces recensées est supérieur au niveau de la haie qu'en milieu ouvert.

Ces deux paramètres permettent d'affirmer que la haie présente un intérêt pour les chiroptères. Au vu du type d'enregistrement, il semblerait que ce linéaire arbustif soit utilisé comme couloir de vol par au minimum 5 espèces recensées.

## II. Intérêt de la haie pour l'avifaune

Lors des deux migrations, des Linotte mélodieuse, Pinson des arbres, Bruant proyer, Bruant jaune, Grive musicienne, Grive draine, Corneille noire, Buse variable, Merle noir, et Etourneaux sansonnets sont observés en halte migratoire.

En période de migration, la haie est également utilisée en halte, mais elle joue aussi un rôle d'élément de guidage pour les passereaux. Les Mésanges charbonnières et les Mésanges bleues notamment la longent en volant à la limite du feuillage. Ce comportement est observé à plusieurs reprises.

En période de nidification, la haie accueille plusieurs nids de passereaux, et sert également de zone refuge et de halte. De nombreux oiseaux en gagnage stationnent en culture à proximité de ces haies (refuge en cas de dérangement, d'attaque d'un rapace). La proximité du chemin agricole fréquenté est source de dérangement et un facteur limitant.

La haie semble donc fonctionnelle à chaque saison. Une autre haie arbustive au bord d'un chemin agricole abrite également de nombreux passereaux, de Oudun à E15. Le Moineau domestique, le Verdier, le Tarier pâtre et la Perdrix rouge y trouvent également refuge. Toutes les haies observées, même réduites, abritent quelques espèces, notamment le Bruant proyer.

## C. SUIVI ACOUSTIQUE CONTINU EN NACELLES D'EOLIENNES

Le suivi automatique en altitude apparait comme une formidable avancée technologique dans la perception de l'activité des chauves-souris en continu.

Il se justifie d'abord par la grande disparité d'activité altitudinale (notamment en milieu boisé entre une situation en sous-bois ou au-dessus de la canopée).

Il permet également de rechercher efficacement l'éventuelle présence d'une activité migratoire, de transit ou bien de haut vol, perception très difficile depuis le sol selon les espèces et selon les obstacles acoustiques (canopée notamment).

Enfin, il représente une réponse adaptée aux importants biais de l'échantillonnage ponctuel quand on sait combien l'activité des chauves-souris est très hétérogène dans le temps (d'une nuit à l'autre) sous l'influence d'un cumul de facteurs bioclimatiques.

### I. Matériel et méthode

#### I.1. Matériel utilisé

Le suivi automatique en altitude est rendu possible depuis plusieurs années par l'apparition d'enregistreurs d'ultrasons automatiques qui peuvent fonctionner en autonomie complète sur de longues durées. C'est notamment le cas du Batcorder.

Cet appareil a l'avantage de fonctionner en expansion de temps ce qui permet de déterminer un plus grand nombre d'espèces.

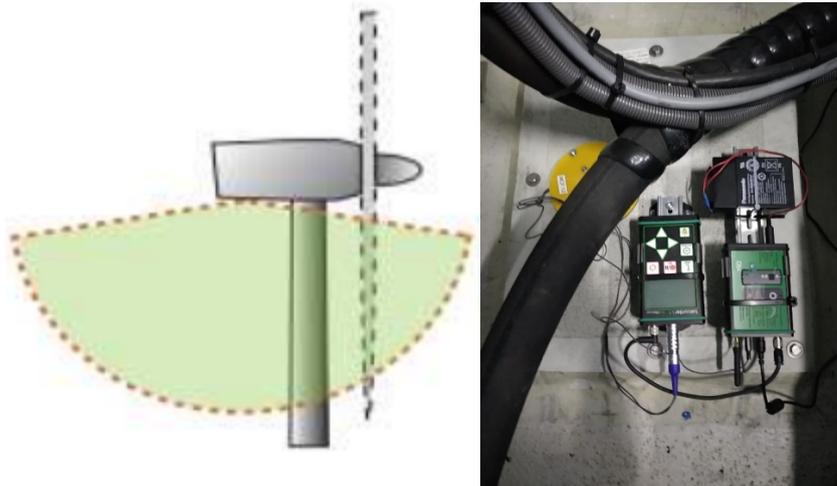
De plus, un module spécifique éolien a été développé par la société Ecoobs (Figure 20) de manière à :

- Réduire les bruits parasites pouvant intervenir au niveau de l'éolienne (le micro est encastré dans le plancher de la nacelle) ;
- Assurer un suivi complet sur de grandes périodes de temps grâce à une batterie externe indirectement connectée au 230V via un régulateur de charge ;
- Suivre l'état de fonctionnement du matériel via l'envoi de sms journaliers.

L'installation du dispositif a été réalisée conjointement avec des techniciens spécialisés. Un onduleur a été installé pour lisser les éventuelles surtensions susceptibles d'endommager le dispositif.

Un trou de 10cm de diamètre a été percé au niveau d'une trappe amovible située dans la nacelle à l'arrière du mât (Figure 20). Le dispositif a fonctionné en continu du 15/04/19 au 29/10/19.

Figure 20: Matériel utilisé pour les écoutes en nacelle (Silva Environnement, 2018)



## I.2. Analyse des enregistrements

L'analyse des enregistrements est effectuée à l'aide d'un groupe de trois logiciels développés par Eco-Obs (BcAdmin, BcAnalyze et Batident).

Ces logiciels permettent :

- D'importer les enregistrements, de les organiser
- De confronter ces enregistrements aux conditions environnementales (T°C, vitesse de vent)
- D'effectuer une analyse semi-automatique basée sur une sonothèque de référence (détermination des groupes d'espèces).
- D'effectuer une analyse manuelle plus fine de chaque séquence d'enregistrement via des mesures classiques, pour valider ou corriger les résultats de l'approche semi-automatique.

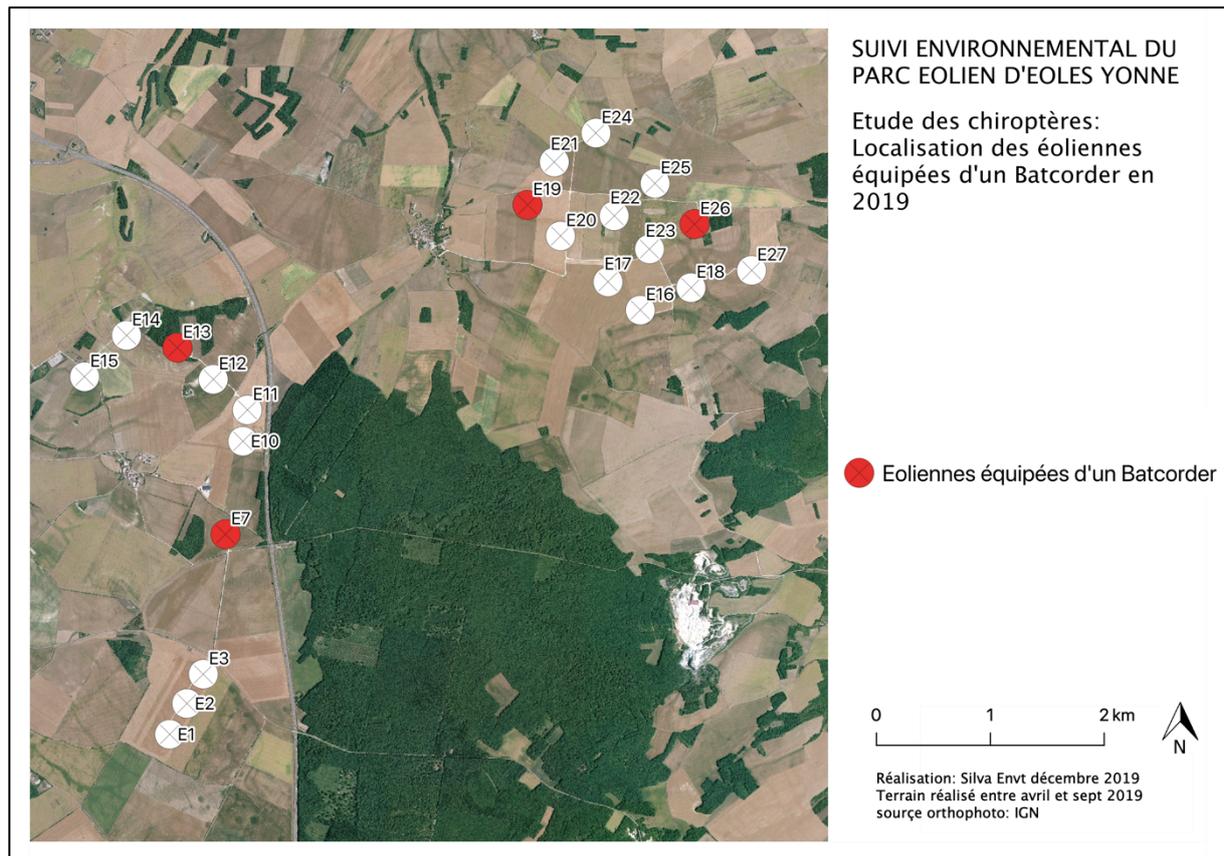
L'identification semi-automatisée des espèces est basée sur des algorithmes de classement et des analyses statistiques relevant du logiciel R développé par R Core Team. Elle nous permet d'obtenir un dégrossissement des séquences que nous analysons par la suite manuellement pour contrôler et corriger les erreurs d'identification.

L'activité est quantifiée en nombre de contacts. "Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée, quelle que soit sa durée. Un même individu chassant en aller et retour peut ainsi être noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment bien une mesure de l'activité et non une abondance de chauves-souris. Certaines circonstances posent occasionnellement un problème de quantification des contacts. Lorsqu'une ou plusieurs chauves-souris restent chasser dans un secteur restreint, elles peuvent fournir une séquence sonore continue (parfois sur plusieurs minutes) que l'on ne doit pas résumer à un contact unique par individu, ce qui exprimerait mal le niveau élevé de son activité ; on compte dans ce cas un contact toutes les cinq secondes pour chaque individu présent, cette durée correspondant à peu près à la durée maximale d'un contact isolé" (Extrait de Barataud, 2012).

### I.3. Période d'étude et éoliennes équipées

Le dispositif a été installé au niveau d'E7, E13, E19 et E26 les 15 et 16/04/19 (Figure 21) au niveau du plancher de la nacelle soit à 105m de hauteur. Ceci est conforme au protocole de suivi environnemental des parcs éolien terrestres (révision 2018) qui impose un enregistreur pour 8 éoliennes. La pose du matériel est intervenue le 28/10/19

Figure 21: Localisation des Batcorders sur le parc Eoles Yonne

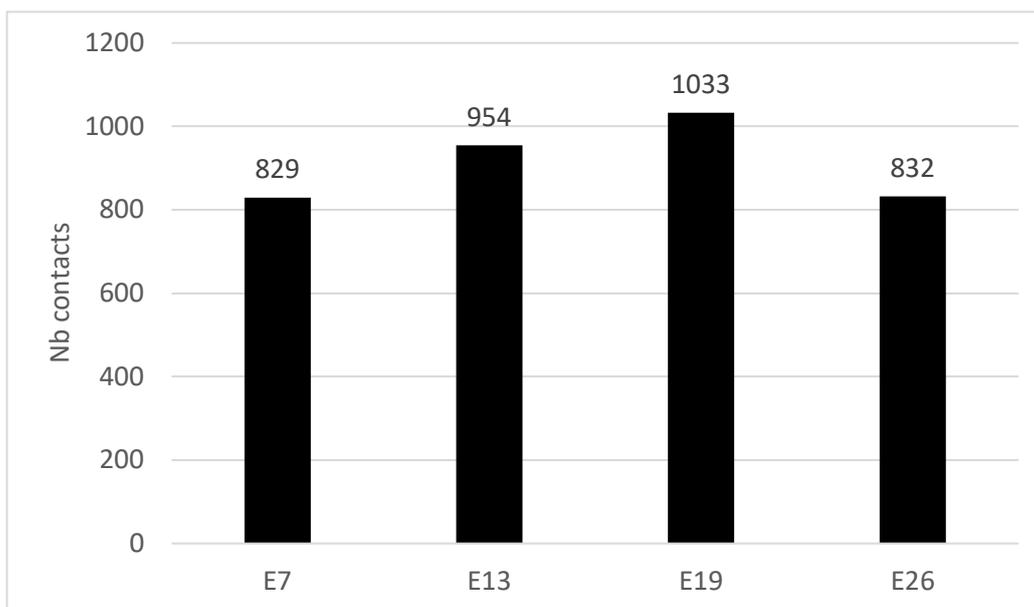


## II. Résultats

### II.1. Activité enregistrée

829 à 1033 contacts ont été enregistrés sur les 4 éoliennes équipées d'un Batcorder (E7 : 829 contacts, E13 : 954 contacts, E19 : 1033 contacts, E26 : 832 contacts, Figure 22). Ces chiffres sont relativement proches en valeurs vue la distance qui sépare les 4 éoliennes.

Figure 22: Nombre total de contacts par éolienne suivie



Le nombre de nuits pour lesquels nous avons obtenus des enregistrements de chauves-souris est faible puisqu'il varie de 39 à 62 jours.

La tendance d'activité est globalement identique sur les 4 éoliennes (Figure 23).

Ainsi, nous remarquons que l'activité globale est faible pour les mois de mai à juillet et augmente en août et septembre pour diminuer en octobre (Figure 23). Un pic d'activité est observé en août pour les 4 éoliennes (de 273 contacts sur E7 à 561 sur E19, Figure 24).

Vue la période, nous pouvons faire l'hypothèse qu'il s'agit d'un pic d'activité qui peut être lié au début de la migration automnale. Cette hypothèse est confirmée par l'activité accrue en septembre.

Figure 23: Nombre de contacts par mois et par éolienne

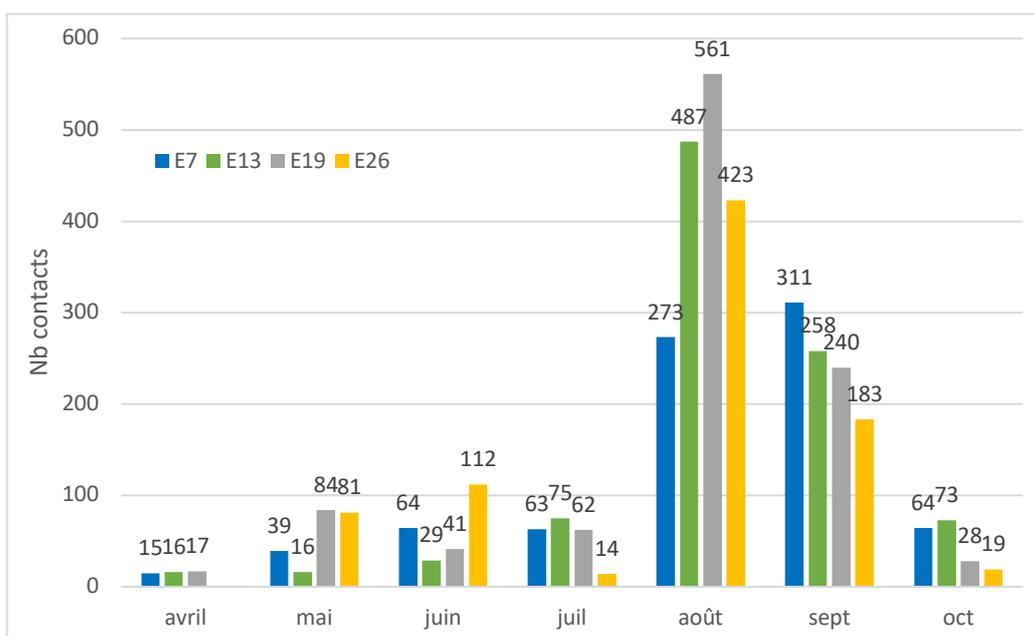
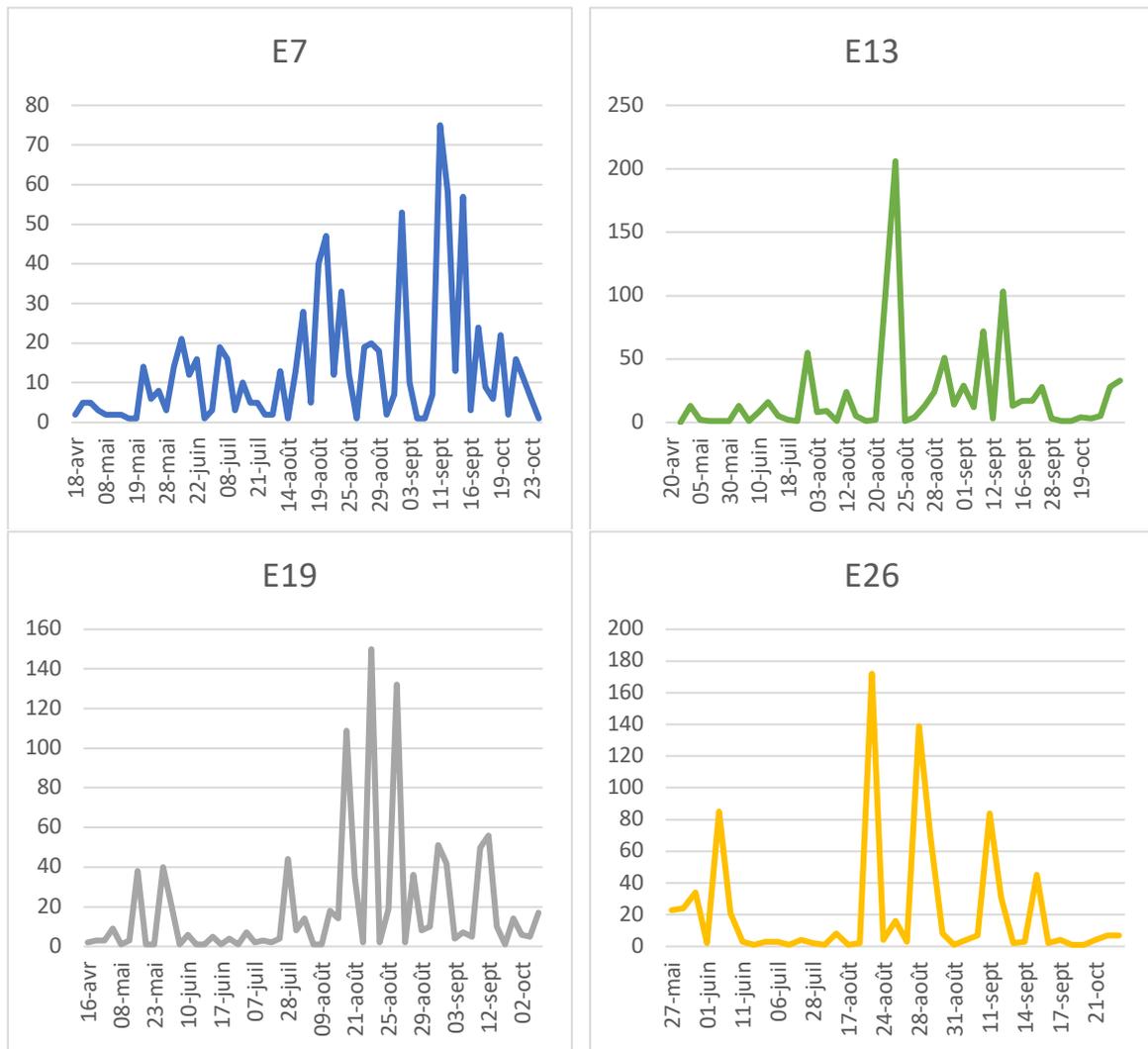


Figure 24: Nombre de contacts par jour et par éolienne



## II.2. Diversité spécifique

Au moins 6 espèces ont été identifiées lors du suivi mené en nacelle :

- la Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*
- la Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*
- la Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*
- la Sérotine commune *Eptesicus serotinus*
- la Noctule commune *Nyctalus noctula*
- la Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*.

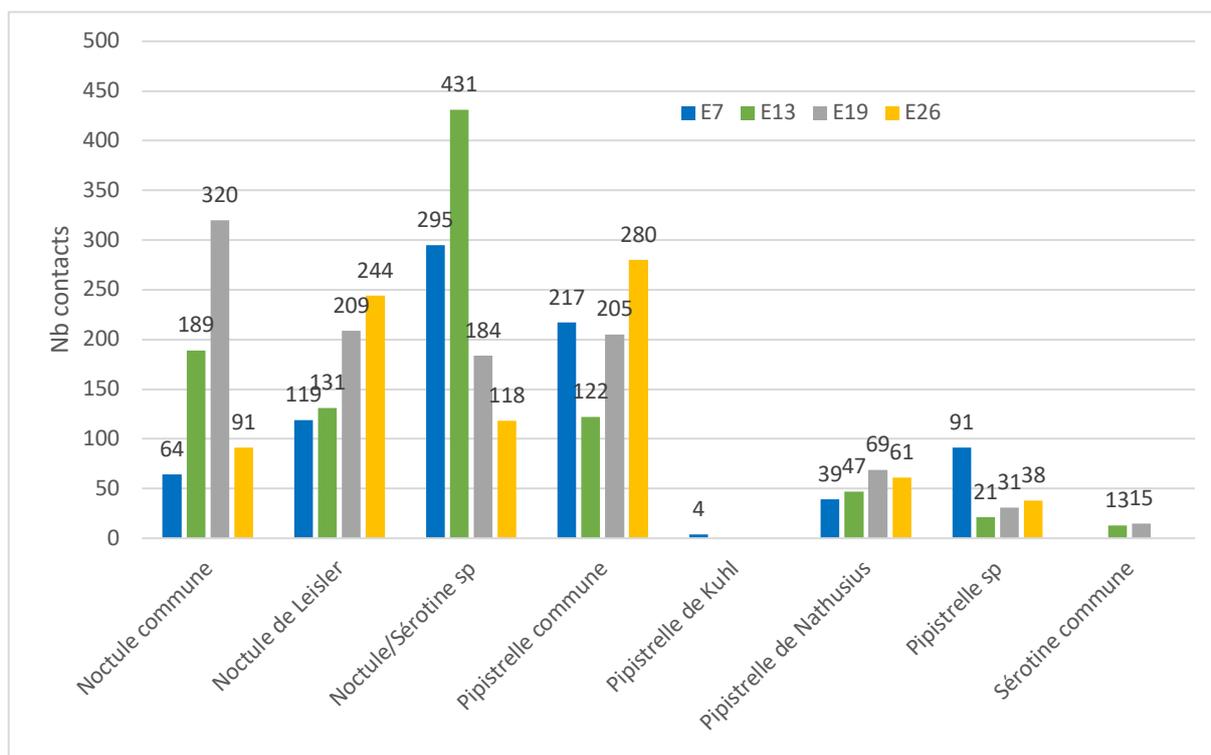
Certaines séquences n'ont pas permis une identification à l'espèce. On note alors les groupes d'espèces :

- Pipistrelle sp
- Pipistrelle de Kuhl/Nathusius
- Noctule/Sérotine sp

Sur l'ensemble de la période d'étude et pour les 4 éoliennes, il a été comptabilisé 4417 contacts de chiroptères, qui se répartissent de la façon suivante (Figure 25) :

- le groupe des Noctules/Sérotines représente 72.6% des contacts totaux (664 contacts de Noctule commune, 703 contacts de Noctule de Leisler, 1028 contacts de Noctules/Sérotines indéterminées et 857 contacts de Sérotine commune).
- le groupe des Pipistrelles représente 27,4% des contacts totaux (824 contacts de Pipistrelle commune, 4 contacts de Pipistrelle de Kuhl, 216 contacts de Pipistrelle de Nathusius, 181 contacts de Pipistrelle indéterminée).

Figure 25: Nombre de contacts par espèces



Si l'on s'intéresse à la répartition des espèces au cours de l'année (Figure 24), nous remarquons que :

- Le groupe des Noctules/Sérotines est majoritaire en août/septembre
- Le nombre de contacts du « groupe Noctules/Sérotines » est plus important en août et septembre par rapport aux autres mois suivis.

Le pic d'activité observé en septembre semble donc en partie lié à un phénomène migratoire (lié à l'augmentation du nombre de contacts des Noctules/Sérotines) mais également à une activité accrue des Pipistrelles communes (sans doute des jeunes de l'année).

### II.3. Statuts des espèces et sensibilité à l'éolien

Dans le cadre des projets éoliens, les chiroptères n'ont fait l'objet d'inventaires approfondis que depuis 2005 et restent donc, à l'heure actuelle, assez mal connus. Les principales espèces impactées par le développement éolien sont les Noctules et les Pipistrelles. La période la plus sensible se situe aux mois d'août et septembre (émancipation des jeunes et transit automnal), (SFEP, 2004).

Par ailleurs, les cas de mortalité constatés concernent principalement les espèces migratrices dont les déplacements se font à haute altitude (50 à 100 m voire plus), telles que les Pipistrelles et les Noctules avec respectivement 53, 4 % et 21% des chiroptères impactés par l'éolien, soit près de 75 % des cadavres.

Parmi les espèces les plus impactées, nous retrouvons la Pipistrelle commune, les Pipistrelles de Nathusius/Kuhl et la Noctule de Leisler.

A partir du nombre de collisions recensées et du statut de menace régional d'une espèce (liste rouge), il est possible d'établir une note de risque à l'éolien (Tableau 12).

Tableau 12: Définition des niveaux de sensibilité des espèces à l'éolien (SFPEM, 2013)

Enjeux de conservation	Sensibilité à l'éolien				
	0	1	2	3	4
DD, NA, NE = 1	0,5	1	1,5	2	2,5
LC = 2	1	1,5	2	2,5	3
NT = 3	1,5	2	2,5	3	3,5
VU = 4	2	2,5	3	3,5	4
CR, EN = 5	2,5	3	3,5	4	4,5

Le Tableau 13 définit donc le risque que représente l'éolien pour les espèces recensées, selon la méthodologie établie par la SFPEM (SFPEM, 2013, suivi post-installation).

Tableau 13: Évaluation du niveau de risque des différentes espèces identifiées en hauteur

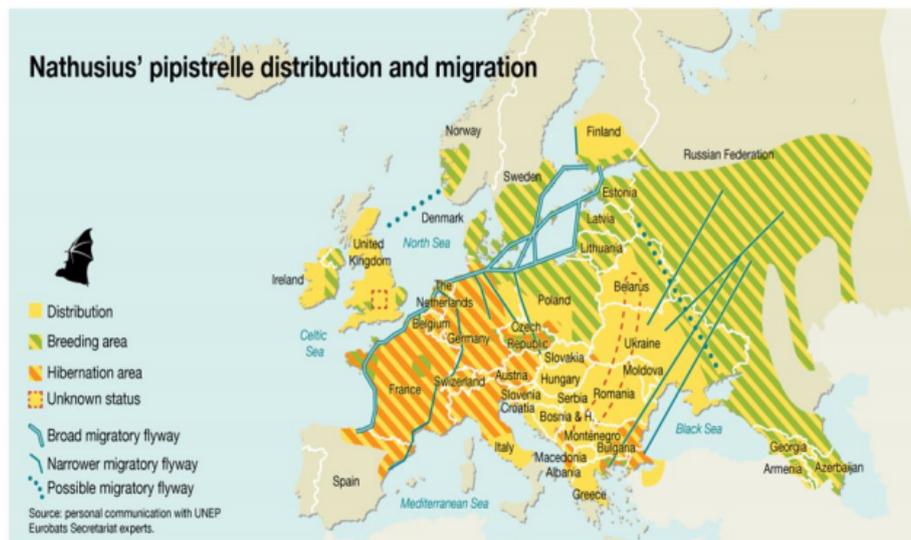
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge FC 2007	Sensibilité à l'éolien				Note de risque
			0	1 (1 à 10)	2 (11 à 50)	3 (51 à 499)	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	LC=2				539	3
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	LC=2				1294	3
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC=2				1653	3
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC=2			273		2,5
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT=3				1199	3,5
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC=2				94	2,5

Parmi les 6 espèces identifiées, 3 d'entre elles sont dites « grandes migratrices » :

- La Noctule commune (*Nyctalus noctula*) : record de distance 1546 km (Strelkov, 1969)
- La Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) : record de distance 1567 km (Olhendorf et al, 2000)
- La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) : record de distance 1905 km (Petersons, 1990)

Actuellement la direction des migrations automnales et printanières est principalement orientée selon un axe nord-est/sud-ouest (Cf Figure 26 : Kurvitz et al, 2011, représentant la distribution et la migration de la Pipistrelle de Nathusius). Comme pour les oiseaux, ces informations ont majoritairement été collectées grâce à des opérations de bagage menées en Europe du nord-est et des lectures de bagues dans le sud-ouest européen.

Figure 26: Routes migratoires de la Pipistrelle de Nathusius



Les couloirs de migrations sont très difficiles à mettre en évidence et ils diffèrent vraisemblablement d'une espèce à l'autre. Cependant ces flux sont ou seraient particulièrement concentrés sur trois types de sites :

- Le littoral
- Les vallées alluviales
- Les cols de montagne

Outre ces flux concentrés, les informations collectées dans le reste de l'Europe font état de l'existence probable d'un front complémentaire de migration très large et plus diffus. Des espèces migratrices (baguées ou non) ont ainsi été contrôlées à distance du littoral et de vallées alluviales.

En France, des cas de mortalité automnale de Pipistrelle de Nathusius, de Noctule commune et de Noctule de Leisler sont tous les ans référencés sous les parcs éoliens des plaines céréalières de Champagne Ardenne et de la Beauce.

La migration des chauves-souris en Europe se déroulerait donc selon un large front diffus orienté nord-est/sud-ouest au sein duquel des concentrations d'individus se formeraient au niveau des cols montagneux, des vallées alluviales et le long du littoral.

**Sans pour autant affirmer que le parc d'Eoles Yonne se situe sur un axe migratoire, nous observons que 3 espèces migratrices ont été contactées en période de migration automnale sur le site.**

#### II.4. Corrélation de l'activité avec les paramètres biologiques et environnementaux

##### Influence de la température

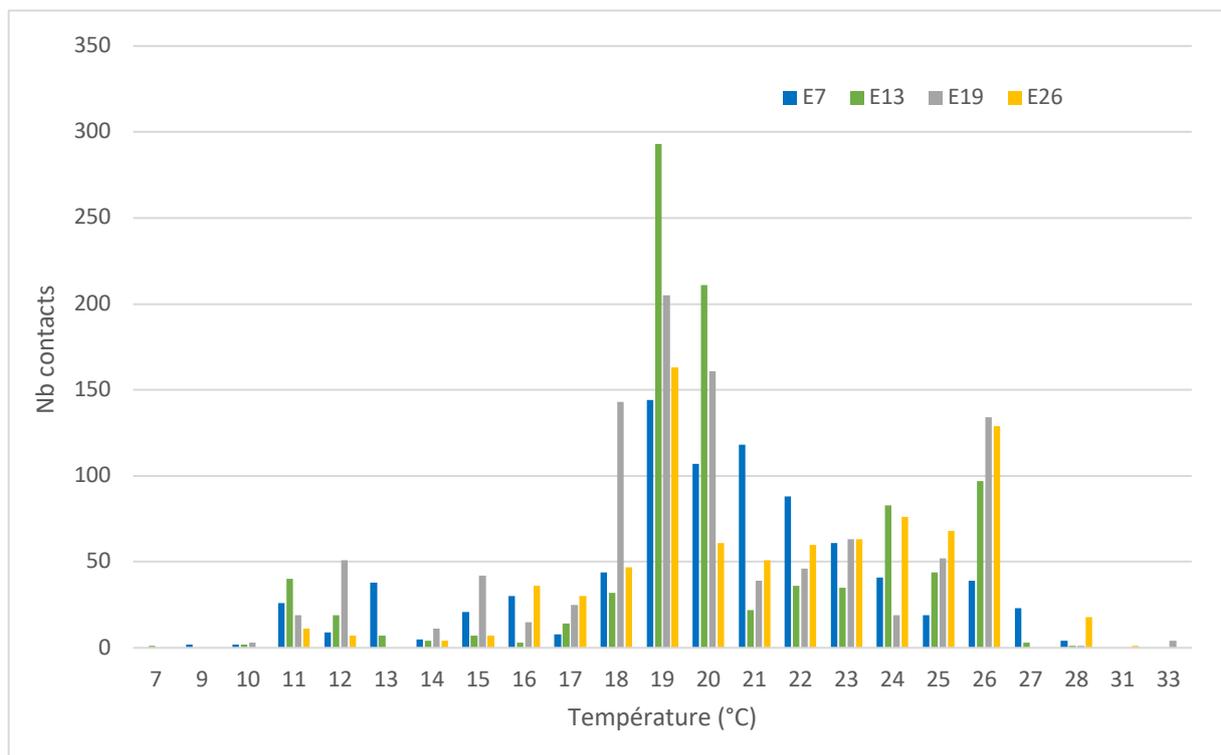
Concernant la température, l'activité est globalement plus marquée à partir de 16°C (Loiret Nature Environnement, 2009) avec une augmentation de l'activité et des valeurs comprises entre 10 à 25°C (Brinkmann, 2011). Ces données sont néanmoins dépendantes de la situation géographique et de l'altitude.

A noter que la tolérance à la température est variable selon les espèces (Ecosphère, 2017). La Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle commune semblent ainsi encore mobiles lors de faibles températures. Leur plus basse activité a été mesurée respectivement à 2°C et 1°C (Joiris, 2012).

Le suivi mené sur le parc d'Eoles Yonne met en évidence que le nombre de contacts augmente de manière significative au-delà de 10°C. En effet ; seulement 3 des contacts ont été obtenus pour des températures inférieures à 10°C (Figure 27).

A noter que le plus grand nombre de contacts a été enregistré entre 19 et 20°C.

Figure 27: Nombre de contacts en fonction des classes de température

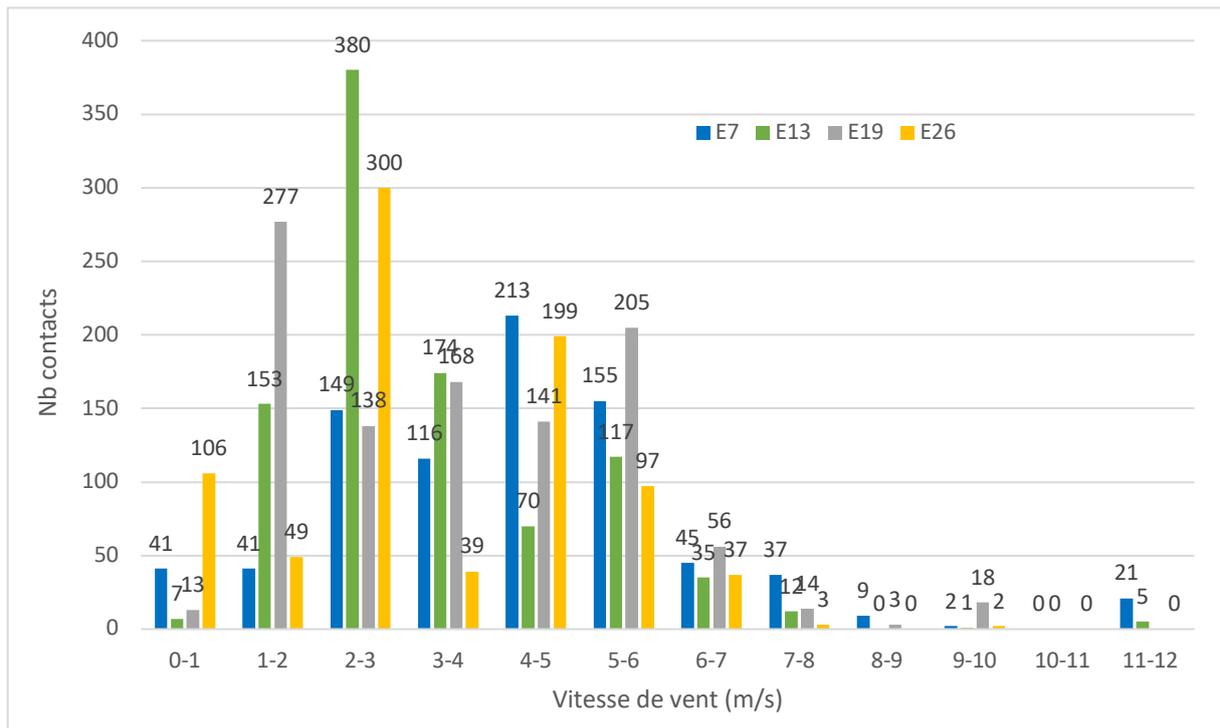


### Influence de la vitesse de vent

La vitesse du vent apparaît comme un facteur clé de régulation de l'activité des chauves-souris en altitude. Des études ont par exemple montré que 94% des contacts sont enregistrés pour des vitesses de vent inférieures à 6m/s (Loiret Nature Environnement, 2009) ou 6,5m/s (Behr, 2007). Ainsi, la mortalité est plus élevée en période de faible vent.

L'étude menée sur le parc d'Eoles Yonne confirme ces éléments bibliographiques puisque 91,7% des contacts ont été enregistrés pour des vitesses de vent inférieures à 6m/s (Figure 28).

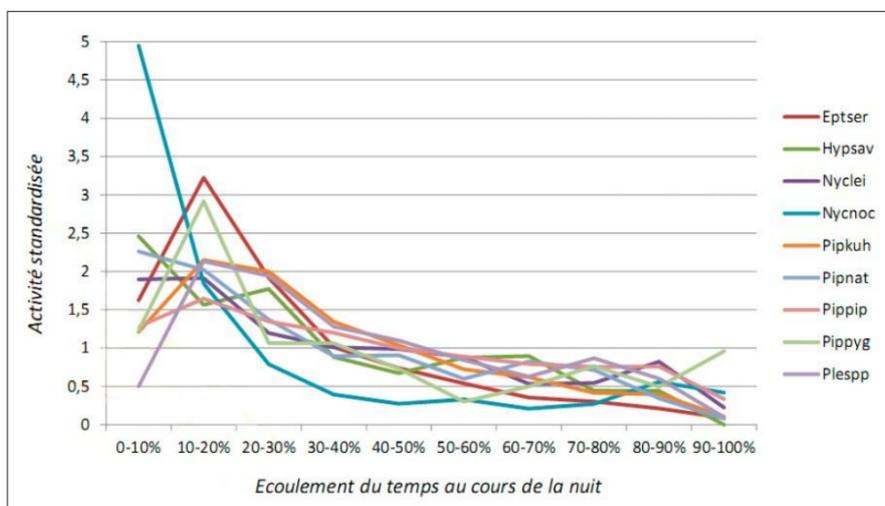
Figure 28: Nombre de contacts en fonction des classes de vitesse de vent



### Influence de l'heure de la nuit

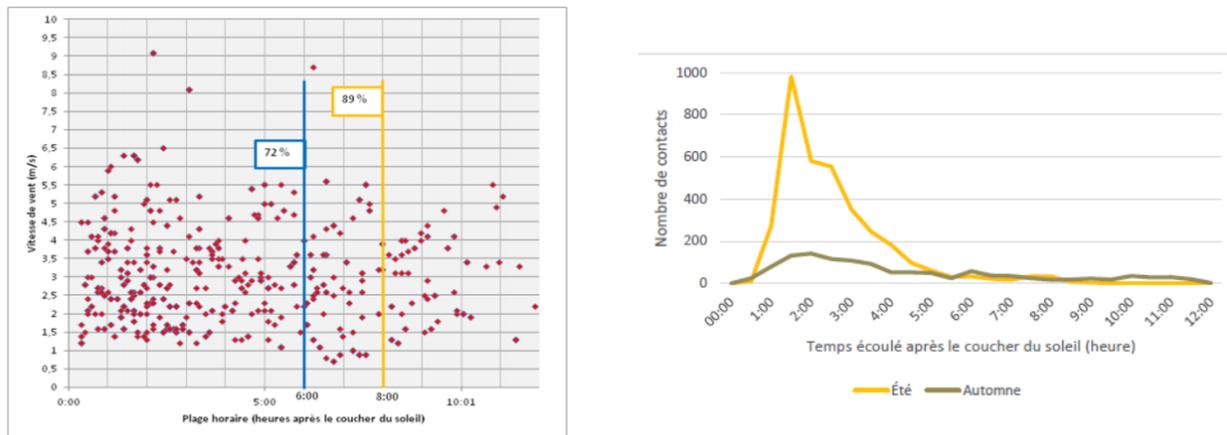
Le risque de collision des chauves-souris avec les éoliennes varie en fonction de leur activité qu'elle soit liée aux périodes de chasse ou de transit. Ainsi plus les chauves-souris sont actives, plus elles sont susceptibles d'être tuées par les éoliennes. Différentes études quantifient l'importance du début de la nuit (les 3 premières heures en général, Figure 28). D'autres études ont mis l'accent sur le premier quart de la nuit (Brinkmann, 2011) voire le premier tiers de la nuit (Behr, 2007).

Figure 29: Activité en fonction de l'heure de la nuit (Extrait de la synthèse bibliographique réalisée par Ecosphère en 2017)



Haquart a aussi montré qu'une majorité d'espèces montre une phénologie horaire marquée avec un net pic d'activité dans les 2 premières heures de la nuit (Haquart, 2012, Figure 30). L'activité baisse ensuite de manière plus ou moins constante (Brinkmann, 2011) et serait ainsi plus faible vers la fin de la nuit, c'est-à-dire 4h à 7h après le coucher du soleil (Marchais, 2010).

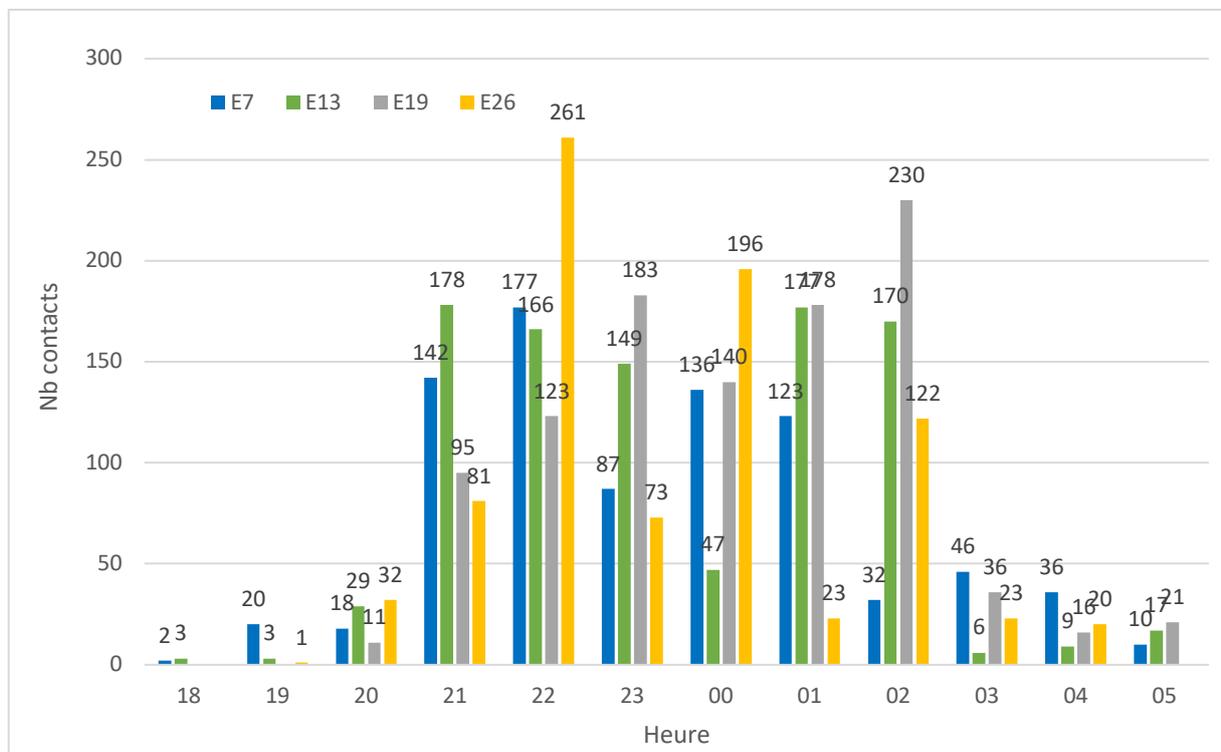
Figure 30: Distribution des contacts en fonction de l'heure de la nuit (Thauront et al., 2015 et Encis Environnement, 2015)



Le suivi mené sur le parc d'Eoles Yonne met en évidence que 50,2% des contacts ont été enregistrés avant minuit (Figure 31).

L'activité est globalement distribuée entre 21h et 2h du matin.

Figure 31: Distribution des contacts en fonction de l'heure de la nuit



### III. Synthèse

La pose d'un Batcorder au niveau d'E7, E13, E19 et E26 a permis de mettre en évidence une **activité globalement faible** sauf au mois d'août où un pic d'activité a été décelé.

En proportion, **le groupe des Noctules/Sérotines est majoritaire sur l'année.**

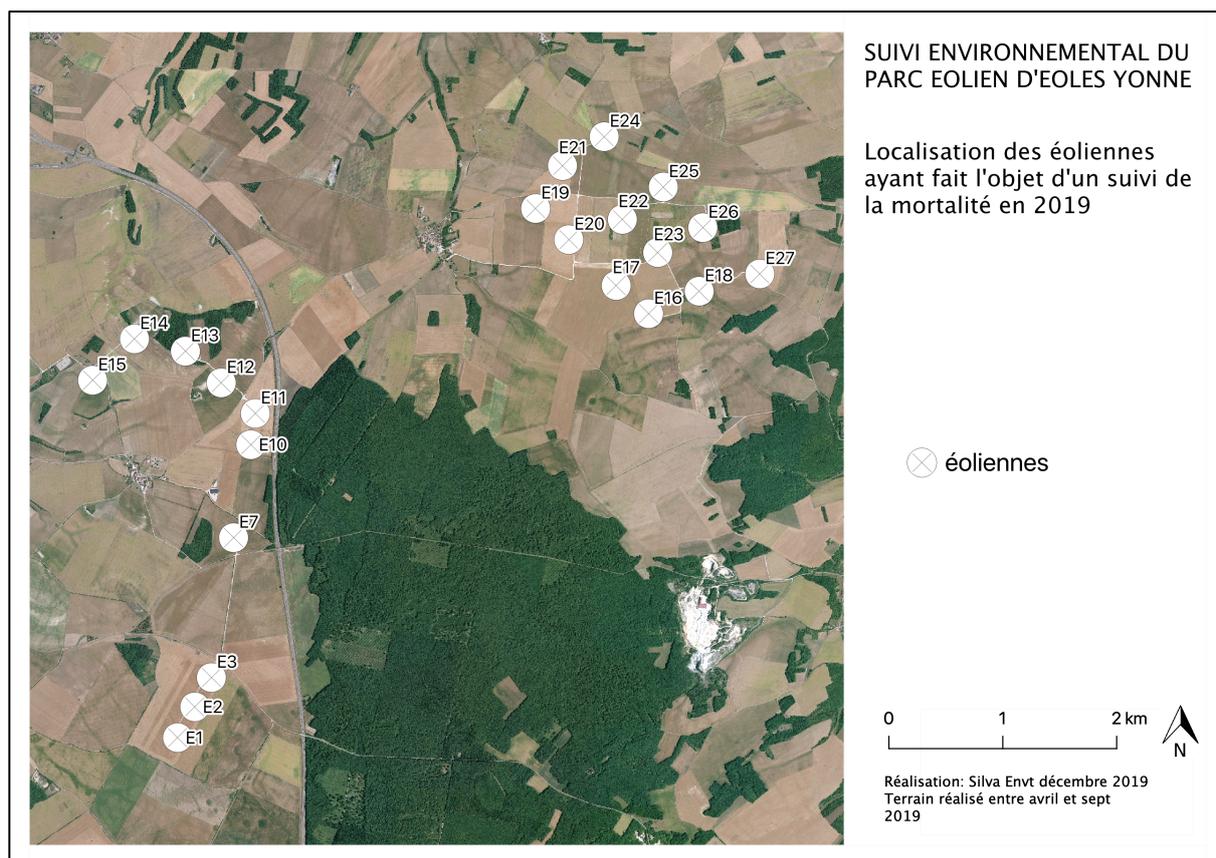
**6 espèces de chauves-souris dont 3 grandes migratrices** ont été identifiées à l'aide des Batcorders positionné en nacelle. :

- la Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*
- la Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*
- la Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*
- la Sérotine commune *Eptesicus serotinus*
- la Noctule commune *Nyctalus noctula*
- la Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*

## D. SUIVI DE LA MORTALITE DES CHIROPTERES ET DE L'AVIFAUNE

Le suivi de mortalité a concerné l'ensemble des 22 éoliennes du parc éolien d'Eoles Yonne (Figure 32). A noter que cette pression d'observation va au-delà de celle recommandée dans le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (révision 2018).

Figure 32: Éoliennes étudiées dans le cadre du suivi mortalité de 2019



### I.Méthodologie

#### I.1. Dates de prospection

Le présent suivi de mortalité concerne l'année 2019. Il s'est étendu sur 4 mois et a été scindé en deux périodes :

- Du 13 mai au 15 juillet 2019
- Du 22 juillet au 21 octobre 2019 (période englobant le début de la migration post nuptiale des Grues cendrées)

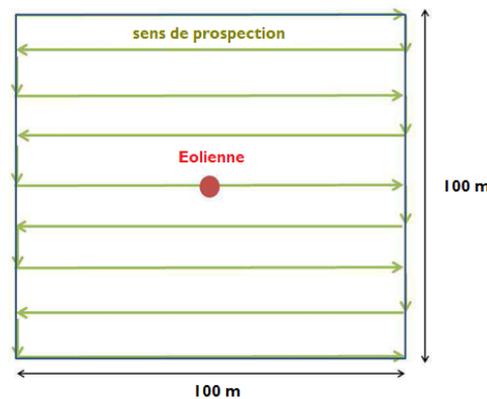
Le suivi était réalisé à fréquence d'une fois par semaine toutes les semaines soient 24 passages au total pour l'ensemble des deux périodes (Annexe 3).

## I.2. Surface prospectée

Les lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens publiés par EUROBATS rappellent que, dans l'idéal, il faut prospecter un cercle dont le rayon est égal à la hauteur de l'éolienne. Cependant en raison des contraintes de terrain (accessibilité, mise en place de transects), il est conseillé de prospecter un carré d'au moins 50 m de côté. Le protocole LPO (ANDRE, 2004), utilisé en France (AVES Environnement et GCP, 2009 ; Dulac, 2008) préconise de prospecter un hectare (100 m \* 100m). Selon Arnett (2005), l'efficacité de l'observateur (ou taux de détection) chute fortement au-delà de 3 m.

Les transects ont ainsi été mis en place tous les 5 mètres afin de réduire la distance entre observateur et cadavres (au maximum 2.5 m, Figure 33).

Figure 33: Méthode de prospection



Les suivis débutaient en matinée pour limiter les risques de disparition de cadavres en alternant l'ordre du suivi des éoliennes. La durée de prospection était d'environ 30 minutes pour chaque éolienne. Pour chaque cadavre, une fiche de mortalité regroupant les données ci-dessous est complétée :

- Localisation : N° éolienne, position GPS du cadavre
- Caractérisation de l'individu : Espèce, Sexe, Longueur de l'avant-bras
- Commentaires et prises de vues photographiques

## I.3. Notion de stratification

Lors du suivi de mortalité sur les parcs éoliens, tous les cadavres ne sont pas détectés. Il est donc nécessaire de réaliser une estimation de la mortalité en tenant compte de divers paramètres qui influencent le comptage :

- L'efficacité de l'observateur ou taux de détection (noté d) qui dépend essentiellement des observateurs et des conditions d'observation.
- Le taux de prédation (noté p) qui renseigne sur la vitesse de disparition des cadavres (du fait des charognards, des insectes nécrophages, du vent ou du ramassage par d'autres personnes).
- La surface prospectée, qui, faute d'accessibilité, ne représente qu'une proportion de la surface totale sur laquelle tombe effectivement les cadavres.
- La période de suivi.

Différentes covariables jouent sur les précédentes : végétation, topographie, visibilité et accessibilité (ARNETT, 2009).

L'efficacité de l'observateur et le taux de prédation sont quantifiables à l'aide de tests, mais ils ne sont pas stables. Ils peuvent évoluer dans le temps (croissance de la végétation, changement d'observateur, spécialisation de certains prédateurs...) et/ou dans l'espace (inaccessibilité de certaines zones, taux de prédation différent entre deux sites...). Afin de limiter la variance des coefficients correcteurs relatifs à ces deux paramètres, il est nécessaire d'opérer une stratification, c'est à dire qu'il faut les tester dans des conditions les plus homogènes possibles. Ainsi, HUSO (2010) indique que les estimations de mortalité doivent être « subdivisées en compartiments homogènes », à l'intérieur desquels des taux de correction spécifiques seront appliqués.

Dans le cadre de la présente étude, les estimations ont été subdivisées en fonction des périodes de suivi. La période de suivi influe donc sur l'efficacité des observateurs mais aussi sur le taux de prédation (diminution des insectes nécrophages en périodes de froid et/ou hausse du comportement charognard de certains mammifères (DULAC, 2008).

#### I.4. Coefficients correcteurs

La détermination des coefficients correcteurs est impérative pour l'emploi des formules présentées au paragraphe I.5. Elle se fait par la mise en œuvre d'études de terrain et par la réalisation de calculs.

Les 3 coefficients correcteurs sont :

- L'efficacité de l'observateur
- La persistance des cadavres
- Le pourcentage de surface prospectée

##### *I.4.a. Efficacité de l'observateur*

La détectabilité des chauves-souris et des oiseaux morts par l'observateur est évaluée en fonction des caractéristiques physiques de l'habitat.

L'efficacité de recherche est testée selon les recommandations suivantes :

- L'efficacité du chercheur est testée en fonction des différents types de milieux présents au sein de la zone de prospection.
- Les tests sont répétés au cours de la saison afin d'évaluer l'efficacité de recherche à différents stades de couverture du sol.
- Si de nouveaux chercheurs sont amenés à prospecter, les tests sont répétés.
- Les cadavres tests sont disposés aléatoirement dans la zone d'étude en représentant tous les types de végétation présents. Les coordonnées de chaque cadavre sont notées.
- Le chercheur procède dans les mêmes conditions qu'une prospection normale. L'objectif global est d'évaluer le pourcentage de cadavres retrouvés par le chercheur.
- Le temps de recherche doit être équivalent au temps qui sera accordé en conditions réelles

Deux tests d'efficacité des chercheurs ont été effectués lors des deux périodes de terrain. Le premier test a été réalisé le 20/05/19 et le deuxième le 23/09/19. Les tests ont été effectués en conditions réelles au niveau de la zone de prospection habituelle. Au total, 5 leurres ont été distribués par éolienne.

Les leurres ont été distribués par une tierce personne avant d'entamer les recherches habituelles (Figure 34).

Figure 34: Leurre en tissu employé pour les tests observateurs



#### *1.4.b. Taux de persistance des cadavres*

Le biais lié à la disparition des cadavres est essentiellement lié au phénomène de prédation. Ce test permet de le prendre en considération. Deux tests ont été réalisés : le premier a débuté le 10/05/19 et le deuxième a démarré le 23/09/19. Le protocole consiste à placer 3 cadavres de poussins dans la zone de prospection (conditions réelles de suivi). Afin d'être le plus représentatif possible, les différents milieux sont testés (bande plateforme, bande enherbée, culture fauchée). Ainsi, 66 poussins sont répartis au pied des 22 éoliennes (Figure 35).

Figure 35: Cadavre de poussin utilisé pour calculer le taux de prédation



Une observation de la persistance des cadavres est effectuée à J+1, J+3, J+6 de manière systématique et à J+8 si les cadavres sont toujours présents. Les poussins sont préalablement géo référencés. La localisation des poussins est précisée en annexe IV.

Le calcul du taux de persistance des cadavres repose sur la formule suivante :

$$t_m = \frac{((nb \text{ cadavres restant à } J+1 - nb \text{ cadavres restant à } J+Xa) \times nb \text{ de jours } (J+1)) + ((nb \text{ cadavres restant à } J+Xa - nb \text{ cadavres restant à } J+Xb) \times nb \text{ de jours } (J+Xa)) \dots + (nb \text{ cadavres final} \times nb \text{ de jours final})}{nb \text{ cadavres au départ}}$$

#### 1.4.c. Coefficient correcteur de surface

Il existe au moins deux biais liés à la recherche de cadavres restreinte à une surface donnée :

- La surface recherchée ne contient pas, en général, la totalité des cadavres tués par l'éolienne
- Toute la surface n'est pas prospectée du fait d'un couvert végétal trop dense

Le calcul d'un coefficient de correction surfacique permet de prendre en compte ces biais.

La formule utilisée pour calculer ce coefficient surfacique est la suivante :

$$a = 1 + \left(1 - \frac{\text{Surface réellement prospectée}}{\text{Surface à prospectée (théorique)}}\right)$$

#### 1.5. Formules d'estimation de la mortalité

##### 1.5.a. Winkelmann (1989, adapté par ANDRE 2005)

Le nombre total d'oiseaux ou de chiroptères tués par les éoliennes est égal au nombre d'oiseaux ou de chiroptères trouvés morts minoré de ceux dont la cause de la mort n'est pas liée aux éoliennes.

On corrigera ce chiffre par les coefficients d'erreur déterminés au préalable et liés à l'efficacité de la découverte des cadavres et au temps que les prédateurs mettent à faire disparaître le cadavre (taux d'efficacité/détection et taux de persistance).

Soit :

$$N \text{ estimé} = (Na - Nb) / (P \times d \times A)$$

**Na** est le nombre total de cadavres retrouvés

**Nb** le nombre d'oiseaux tués par une autre cause que les éoliennes (cadavres ne présentant pas les symptômes d'une mort par collision, projection / barotraumatisme)

**P** est le taux de persistance ou de prédation sur le site (plus le temps d'intervalle des recherches est court, plus P est proche de 1 et limite le biais).

**d** est le taux d'efficacité (ou taux de détection) du chercheur.

**A** est le coefficient correcteur de surface d'Arnett

Cas où le taux de persistance est égal à 0 (si tous les cadavres disparaissent entre 2 visites) : calcul impossible à réaliser.

### 1.5.b. Erickson (2000)

Cette équation est adaptée de la formule de Winkelman, mais permet de faire le calcul même lorsque le taux de prédation est très élevé (donc le taux de persistance nul). Pour cela, deux paramètres sont ajoutés, I (Fréquence de passage) et  $t_m$  (durée de persistance en jours).

$$N \text{ estimé} = (N_a - N_b) * I / (t_m * d * A)$$

I : La durée de l'intervalle (entre 2 visites), équivalent à la fréquence de passage (en jours)

$t_m$  : Durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours).

### 1.5.c. Jones

Cette méthode repose sur plusieurs hypothèses : le taux de mortalité est constant sur l'intervalle, la durée de persistance suit une variable exponentielle négative et la probabilité de disparition moyenne sur l'intervalle correspond à la probabilité de disparition d'un cadavre tombé à la moitié de l'intervalle. Le taux de persistance est alors remplacé par la formule suivante :

$$P = e^{-0,5 * I / t_m}$$

La notion d'« intervalle effectif » est aussi ajoutée. Plus l'intervalle I est long et plus le taux de persistance tend vers 0. Un cadavre découvert au bout d'un I très long n'est certainement pas mort au début de cet intervalle. Il est plus vraisemblablement mort dans « l'intervalle effectif » qui correspond à la durée au-delà de laquelle le taux de persistance est inférieur à 1%.

L'intervalle effectif  $\hat{I}$  est donc égal à :  $-\log(0,01) * t_m$

Soit :

$$N \text{ estimé} = (N_a - N_b) / (d * \hat{e} * P * A)$$

A : coefficient de correction surfacique

$\hat{e}$  : coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à  $(\text{Min } I : \hat{I}) / I$ .

On notera que dans l'équation, I prendra la valeur minimale entre I et  $\hat{I}$ .

### 1.5.d. Huso

Comme Jones, Huso considère une mortalité constante sur l'intervalle et que la probabilité de disparition au point moyen de l'intervalle n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre. Le coefficient proposé est plus élevé :

$$p = t_m * (1 - e^{-I/t_m}) / I$$

Soit la même formule que pour Jones :

$$N \text{ estimé} = (N_a - N_b) / (A * d * p * \hat{e})$$

Comme pour Jones, I prendra la valeur minimale entre I et  $\hat{I}$ .

## II. Résultats

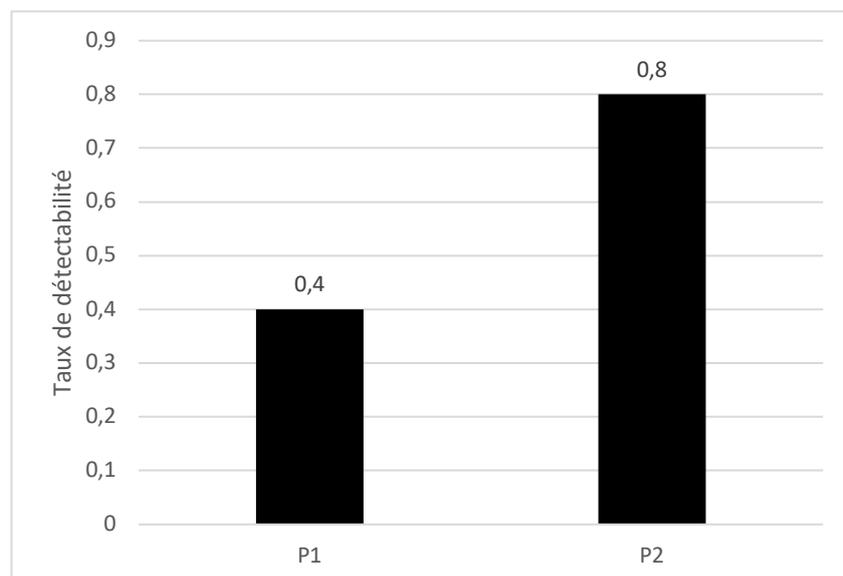
### II.1. Coefficients correcteurs

#### II.1.a. Efficacité de l'observateur

Les résultats montrent un taux de détectabilité global de 60 % sur l'ensemble des deux périodes. Le taux de détectabilité varie cependant en fonction de la saison allant de 40% avant la fauche à 80% pour la deuxième période (Figure 36).

Les résultats bruts des tests observateurs sont présentés en Annexe 6.

Figure 36: Résultats des tests d'efficacité de l'observateur



#### II.1.b. Taux de persistance des cadavres

Le taux de persistance des cadavres est plus faible en période 1 qu'en période 2 (Tableau 14). Nous observons globalement une variation du taux de persistance en fonction de la période de l'année (de 2.96 jours en moyenne à 4.42 jours en moyenne, Tableau 14).

Le taux de persistance à 6 jours peut être qualifié de faible pour les deux périodes étudiées (p 6j inférieur à 0.3). Les résultats bruts des tests prédation sont présentés en Annexe 5.

Tableau 14: Taux de persistance des cadavres par période

	p 3j	p6j	tm
Période 1	0.35	0.20	2.96

### II.1.c. Coefficients correcteurs de surface

Selon les éoliennes et la période de l'année, les surfaces prospectables sont variables. Avant la fauche, seule 14% de la surface était prospectable (plateforme uniquement) pour 5 éoliennes sur les 22 (Tableau 15). A contrario, après la fauche, 100% de la surface a pu être prospectée pour l'ensemble des 22 éoliennes.

Tableau 15: Surface prospectée pour chacune des éoliennes suivies

P1				P2			
Eolienne	pourcentage surface prospectée	A	surface prospectée	Eolienne	pourcentage surface prospectée	A	surface prospectée
E1	0,14	1,86	1400	E1	1,00	1,00	10000
E2	0,14	1,86	1400	E2	1,00	1,00	10000
E3	0,14	1,86	1400	E3	1,00	1,00	10000
E7	0,15	1,85	1500	E7	1,00	1,00	10000
E10	0,14	1,86	1400	E10	1,00	1,00	10000
E11	0,14	1,86	1400	E11	1,00	1,00	10000
E12	0,2	1,80	2000	E12	1,00	1,00	10000
E13	0,19	1,81	1900	E13	1,00	1,00	10000
E14	0,15	1,85	1500	E14	1,00	1,00	10000
E15	0,43	1,57	4300	E15	1,00	1,00	10000
E16	0,19	1,81	1900	E16	1,00	1,00	10000
E17	0,1	1,90	1000	E17	1,00	1,00	10000
E18	0,15	1,85	1500	E18	1,00	1,00	10000
E19	0,41	1,59	4100	E19	1,00	1,00	10000
E20	0,3	1,70	3000	E20	1,00	1,00	10000
E21	0,16	1,84	1600	E21	1,00	1,00	10000
E22	0,19	1,81	1900	E22	1,00	1,00	10000
E23	0,15	1,85	1500	E23	1,00	1,00	10000
E24	0,17	1,83	1700	E24	1,00	1,00	10000
E25	0,15	1,85	1500	E25	1,00	1,00	10000
E26	0,17	1,83	1700	E26	1,00	1,00	10000
E27	0,35	1,65	3500	E27	1,00	1,00	10000

II.1.d. Synthèse des coefficients utilisés

Tableau 16: Coefficients utilisés pour l'estimation de la mortalité

	Éolienne	d	tm	l	p3j	p6j	A	
P1	E1	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,86	
	E2	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,86	
	E3	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,86	
	E7	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,85	
	E10	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,86	
	E11	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,86	
	E12	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,8	
	E13	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,81	
	E14	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,85	
	E15	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,57	
	E16	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,81	
	E17	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,9	
	E18	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,85	
	E19	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,59	
	E20	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,7	
	E21	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,84	
	E22	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,81	
	E23	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,85	
	E24	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,83	
	E25	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,85	
	E26	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,83	
	E27	0,4	2,95	7	0,35	0,20	1,65	
	P2	E1	0,8	4,42	7	0,69	0,20	1
		E2	0,8	4,42	7	0,69	0,20	1
		E3	0,8	4,42	7	0,69	0,20	1
		E7	0,8	4,42	7	0,69	0,20	1
		E10	0,8	4,42	7	0,69	0,20	1
E11		0,8	4,42	7	0,69	0,20	1	
E12		0,8	4,42	7	0,69	0,20	1	
E13		0,8	4,42	7	0,69	0,20	1	
E14		0,8	4,42	7	0,69	0,20	1	
E15		0,8	4,42	7	0,69	0,20	1	
E16		0,8	4,42	7	0,69	0,20	1	
E17		0,8	4,42	7	0,69	0,20	1	
E18		0,8	4,42	7	0,69	0,20	1	
E19		0,8	4,42	7	0,69	0,20	1	
E20		0,8	4,42	7	0,69	0,20	1	
E21		0,8	4,42	7	0,69	0,20	1	
E22		0,8	4,42	7	0,69	0,20	1	
E23		0,8	4,42	7	0,69	0,20	1	
E24		0,8	4,42	7	0,69	0,20	1	
E25		0,8	4,42	7	0,69	0,20	1	
E26		0,8	4,42	7	0,69	0,20	1	
E27		0,8	4,42	7	0,69	0,20	1	

## II.2. Mortalité des chiroptères

### II.2.a. Espèces et effectifs

Au cours des 24 passages, 3 cadavres de chauves-souris ont été trouvés sur le parc Eoles Yonne (soit une moyenne de 0,12 cadavres par passage). Un tableau synthétisant l'ensemble des informations liées aux cadavres découverts est présenté en Annexe 4.

Les fiches des différents cadavres sont compilées en Annexe 7.

La mortalité observée s'échelonne entre le 02/09 et le 16/09/19 (Tableau 17).

Tableau 17: Cadavres de chauves-souris observés sur le parc d'Eoles Yonne

date	éolienne	espèce
02/09/2019	E7	Sérotine commune
02/09/2019	E24	Pipistrelle commune
16/09/2019	E13	Pipistrelle commune

L'espèce majoritaire est la Pipistrelle commune. Une Sérotine commune a également été observée au niveau d'E7 le 02/09/19. A noter que les cadavres ont été trouvés sous 3 éoliennes différentes.

Les données récoltées sur les cadavres sont rassemblées en Annexes 3 et 6

### II.2.b. Résultats après correction

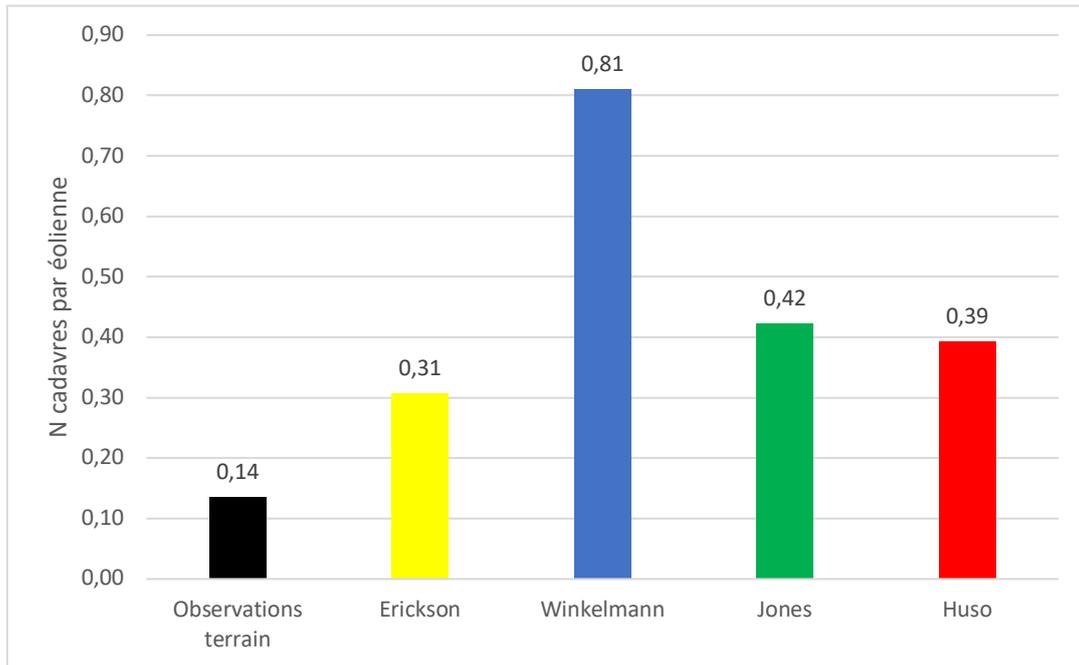
Le Tableau 18 présente les résultats des estimations de mortalité calculées grâce aux 4 méthodes d'estimation présentées précédemment. Ils sont exprimés en nombre de chiroptères tués pour les 22 éoliennes et par éolienne.

Les résultats obtenus varient de 17,83 cadavres avec le modèle de Winkelmann à 6.77 cadavres avec le modèle d'Erickson (Figure 37 et Tableau 18). La mortalité moyenne annuelle des chiroptères, évaluée sur le parc d'Eoles Yonne à l'aide des 4 équations Winkelmann, Erickson, Huso et Jones est de 10.63 individus pour l'ensemble du parc et de 0.48 individus par éolienne.

Tableau 18: Estimations de mortalité par les 4 protocoles

	Observations terrain	Erickson	Winkelmann	Jones	Huso
22 éoliennes	3	6,77	17,83	9,29	8,65
par éolienne	0,14	0,31	0,81	0,42	0,39

Figure 37: Estimation de la mortalité par éolienne en fonction des différents protocoles utilisés (nombre de chauves-souris tuées par an par éolienne)



### II.3. Mortalité de l'avifaune

#### II.3.a. Espèces et effectif

Au cours des 24 passages étendus sur 4 mois de suivi, 1 cadavre d'oiseau a été trouvé sur le parc Eoles Yonne (soit une moyenne de 0,04 cadavres par passage, Tableau 19).

Le cadavre de Martinet noir *Apus apus* a été observé le 29/07/19 sous E15.

#### II.3.b. Résultats après correction

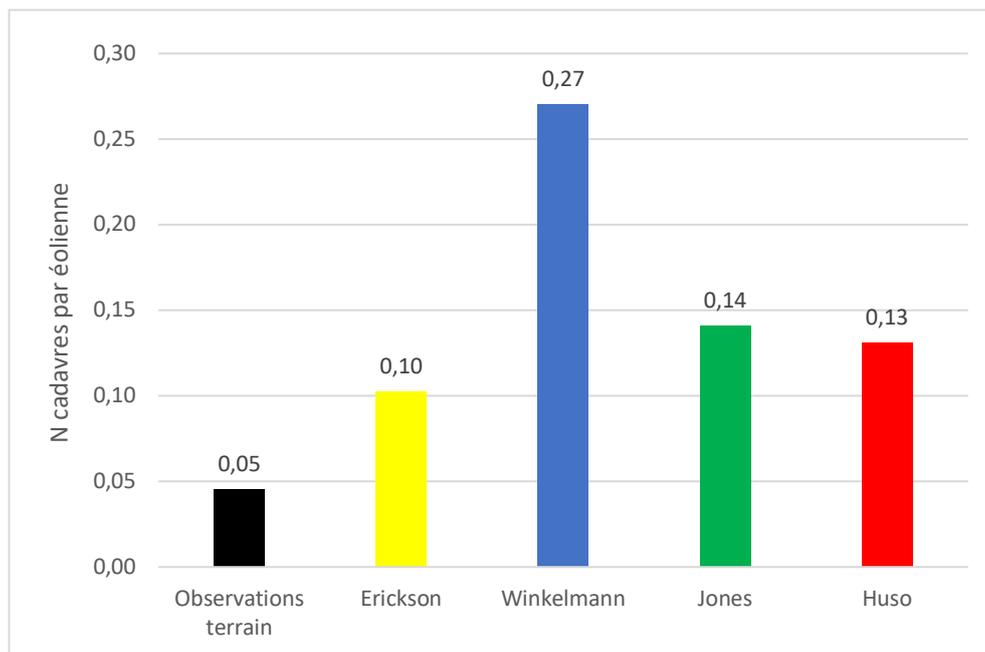
Le Tableau 19 présente les résultats des estimations de mortalité calculées grâce aux 4 méthodes d'estimation présentées précédemment. Ils sont exprimés en nombre d'oiseaux tués pour 22 éoliennes et par éolienne.

Les résultats obtenus varient de 5,94 cadavres avec le modèle de Winkelmann à 2.26 cadavres avec le modèle d'Erickson (Figure 38 et Tableau 19). La mortalité moyenne annuelle des oiseaux, évaluée sur le parc d'Eoles Yonne à l'aide des 4 équations Winkelmann, Erickson, Huso et Jones est de 3.54 individus pour l'ensemble du parc et de 0,16 individus par éolienne.

Tableau 19: Estimations de mortalité par les 4 protocoles

	Observations terrain	Erickson	Winkelmann	Jones	Huso
22 éoliennes	1	2,26	5,94	3,10	2,88
par éolienne	0,05	0,10	0,27	0,14	0,13

Figure 38: Estimation de la mortalité sur chaque éolienne en fonction des différents protocoles utilisés (nombre d'oiseaux tués par an sur l'ensemble du parc d'Eoles Yonne).



### III. Synthèse

**3 cadavres de chauves-souris ont été trouvés sur le parc d'Eoles Yonne 2 pour 24 passages.** L'estimation du nombre de cadavres à l'année varie entre **6,77 et 17,83** pour respectivement les protocoles d'Erickson et de Winkelmann. Les résultats en valeurs obtenus avec les protocoles de Jones (9,29 cadavres) et d'Huso (8,65 cadavres) sont proches. Le résultat moyen des 4 protocoles est de :

- **10,63 cadavres à l'année pour l'ensemble du parc**
- **0,48 cadavres à l'année par éolienne**

**1 cadavre d'oiseau a été trouvé sur le parc d'Eoles Yonne pour 24 passages.** L'estimation du nombre de cadavres à l'année varie entre **2.26 et 5.94** pour respectivement les protocoles d'Erickson et de Winkelmann. Les résultats obtenus avec les protocoles de Jones (3.10 cadavres) et d'Huso (2.88 cadavres) sont proches en valeurs. Le résultat moyen des 4 protocoles est de :

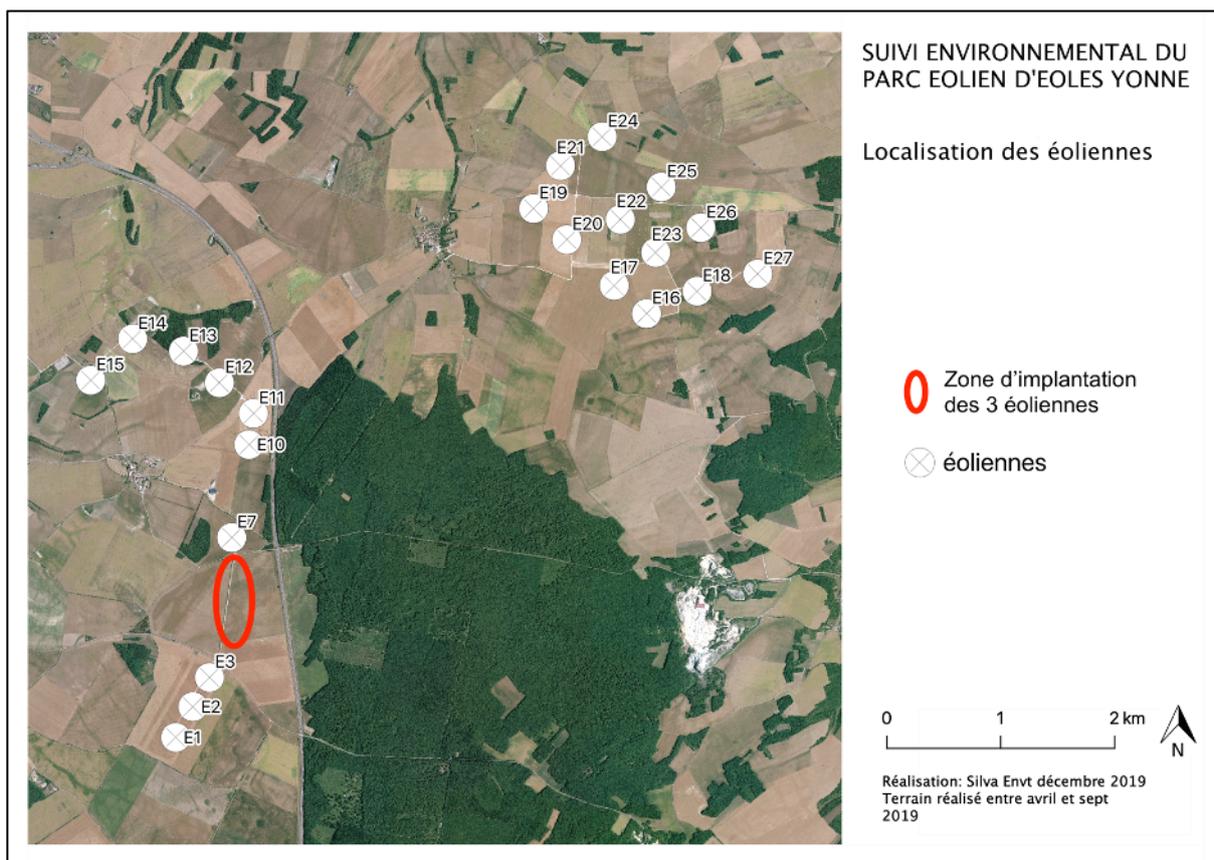
- **3.54 cadavres à l'année pour l'ensemble du parc**
- **0,16 cadavres à l'année par éolienne**

Nous comparerons ces résultats à ceux issus de suivis d'autres parcs dans la partie discussion mais nous pouvons d'ores et déjà indiquer que l'impact du parc éolien d'Eoles Yonne est faible vis-à-vis de l'avifaune et des chiroptères.

## E. ZOOM SUR L'IMPLANTATION DE 3 EOLIENNES EN 2020

Le chantier de construction de l'extension du parc de Joux la Ville s'étalera sur une période d'environ neuf mois de mars à septembre 2020. 3 nouveaux aérogénérateurs (E4, E5 et E6) seront implantés entre E7 et E3 (Cf Figure 39).

Figure 39: Localisation de la zone d'implantation de l'extension du parc éolien de Joux-la-Ville



Au vu de :

- La proximité des 3 nouvelles éoliennes avec les éoliennes E1, E2, E3 et E7
- La similitude des milieux (grande culture) situés à proximité des éoliennes E1 à E7
- La faible mortalité constatée sur les 22 éoliennes du parc

Nous pouvons raisonnablement penser que les 3 éoliennes nouvellement construites en 2020 auront un impact faible sur l'avifaune et les chiroptères.

## F. SYNTHÈSE ET DISCUSSION

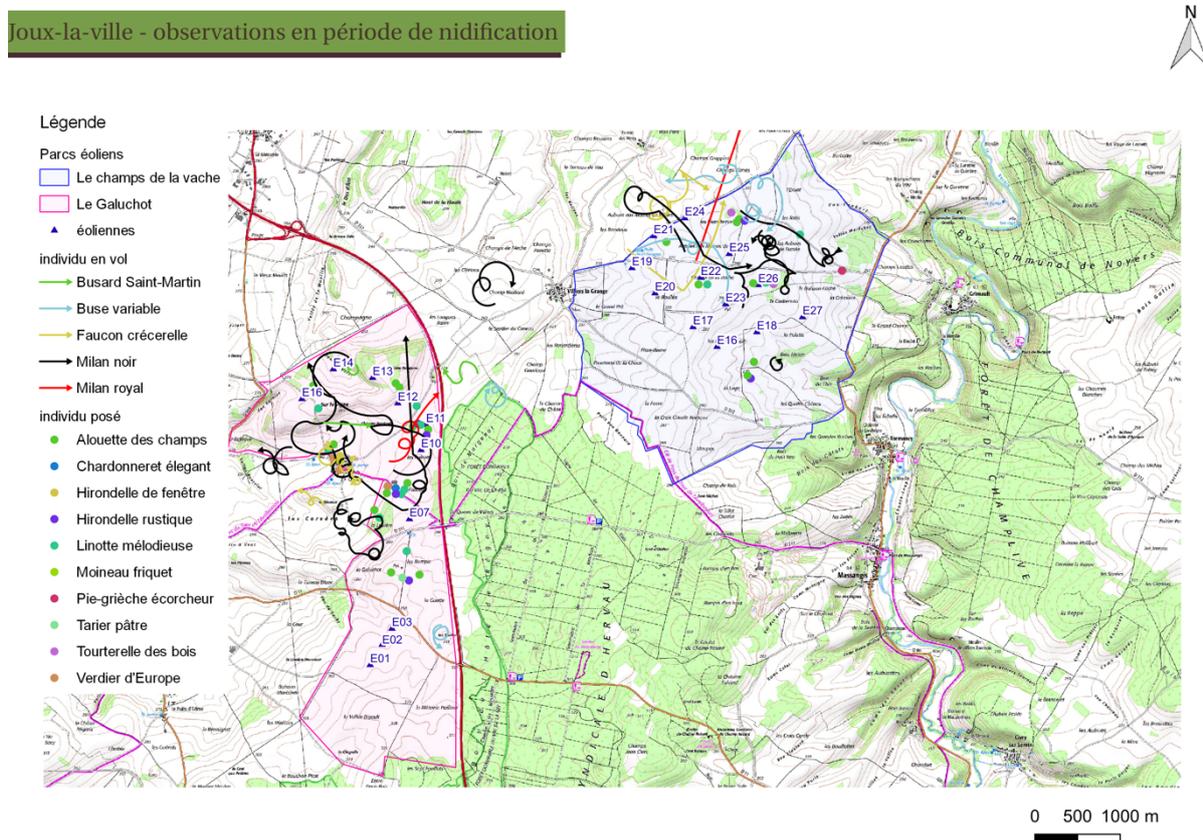
### I. Suivi comportemental de l'avifaune

Sur les deux parcs, une cinquantaine d'espèces a été observée en période de nidification. La plupart sont communes et ne nichent pas sur les parcs mais dans les villages et boisements alentours. Seule l'Alouette des champs niche au sol dans les cultures attenantes aux éoliennes.

Les principales espèces observées en 2005 sont retrouvées en 2019, notamment l'Alouette des champs et le Bruant proyer qui ont des densités similaires.

En période de nidification, les passereaux volent plutôt à faible altitude, et ne semblent pas dérangés par la présence d'éoliennes. Il en est de même pour les rapaces qui traversent le parc à hauteur de pâles, aucun comportement anormal, d'évitement ou autre, n'est observé.

Figure 40 : cartographie des observations en période de nidification



### II. Suivi acoustique des chiroptères en nacelle

La pose d'un Batcorder au niveau de 4 éoliennes a permis de mettre en évidence une activité globalement faible à l'exception du mois d'août pour lequel un pic d'activité a été décelé.

Cette augmentation du nombre de contacts peut s'expliquer par deux phénomènes :

- Le phénomène d'émancipation des jeunes de l'année
- Le phénomène de migration automnal

En proportion, le groupe des Noctules/Sérotines est majoritaire sur l'année et également au mois d'août

6 espèces de chauves-souris ont été identifiées à l'aide des Batcorders positionnés en nacelle. :

- la Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*
- la Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*
- la Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*
- la Sérotine commune *Eptesicus serotinus*
- la Noctule commune *Nyctalus noctula*
- la Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*.

Il s'agit d'espèces capables d'effectuer des vols à haute altitude, soit pour chasser, soit pour se déplacer. Les 6 espèces identifiées sont connues pour être particulièrement sensible au risque de barotraumatisme et/ou de collision, en témoignent les chiffres de la mortalité de Dürr en 2017 (Tableau 20).

Tableau 20: Niveau de risque des espèces identifiées en hauteur en 2019

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge FC 2007	Sensibilité à l'éolien				Note de risque
			0	1 (1 à 10)	2 (11 à 50)	3 (51 à 499)	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	LC=2				539	3
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	LC=2				1294	3
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC=2				1629	3
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC=2			273		2,5
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT=3				1199	3,5
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC=2			94		2,5

3 espèces migratrices ont été contactées au niveau d'E18 :

- La Noctule commune
- La Noctule de Leisler
- La Pipistrelle de Nathusius

Bien que présentes en plus grande proportion au mois de septembre, ces trois espèces ont été identifiées de mai à octobre.

Les écoutes en continu ont permis de corrélérer le nombre de contacts enregistrés avec différents paramètres dont : l'heure de la nuit, la vitesse de vent moyenne et la température.

Dans le cadre du suivi du parc d'Eoles Yonne, nous observons que le nombre de contacts baisse de manière significative en dessous de 10°C et au-dessus de 6m/s de vent.

L'activité semble quant à elle répartie entre 21h et 2h du matin.

### III. Évaluation de l'intérêt d'une haie pour l'avifaune et les chiroptères

#### III.1. Chiroptères

Au total, 5 espèces ont été contactées au détecteur d'ultrasons.

Ce travail a permis de mettre en évidence que l'activité mesurée au niveau de la haie est significativement supérieure à celle mesurée en milieu ouvert.

De la même manière, le nombre d'espèces recensées est supérieur au niveau de la haie qu'en milieu ouvert.

Ces deux paramètres permettent d'affirmer que la haie présente un intérêt pour les chiroptères.

Au vu du type d'enregistrement, il semblerait que ce linéaire arbustif soit utilisé comme couloir de vol par au minimum les 5 espèces recensées.

Tableau 21 : Espèces recensées et statuts de protection

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Directive Habitat	Convention de Berne	Liste rouge nationale*	Liste rouge régionale*
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	IV	II	NT	NT
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	IV	II	VU	DD
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	II	NT	LC
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	II	NT	LC
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	IV	II	NT	DD
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IV	II	LC	LC
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	II et IV	II	LC	NT

#### III.2. Avifaune

En période de migration, la haie est utilisée en halte, mais elle joue aussi un rôle d'élément de guidage pour différentes espèces de passereaux.

En période de nidification, la haie accueille plusieurs nids de passereaux, et sert également de zone refuge et de halte.

Au vu de ces résultats, la haie semble donc fonctionnelle à chaque saison.

### IV. Mortalité

#### IV.1. Mortalité des chiroptères

**3 cadavres de chauves-souris ont été trouvés sur le parc d'Eoles Yonne pour 24 passages.** L'estimation du nombre de cadavres à l'année varie entre **6,77 et 17,83** pour respectivement les protocoles d'Erickson et de Winkelmann. Les résultats en valeurs obtenus avec les protocoles de Jones (9,29 cadavres) et d'Huso (8,65 cadavres) sont proches.

Le résultat moyen des 4 protocoles est de :

- 10,63 cadavres à l'année pour l'ensemble du parc
- 0,48 cadavres à l'année par éolienne

Au regard de ces données, l'équation de Winkelmann semble légèrement surévaluer la mortalité engendrée par les éoliennes.

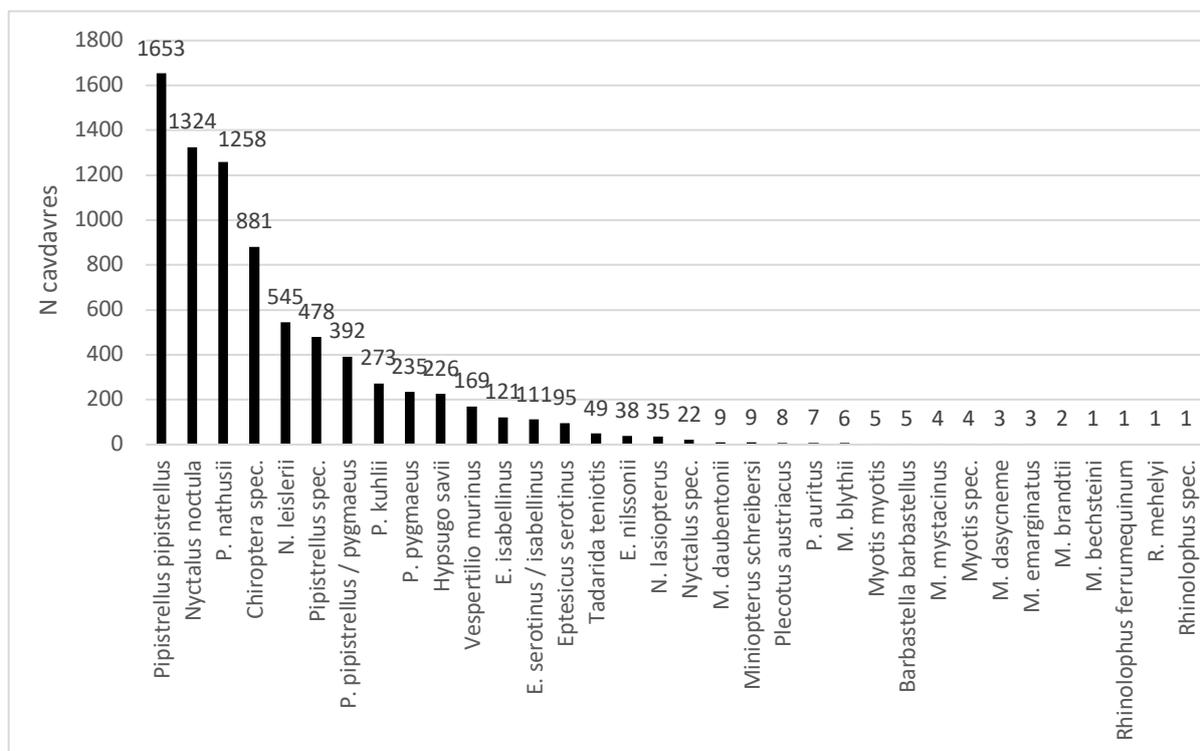
L'espèce majoritaire est la Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*. Cette espèce est considérée comme étant fortement sensible à l'éolien du fait notamment de leur capacité à voler à hauteur des pales (1653 cadavres recensés en Europe, Tableau 22).

Une Sérotine commune a également été observée. Cette espèce est également jugée fortement sensible à l'éolien (95 cadavres retrouvés en Europe, Dürr 2018, Figure 41).

Tableau 22: Espèces de chauves-souris recensées et niveau de risque vis-à-vis de l'éolien

Nom commun	Nom latin	Statut LR France	N cas mortalité recensés en Europe (Dürr, 2017)	Niveau de risque
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	1653	3,5
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	NT	95	3

Figure 41: Nombre de cadavres de chiroptères en Europe (Dürr, 2017)



Les 3 cadavres ont été observés en septembre dont 2 le 02/09/18 (période de migration automnale).

En mai 2017, le bureau d'étude Ecosphère a publié une étude bibliographique intitulée « Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solutions ».

En Allemagne, il a été estimé que plus de 250 000 chauves-souris sont tuées par les éoliennes chaque année, ce qui équivaut à plus de 2 millions de chauves-souris tuées depuis ces 10 dernières années, sans mesure de réduction.

Korner Nievergelt et al. annonçaient, après leurs importants travaux en Allemagne, une mortalité estimée de 10 à 12 chauves-souris tuées par éolienne par an soit de l'ordre de 6 à 8 chauves-souris tuées par MW produit sans mesure de réduction.

Le site internet du Programme national Éolien et Biodiversité coordonné par la LPO, l'ADEME et le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire évoque un taux de mortalité par collision et/ou barotraumatisme entre 0 et 69 chauves-souris par éoliennes et par an pour l'Europe.

Avec une estimation moyenne de 10,63 cadavres de chauves-souris pour 22 éoliennes et de 0,48 cadavres par éolienne, le parc éolien d'Eoles Yonne se situe dans la moyenne inférieure de ce qui peut être observé en Allemagne et en Europe.

Ces chiffres sont cependant à prendre avec du recul, car il n'est pas donné dans l'étude les éléments de contexte des parcs éoliens pris en compte (parc à proximité de cols, en forêt, en plaine, etc.). Ils replacent simplement les données effectives dans un contexte plus global, une comparaison stricte donc n'est pas possible.

## IV.2. Mortalité de l'avifaune

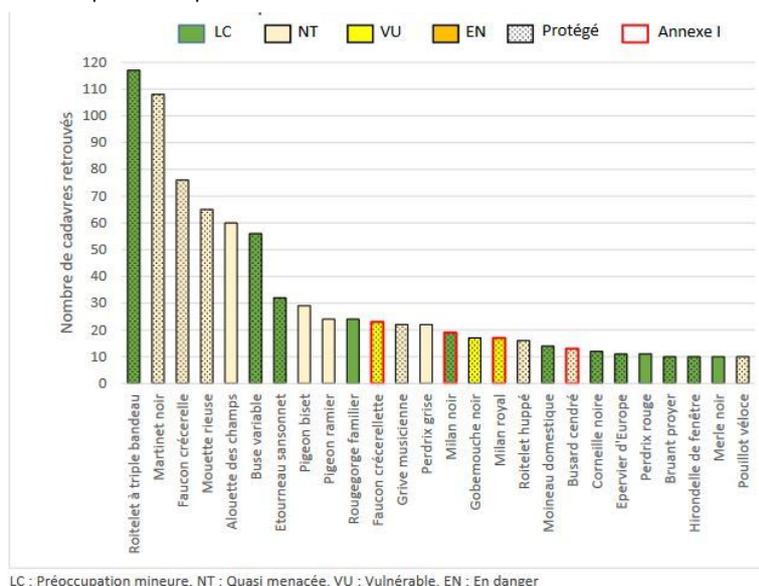
**1 cadavre a été trouvé sur le parc d'Eoles Yonne pour 24 passages**, il s'agit d'un Martinet noir L'estimation du nombre de cadavres à l'année varie entre 2.26 et 5.94 pour respectivement les protocoles d'Erickson et de Winkelmann. Les résultats obtenus avec les protocoles de Jones (3.10 cadavres) et d'Huso (2.88 cadavres) sont proches en valeur. Le résultat moyen des 4 protocoles est de :

- **3.54 cadavres à l'année pour l'ensemble du parc**
- **0,16 cadavres à l'année par éolienne**

Au regard de ces données, l'équation de Winkelmann semble légèrement surévaluer la mortalité engendrée par les éoliennes.

En France, la deuxième espèce la plus retrouvée est le Martinet noir dont 108 cas de mortalité ont été répertoriés (38 parcs répartis sur 22 départements, Figure 42). En Europe, ce sont 400 cadavres qui ont été retrouvés (Dürr, 2018). Cette espèce est ainsi considérée comme étant fortement sensible au risque éolien (Tableau 23).

Figure 42: Principales espèces d'oiseaux retrouvés sous les éoliennes en France



Cette prédominance des Martinets noirs dans les cas de mortalité recensés peut sembler étonnante au premier abord puisqu'il s'agit d'un oiseau extrêmement rapide et agile en vol. Toutefois, cette espèce a tendance à tenter la traversée des parcs (plutôt que de les contourner) et est soumise aux turbulences et à la dynamique des courants thermiques. Il est également probable qu'un certain nombre d'individus soient impactés lors de déplacements nocturnes.

Tableau 23 : Espèce d'oiseau recensée et niveau de risque vis-à-vis de l'éolien

Nom commun	Nom latin	Statut LR France	N cas mortalité recensés en Europe (Dürr, 2018)	Niveau de risque
Martinet noir	<i>Apus Apus</i>	NT	400	3

En Septembre 2017, la LPO a publié : « Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune : étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015 ». En se référant à cette étude il est noté que : « Si on se concentre sur les 31 parcs qui ont fait l'objet d'un suivi de mortalité d'au moins 26 semaines à raison d'au moins une prospection par semaine sur un rayon de prospection théorique d'au moins 50 m autour de chaque éolienne, alors 19870 prospections réparties sur 189 éoliennes ont permis de découvrir 485 cadavres d'oiseaux. Cela correspond donc à :

- 0,02 oiseau par prospection (ou 1 oiseau toutes les 41 prospections)
- 1,24 oiseau par éolienne et par année de suivi
- 7,57 oiseaux par parc et par année de suivi (avec un nombre moyen de 6.10 éoliennes par parc)

Avec 1 cadavre d'oiseau retrouvé sur l'ensemble du suivi, le parc éolien d'Eoles Yonne se situe donc dans la moyenne inférieure de ce qui peut être observé en France. De la même manière que pour les données chiroptères, ces chiffres sont toutefois à prendre avec du recul.

## V. Limites et observations

Les enregistreurs automatiques ne permettent pas de détecter des animaux passant à proximité du microphone sans émettre d'ultrasons. En effet, lors de déplacements migratoires ou de transits en altitude, les chauves-souris émettent des ultrasons de manière plus espacée et peuvent donc être silencieuses au passage du point d'écoute et ainsi ne pas être détectées.

L'enregistrement d'ultrasons de chauves-souris dépend de deux paramètres :

- La portée du micro de l'enregistreur
- L'intensité du cri émis par la chauve-souris

Le premier paramètre n'a pas été quantifié à ce jour mais il semblerait que la portée soit faible. Les contacts enregistrés seraient donc issus de chauves-souris proches de la nacelle. Le second paramètre est directement lié à la proximité de la chauve-souris avec le micro (plus une chauve-souris est proche, plus son cri est fort) mais est également directement lié à la taille de la chauve-souris (les grandes espèces de type Noctules émettent des ultrasons plus « forts » que les Pipistrelles). D'autres paramètres tels que la topographie (présence d'obstacles de nature divers) du site entrent également en jeu dans l'enregistrement d'ultrasons.

De même, il n'est pas possible de déterminer la direction de vol des chiroptères, ni même de savoir si un même individu a été enregistré plusieurs fois à différents moments ou s'il s'agit d'individus isolés.

## G. MESURES ENVIRONNEMENTALES 2019

Le suivi mené en 2019 sur le parc d'Eoles Yonne a mis en évidence un impact faible sur les chiroptères et sur l'avifaune. Une mesure environnementale est toutefois proposée pour ce parc.

### **M1 : Fauchage des zones enherbées en pied de mât**

Les zones enherbées peuvent constituer des zones de chasse attractives pour les chiroptères du fait de la présence d'insectes. Afin de limiter cet effet, il est recommandé de faucher la zone enherbée située en pied de mât deux fois par an : une première fois début juin et une seconde fois fin août.

## H. CONCLUSION

Le choix d'implantation d'un parc éolien est essentiel pour réduire l'impact des machines sur la faune, mais, une fois en exploitation, un suivi est indispensable pour juger de l'impact sur le long terme de ce nouvel élément paysager.

Le suivi environnemental mené sur le parc d'Eoles Yonne et réalisé en 2019 s'est attaché à évaluer l'impact des éoliennes sur l'avifaune et les chiroptères. Plusieurs protocoles ont été réalisés en parallèle lors de ce suivi :

- Le suivi acoustique des chiroptères à hauteur de nacelle
- Le suivi comportemental de l'avifaune
- L'étude de la mortalité des chiroptères et de l'avifaune

Globalement, les enjeux avifaune nicheuse sont faibles sur les deux parcs, comme en 2005. On note toutefois la présence d'espèces à enjeux locaux qui nichent en périphérie immédiate du site. La présence de ces espèces est liée au maintien de haies, bosquets et quelques prairies. Le risque d'interaction avec le parc est faible, car ces espèces ne fréquentent pas la grande culture.

Le milieu agricole sert également de zone de chasse occasionnelle pour le Busard Saint-Martin, le Milan royal ou le Milan noir, mais les nids ne se situent pas à proximité des parcs, les enjeux sont donc faibles. L'Alouette des champs est l'espèce nichant au plus près des éoliennes avec des densités assez fortes, au vu de son statut de conservation national et régional, elle présente un enjeu modéré et local.

**Aucune collision n'est observée lors des migrations malgré des flux conséquents.**

Concernant les chiroptères, 5 espèces ont été enregistrées à hauteur de nacelle dont 3 espèces migratrices. La Pipistrelle commune est l'espèce majoritaire en hauteur.

Les 4 Batcorders ont permis de mettre en évidence une activité globalement faible à l'exception du mois d'août pour lequel un pic d'activité a été décelé.

Ce pic d'activité semble principalement lié au groupe des Noctules/Sérotines mais également à l'augmentation d'activité des autres espèces dont la Pipistrelle commune.

Le suivi de la haie qui relie E3 à E7 montre que ce linéaire arbustif présente un intérêt significatif pour l'avifaune (zone de nidification) et les chiroptères (routes de vol).

Le suivi de la mortalité réalisé sur le parc d'Eoles Yonne a permis d'observer :

- 3 cadavres de chauves-souris
- 1 cadavre d'oiseau

Des protocoles pour évaluer l'efficacité des chercheurs et le taux de prédation sur site ont été mis en œuvre. L'estimation du nombre de cadavres moyen à l'année par éolienne d'après les modèles d'Erickson, Winkelmann, Jones et Huso est de :

- 0,48 chauves-souris
- 0,16 oiseaux

Ces chiffres se situent dans la moyenne inférieure des estimations réalisées à l'échelle de l'Allemagne et de l'Europe. L'impact du parc éolien d'Eoles Yonne est jugé faible sur l'avifaune et les chiroptères.

Des mesures d'accompagnement sont toutefois recommandées pour l'année 2020.

## BIBLIOGRAPHIE

ARRETE PREFECTORAL PREF SAPPIE BE 2018 354 du 27 juillet 2018. Prescriptions complémentaires applicables aux installations exploitées par la société Eoles Yonne.

ALBOUY S., 2010 - Suivis de l'impact éolien sur l'avifaune et les chiroptères exemples de parcs audois (11), Séminaire National LPO Eolien & Biodiversité, Reims le 16 septembre 2010 – Abies Energie & Environnement, présentation Powerpoint

ARNETT, E.B., SCHIRMACHER, M.R., HUSO, M.M.P. & HAYES, J.P., 2009. Patterns of bat fatality at the Casselman Wind Project in south-central Pennsylvania. An annual report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative and the Pennsylvania Game Commission. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA, 60 p.

ANDRE Y., 2004 - Paragraphe « Mortalité », Protocole de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune - LPO, p 9-12.

ARNETT E., ERICKSON W., KERNS J. et HORN J., 2005 - Relationship between bats and wind turbine in Pennsylvania and west Virginia: An assessment of fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines - Bats and Wind Energy Cooperative, 168 p.

AVES environnement et le Groupe Chiroptères de Provence, 2008 - Parc éolien du Mas de Leuze, Saint-Martin-de-Crau (13), Evaluation ponctuelle de la mortalité des Chiroptères (15 aout – 2 octobre 2008) - Energie du Delta, 27 p.

AVES environnement et le Groupe Chiroptères de Provence, 2010 – Parc éolien du Mas de Leuze, Saint-Martin-de-Crau (13), étude de la mortalité des Chiroptères (17 mars – 27 novembre 2009) - Energie du Delta, 31 p.

BEHR O., EDER D., MARCKMANN U., METTE-CHRIST H., REISINGER N., RUNKEL V. & von HELVERSEN O. 2007. Akustisches Monitoring im Rotorbereich von Windenergieanlagen und methodische Probleme beim Nachweis von Schlagopfern – Ergebnisse aus Untersuchungen im mittleren und südlichen Schwarzwald. *Nyctalus* (N.F.) 12 (2/3): 115-127

BEUCHER Y., KELM V., GEYELIN M. et PICK D., 2010 – Parc éolien de Castelnau-Pégayrols (12) ; suivi évaluation post-implantation de l'impact sur les chauves-souris, Bilan de campagne de la deuxième année d'exploitation (2009), Note synthétique extraite du rapport de Mars 2010 - EXEN et KJM Conseil.

BRINKMANN R., BEHR O., KORNER-NIEVERGELT F., MAGES J., NIERMANN I. & REICH M. 2011. Zusammenfassung der praxisrelevanten Ergebnisse und offene Fragen. In: Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisions-risikos von Fledermäusen an OnshoreWindenergieanlagen. Cuvillier Verlag, Göttingen 2011. Pp.425-453

CORNUT J., VINCENT S., 2010 - Suivi de la mortalité des chiroptères sur deux parcs éoliens du sud de la région Rhône-Alpes - LPO Drôme, Novembre 2010.

DUBOURG-SAVAGE M.J., 2010, Mortalité de chauves-souris par éoliennes en France : de 2003 au 31/12/2009, Synthèse - SFPEM

ECOSPHERE. 2017. Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solutions (étude bibliographique). 149p.

EDKINS M. 2008. Impacts of wind energy development on birds and bats: looking into the problem. Prepared for: FPL Energy, Juno Beach, Florida. 44p.

GAILLEDROT M., 2009 - Suivi post-installation de la mortalité des chiroptères sur le parc éolien du Rochereau - Présentation Power-Point - Comité régional éolien du 07 Octobre 2009

Groupe Chiroptères de la SFPEM, 2016. – Suivi des impacts des parcs éoliens terrestres sur les populations de Chiroptères, *Version 2 (février 2016)*. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 17 pages

HAQUART A., BAS Y., TRANCHARD J. & LAGRANGE H. 2012. Suivi annuel continu de l'activité des chiroptères sur 10 mâts de mesure : évaluation des facteurs de risque lié à l'éolien. Biotope, Bourges. 54p.

HUSO M., 2010 - An estimator of wildlife fatality from observed carcasses - *Environmetrics*, 19 p.

JOIRIS E. 2012. High altitude bat monitoring. Preliminary results Hainaut & Ardennes. CSD Ingenieurs. 69p.

KORNER-NIEVERGELT, F., KORNER-NIEVERGELT, P., BEHR, O., NIERMANN, I., ROBERT BRINKMANN, R. & HELLRIEGEL, B., 2011. A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines from carcass searches. *Wildlife Biology*. 17: 350-363.

LOIRET NATURE ENVIRONNEMENT, 2009. Suivi ornithologique et chiroptérologique des parcs éoliens de Beauce. France. 6 p

NIERMANN, I., BRINKMANN, R., KORNER-NIEVERGELT, F. & BEHR, O. 2011. Systematische Schlagopfersuche – Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse. - In: Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I. & Reich, M. (Eds.); Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Cuvillier Verlag, Göttingen, Germany, Umwelt und Raum. 4 : 40-115.

MARCHAIS G. 2010. Expérience d'utilisation du système de télétransmission des données 'anabat' sur mâts de mesure d'un site d'étude de projet éolien. Séminaire Eolien et Biodiversité. Ecosphère. Reims. 13p.

## ANNEXE 1 : Listes rouges chiroptères régionales et nationales

Nom scientifique	Nom commun	Catégorie Liste rouge Bourgogne	Catégorie Liste rouge France
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	RE*	VU
<i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe euryale	CR	NT
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	EN**	VU
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	EN	NT
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	VU	LC
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	VU	NT
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	NT	LC
<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	NT	LC
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échanquées	NT	LC
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	NT	LC
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	NT	LC
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	NT	NT
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	LC	LC
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	LC	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	LC	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	LC	LC
<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoe	DD	LC
<i>Myotis brandtii</i>	Murin de Brandt	DD	LC
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	DD	LC
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	DD	LC
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	DD	NT
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	DD	LC
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	DD	NT
<i>Vespertilio murinus</i>	Sérotine bicolore	NA	DD

Ordre	Nom scientifique	Nom commun	Catégorie Liste rouge France	Tendance	Catégorie Liste rouge mondiale
Carnivora	<i>Mustela lutreola</i>	Vison d'Europe	CR	↘	CR
Carnivora	<i>Ursus arctos</i>	Ours brun	CR	↗	LC
Chiroptera	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Rhinolophe de Mehely	CR*	?	VU
Carnivora	<i>Lynx lynx</i>	Lynx boréal	EN	→	LC
Cetartiodactyla	<i>Capra pyrenaica</i>	Bouquetin ibérique	EN	↗	LC
Chiroptera	<i>Myotis dasycneme</i>	Murin des marais	EN	?	NT
Rodentia	<i>Cricetus cricetus</i>	Grand Hamster	EN	→	LC
Carnivora	<i>Canis lupus</i>	Loup gris	VU	↗	LC
Cetartiodactyla	<i>Ovis gmelini</i>	Mouflon d'Arménie	VU	→	VU
Chiroptera	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	VU	?	NT
Chiroptera	<i>Myotis escaleri</i>	Murin d'Escalera	VU	?	NE
Chiroptera	<i>Myotis punicus</i>	Murin du Maghreb	VU	↘	DD
Chiroptera	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande Noctule	VU	?	VU
Chiroptera	<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	VU	↘	LC
Chiroptera	<i>Plecotus macrobullaris</i>	Oreillard montagnard	VU	?	LC
Soricomorpha	<i>Galemys pyrenaicus</i>	Desman des Pyrénées	VU	↘	VU
Carnivora	<i>Mustela putorius</i>	Putois d'Europe	NT	↘	LC
Cetartiodactyla	<i>Capra ibex</i>	Bouquetin des Alpes	NT	↗	LC
Chiroptera	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni	NT	?	LC
Chiroptera	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	NT	?	LC
Chiroptera	<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	NT	?	NT
Chiroptera	<i>Myotis blythii</i>	Petit Murin	NT	?	LC
Chiroptera	<i>Myotis capaccinii</i>	Murin de Capaccini	NT	?	VU
Chiroptera	<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	NT	↘	LC
Chiroptera	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	NT	?	LC
Chiroptera	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	NT	↘	LC
Lagomorpha	<i>Lepus corsicanus</i>	Lièvre de Corse	NT	↗	VU
Lagomorpha	<i>Lepus timidus</i>	Lièvre variable	NT	↘	LC
Lagomorpha	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lapin de garenne	NT	↘	NT
Rodentia	<i>Arvicola sapidus</i>	Campagnol amphibie	NT	↘	VU
Rodentia	<i>Arvicola terrestris</i>	Campagnol terrestre	NT	↘	LC
Soricomorpha	<i>Crocidura leucodon</i>	Crocidure leucode	NT	↘	LC
Soricomorpha	<i>Crocidura suaveolens</i>	Crocidure des jardins	NT	↘	LC
Soricomorpha	<i>Talpa caeca</i>	Taupe aveugle	NT	?	LC
Carnivora	<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux	LC	→	LC
Carnivora	<i>Felis silvestris</i>	Chat forestier	LC	↗	LC
Carnivora	<i>Lutra lutra</i>	Loutre d'Europe	LC	↗	NT
Carnivora	<i>Martes foina</i>	Fouine	LC	?	LC
Carnivora	<i>Martes martes</i>	Marte des pins	LC	→	LC
Carnivora	<i>Meles meles</i>	Blaireau européen	LC	→	LC
Carnivora	<i>Mustela erminea</i>	Hermine	LC	?	LC
Carnivora	<i>Mustela nivalis</i>	Belette d'Europe	LC	?	LC
Carnivora	<i>Genetta genetta</i>	Genette commune	LC	↗	LC
Cetartiodactyla	<i>Rupicapra pyrenaica</i>	Isard	LC	→	LC
Cetartiodactyla	<i>Rupicapra rupicapra</i>	Chamois	LC	↗	LC
Cetartiodactyla	<i>Capreolus capreolus</i>	Chevreuil européen	LC	↗	LC
Cetartiodactyla	<i>Cervus elaphus</i>	Cerf élaphe	LC	↗	LC
Cetartiodactyla	<i>Sus scrofa</i>	Sanglier	LC	↗	LC
Chiroptera	<i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe euryale	LC	?	NT
Chiroptera	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	LC	↗	LC
Chiroptera	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	LC	↗	LC

Ordre	Nom scientifique	Nom commun	Catégorie Liste rouge France	Tendance	Catégorie Liste rouge mondiale
Chiroptera	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	LC	?	NT
Chiroptera	<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	LC	?	LC
Chiroptera	<i>Myotis alcaethae</i>	Murin d'Alcaethae	LC	?	DD
Chiroptera	<i>Myotis brandtii</i>	Murin de Brandt	LC	?	LC
Chiroptera	<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	LC	?	LC
Chiroptera	<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	LC	↗	LC
Chiroptera	<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	LC	↗	LC
Chiroptera	<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	LC	↗	LC
Chiroptera	<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	LC	?	LC
Chiroptera	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	LC	↗	LC
Chiroptera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	LC	?	LC
Chiroptera	<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	LC	?	LC
Chiroptera	<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	LC	?	LC
Erinaceomorpha	<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	LC	?	LC
Lagomorpha	<i>Lepus europaeus</i>	Lievre d'Europe	LC	?	LC
Rodentia	<i>Castor fiber</i>	Castor d'Eurasie	LC	↗	LC
Rodentia	<i>Arvicola schermani</i>	Campagnol fouisseur	LC	→	LC
Rodentia	<i>Chionomys nivalis</i>	Campagnol des neiges	LC	→	LC
Rodentia	<i>Microtus agrestis</i>	Campagnol agreste	LC	→	LC
Rodentia	<i>Microtus arvalis</i>	Campagnol des champs	LC	↗	LC
Rodentia	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Campagnol provençal	LC	→	LC
Rodentia	<i>Microtus lusitanicus</i>	Campagnol basque	LC	?	LC
Rodentia	<i>Microtus multiplex</i>	Campagnol de Fatjo	LC	→	LC
Rodentia	<i>Microtus pyrenaicus</i>	Campagnol des Pyrénées	LC	→	LC
Rodentia	<i>Microtus savii</i>	Campagnol de Savi	LC	?	LC
Rodentia	<i>Microtus subterraneus</i>	Campagnol souterrain	LC	→	LC
Rodentia	<i>Eliomys quercinus</i>	Lérot	LC	?	NT
Rodentia	<i>Glis glis</i>	Lair gris	LC	→	LC
Rodentia	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Muscardin	LC	?	LC
Rodentia	<i>Apodemus flavicollis</i>	Mulot à collier	LC	?	LC
Rodentia	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Mulot sylvestre	LC	→	LC
Rodentia	<i>Clethrionomys glareolus</i>	Campagnol roussâtre	LC	→	LC
Rodentia	<i>Micromys minutus</i>	Rat des moissons	LC	?	LC
Rodentia	<i>Mus musculus</i>	Souris grise	LC	→	LC
Rodentia	<i>Mus spretus</i>	Souris d'Afrique du Nord	LC	↗	LC
Rodentia	<i>Rattus rattus</i>	Rat noir	LC	↘	LC
Rodentia	<i>Marmota marmota</i>	Marmotte des Alpes	LC	↗	LC
Rodentia	<i>Sciurus vulgaris</i>	Écureuil roux	LC	?	LC
Soricomorpha	<i>Crocidura russula</i>	Crocidure musette	LC	↗	LC
Soricomorpha	<i>Neomys anomalus</i>	Crossope de Miller	LC	?	LC
Soricomorpha	<i>Neomys fodiens</i>	Crossope aquatique	LC	↘	LC
Soricomorpha	<i>Sorex coronatus</i>	Musaraigne couronnée	LC	→	LC
Soricomorpha	<i>Sorex minutus</i>	Musaraigne pygmée	LC	→	LC
Soricomorpha	<i>Suncus etruscus</i>	Pachyure étrusque	LC	→	LC
Soricomorpha	<i>Talpa aquitania</i>	Taupe d'Aquitaine	LC	→	NE
Soricomorpha	<i>Talpa europaea</i>	Taupe d'Europe	LC	→	LC
Chiroptera	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Sérotine de Nilsson	DD	?	LC
Chiroptera	<i>Vespertilio murinus</i>	Vespertilion bicolore	DD	?	LC
Rodentia	<i>Apodemus alpicola</i>	Mulot alpestre	DD	?	LC
Soricomorpha	<i>Sorex alpinus</i>	Musaraigne alpine	DD	?	NT
Soricomorpha	<i>Sorex antinorii</i>	Musaraigne du Valais	DD	?	DD
Soricomorpha	<i>Sorex araneus</i>	Musaraigne carrellet	DD	?	LC

## ANNEXE 2 : Données brutes Batlogger points 1 et 2

date	points	Pipistrelle commune	Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	Noctule commune	Noctule de Leisler	Sérotine commune	Grand Murin	Murin sp
06/06/2019	1	48			52	11		1
06/06/2019	2	20		3	9			
30/06/2019	1	30	4	13	33	8		
30/06/2019	2	17			37			
25/07/2019	1	47		13	25	19	3	
25/07/2019	2	23				23		

## ANNEXE 3 : Tableau synthèse suivi mortalité

Date de découverte	oiseau ou chauve-souris	localisation du cadavre					description du cadavre				
		éolienne	Distance au mât	Orientation par rapport au mât	asselement	X	Y	espèce	état	cause présumée de la mort	sexe/âge
29/07/2019	oiseau	E15	28	NE	plateforme	6727255.79	766497.11	Martinet noir	frais	collision	indeterminé
02/09/2019	chauve-souris	E7	33	S	plateforme	6725803.97	767715.17	Sérotine commune	frais	barotraumatisme	féfelle
02/09/2019	chauve-souris	E24	14	SE	plateforme	6729374.15	770952.11	Pipistrelle commune	frais	barotraumatisme	mâle
16/09/2019	chauve-souris	E13	30	SO	plateforme	6727450.80	767286.92	Pipistrelle commune	frais	barotraumatisme	féfelle

## ANNEXE 4 : Données brutes test prédation

	date	localisation du cadavre																	TOTAL	p	tm							
		E1	E2	E3	E7	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22				E23	E24	E25	E26	E27		
Test1	00	20/06/2019	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	66		2,95833333	
	0+1	21/06/2019	0	2	3	3	3	3	2	0	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	57			
	0+2	23/06/2019	1	1	1	0	3	2	3	0	0	2	1	1	2	1	0	1	3	0	1	1	2	1	2	28	0,34848485	
	0+6	26/06/2019	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2	0	1	0	1	0	13	0,20	
	0+8	28/06/2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Test2	00	23/09/2019	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	66		4,41666667	
	0+1	24/09/2019	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	61		
	0+2	26/09/2019	2	3	1	3	1	2	2	3	2	3	2	3	3	0	3	3	1	3	3	3	2	3	3	46	0,6969697	
	0+6	29/09/2019	0	1	1	2	3	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	13	0,1969697	
	0+8	02/10/2019	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	7		
0+10	04/10/2019	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3			

## ANNEXE 5 : Données brutes test observateur

P1			
N° éolienne	posé	trouvé	proportion
1	5	2	40%
2	5	3	60%
3	5	1	20%
7	5	3	60%
10	5	2	40%
11	5	2	40%
12	5	3	60%
13	5	1	20%
14	5	1	20%
15	5	2	40%
16	5	3	60%
17	5	3	60%
18	5	4	80%
19	5	1	20%
20	5	2	40%
21	5	2	40%
22	5	2	40%
23	5	1	20%
24	5	1	20%
25	5	3	60%
26	5	1	20%
27	5	1	20%
	110	44	0,40

P2			
N° éolienne	posé	trouvé	proportion
1	5	4	80%
2	5	5	100%
3	5	3	60%
7	5	4	80%
10	5	4	80%
11	5	5	100%
12	5	5	100%
13	5	3	60%
14	5	3	60%
15	5	4	80%
16	5	4	80%
17	5	5	100%
18	5	4	80%
19	5	4	80%
20	5	5	100%
21	5	3	60%
22	5	3	60%
23	5	4	80%
24	5	5	100%
25	5	4	80%
26	5	4	80%
27	5	3	60%
	110	88	0,8

## ANNEXE 6 : Fiches cadavres suivi mortalité

Fiche mortalité standardisé N° O1				
Nom du parc éolien : Joux la Ville				
Point n°	29/07/2019	Heure : 11h00	Nom du découvreur : Alba Bézard	
<b>Localisation</b>				
Coordonnées GPS + indication sur carte				
Latitude	766497.11			
Longitude	6727255.79			
N° de l'éolienne la plus proche	E15			
Distance au mat	28m			
Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche	Nord Est			
Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur)	0 cm plateforme			
N° de la photo				
<b>Description et identification</b>				
Taille de l'animal (ailes déployées) en cm				
Particularités (couleur, formes quelconque)				
Identification (famille, espèce si possible)	Martinet noir			
Etat de l'individu				
	Vivant (blessé)	Mort	Fragment	
Etat du cadavre				
	Frais	avancé	décomposé	sec
Cause présumée de la mort				
collision				
Commentaire				

Fiche mortalité standardisé N° C1

Nom du parc éolien : Joux la Ville				
Point n°	02/09/2019	Heure : 15h00	Nom du découvreur : Alba Bézard	
<b>Localisation</b>				
Coordonnées GPS + indication sur carte				
Latitude	767715.17			
Longitude	6725803.97			
N° de l'éolienne la plus proche	E7			
Distance au mat	33m			
Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche	Sud			
Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur)	0 cm plateforme			
N° de la photo				
<b>Description et identification</b>				
Taille de l'animal (ailes déployées) en cm				
Particularités (couleur, formes quelconque)	femelle			
Identification (famille, espèce si possible)	Sérotine commune			
Etat de l'individu				
	Vivant (blessé)	Mort	Fragment	
Etat du cadavre				
	Frais	avancé	décomposé	sec
Cause présumée de la mort				
barotraumatisme				
Commentaire				

Fiche mortalité standardisé N° C2				
Nom du parc éolien : Joux la Ville				
Point n°	02/09/2019	Heure : 16h00	Nom du découvreur : Alba Bézard	
<b>Localisation</b>				
Coordonnées GPS + indication sur carte				
Latitude	770952.11			
Longitude	6729374.15			
N° de l'éolienne la plus proche	E24			
Distance au mat	14m			
Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche	Sud Est			
Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur)	0 cm plateforme			
N° de la photo				
<b>Description et identification</b>				
Taille de l'animal (ailes déployées) en cm				
Particularités (couleur, formes quelconque)	mâle			
Identification (famille, espèce si possible)	Pipistrelle commune			
Etat de l'individu				
	Vivant (blessé)	Mort	Fragment	
Etat du cadavre				
	Frais	avancé	décomposé	sec
Cause présumée de la mort				
barotraumatisme				
Commentaire				

Fiche mortalité standardisé N° C3				
Nom du parc éolien : Joux la Ville				
Point n°	16/09/2019	Heure : 09h30	Nom du découvreur : Alba Bézard	
<b>Localisation</b>				
Coordonnées GPS + indication sur carte				
Latitude	767286.92			
Longitude	6727450.80			
N° de l'éolienne la plus proche	E13			
Distance au mat	30m			
Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche	Sud Ouest			
Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur)	0 cm plateforme			
N° de la photo				
<b>Description et identification</b>				
Taille de l'animal (ailes déployées) en cm				
Particularités (couleur, formes quelconque)	femelle			
Identification (famille, espèce si possible)	Pipistrelle commune			
Etat de l'individu				
	Vivant (blessé)	Mort	Fragment	
Etat du cadavre				
	Frais	avancé	décomposé	sec
Cause présumée de la mort				
barotraumatisme				
Commentaire				

## ANNEXE 7 : Fiches espèces

### Sérotine commune

*Eptesicus serotinus* (S. 1774)

Classe : Mammalia

Ordre : chiroptera

Famille : vespertilionidae

### Statut et Protection

Directive habitat : Annexe IV

Liste rouge régionale : LC



### Présentation de l'espèce

La Sérotine commune est une grande espèce aisément reconnaissable grâce à ses émissions ultrasonores qui facilitent les contacts. Elle est très robuste. Longueur tête et corps : 62-82 mm ; Longueur avant-bras : 48-57 mm ; Longueur oreilles : 14-22 mm ; Envergure : 315-381 mm ; Poids : 14-34 g. ; Pelage long : face dorsale foncée ou brunâtre ; face ventrale jaunâtre

### Habitat/Comportement

Très anthropophile, la Sérotine commune aime les combles calmes. Elle occupe également les cavités d'arbres.

Les colonies comptent parfois plusieurs centaines d'individus rassemblés, dans le même gîte, en plusieurs petits groupes.

La Sérotine sait profiter des petites proies volantes quand elles sont abondantes mais son régime alimentaire est principalement composé de Coléoptères et de Lépidoptères. Les Diptères, Hyménoptères et Trichoptères font aussi partie de son régime alimentaire.

### Reproduction

Les naissances s'échelonnent à partir de la deuxième semaine de juin. Les femelles donnent jour à un ou deux jeunes et tous les petits naissent sur une courte période. Les qualités thermiques du bâtiment ont une incidence directe sur l'évolution de la colonie.

### Répartition en France



Pipistrelle commune  
*Pipistrellus pipistrellus* (S. 1774)

Classe : Mammalia  
Ordre : chiroptera  
Famille : vespertilionidae

Statut et Protection

Directive habitat : Annexe IV  
Liste rouge régionale : LC



Présentation de l'espèce

La Pipistrelle commune est la plus petite chauve-souris d'Europe et l'un des plus petits mammifères européens. Longueur tête et corps : 36- 51 mm ; Longueur avant-bras : 28-34,4 mm ; Longueur oreilles : 9-13,5 mm ; Envergure : 180-240 mm ; poids : 4-8 g. ; Pelage dorsal brun roussâtre ; face ventrale brun jaunâtre, plus grise chez les jeunes.

Habitats

Cette espèce anthropophile, relativement commune et abondante, se rencontre partout dans les villages comme dans les grandes villes. Elle est fréquente dans les toitures, le lambrissage des murs ou des toits, entre les doubles murs et dans les bardages. La Pipistrelle capture de petits insectes au-dessus des jardins, des étangs, autour des lampadaires et fréquemment aux abords des habitations

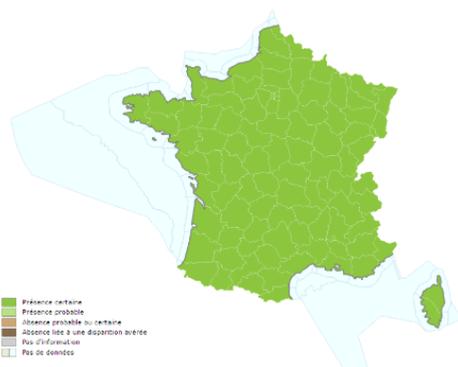
Reproduction

Les colonies de reproduction peuvent compter plus d'une centaine d'individus. Les naissances ont lieu en juin et les femelles peuvent donner le jour à des jumeaux.

Comportement

Elle est opportuniste et ubiquiste dans son activité de chasse. Le vol est rapide et zigzagant, parfois avant le coucher du soleil. Le soir, les Pipistrelles communes quittent le gîte lorsque le soleil passe sous l'horizon. Il fait alors encore clair, ce qui permet de les compter assez facilement.

Répartition en France



## Noctule commune *Nyctalus noctula*(S. 1774)

Classe : Mammalia  
Ordre : chiroptera  
Famille : vespertilionidae

### Statut et protection

Directive habitat : Annexe IV  
Liste rouge régionale : DD



### Présentation de l'espèce

Parmi les plus grandes espèces d'Europe, la Noctule commune possède des bourrelets glandulaires (blancs) à l'angle des commissures des lèvres, à l'intérieur de la bouche, typique des noctules. Les ailes sont longues et fines, parfaitement adaptées au vol rapide. Enfin, son pelage est uniformément brun-roux, court et lisse.

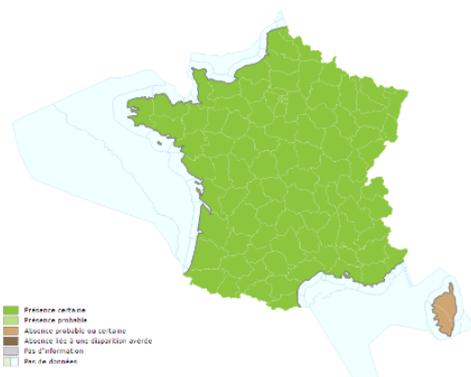
### Habitats

Cette espèce est initialement forestière, mais elle s'est bien adaptée à la vie urbaine. Sa présence est liée à la proximité de l'eau. Exclusivement insectivore, elle se nourrit principalement de gros coléoptères et des papillons s'échappant de la canopée. Elle peut faire plusieurs kilomètres pour regagner son territoire de chasse. Son vol rapide (50 km/h) ne lui permet pas de sélectionner les animaux qu'elle capture, mais les proies ne peuvent pas lui échapper.

### Comportement/Reproduction

Espèce migratrice, elle va dans le Sud pour hiberner d'octobre à mars. De par sa morphologie, elle s'aventure rarement dans les sous-bois, reste plutôt dans les allées forestières ouvertes en hauteur et chasse essentiellement au-dessus de la canopée. Vole parfois dans les espaces dégagés (prairies, landes, étangs, mares...). Même si la majorité des individus est sédentaire, certains sont migrateurs. Ils sont ainsi capables d'effectuer de grandes distances (record de 1540km pour un individu). Au printemps, les femelles se regroupent en colonies de 20 à 50, dans les gîtes d'été, à partir de la mi-mai.

### Répartition en France



## Noctule de Leisler *Nyctalus Leisleri* (K. 1817)

Classe : Mammalia  
Ordre : chiroptera  
Famille : vespertilionidae

### Statut et protection

Directive habitat : Annexe IV  
Liste rouge régionale : NT



### Présentation de l'espèce

Espèce de taille moyenne, elle est la plus petite des Noctules. Son oreille est petite, triangulaire, avec un tragus en forme de champignon. Le dos est plutôt brun-roussâtre, alors que le ventre est jaunâtre. Le museau, les oreilles et le patagium sont brun-noir. Les ailes sont longues et étroites, avec un plagiopatagium très velu le long du corps et des bras. La base des poils est brun-noir. Cette bi-coloration étant caractéristique de la Noctule de Leisler.

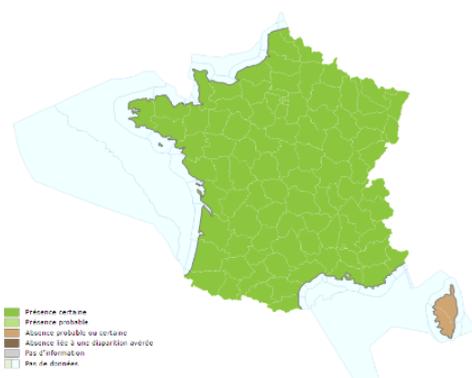
### Habitats

Espèce forestière, elle peut être observée jusqu'à 2200 m d'altitude. Gitant principalement dans les arbres creux, la Noctule de Leisler s'installe généralement dans les massifs forestiers feuillus, parfois dans les résineux. Occupe parfois des gîtes anthropiques (fissures de bâtiments, nichoirs). Si les colonies se mélangent par moment à celles des noctules communes, les quartiers d'hiver restent principalement dans les arbres creux.

### Comportement/Reproduction

Après une copulation fin août début septembre, pendant laquelle les mâles choisissent un gîte d'accouplement, et possèdent des harems allant jusqu'à 9 femelles, les animaux peuvent migrer sur une distance proche de 1.000 km. Ils retrouvent ainsi leur quartier d'hiver vers le sud-ouest. Au printemps, les colonies rassemblent entre 20 et 50 femelles, pour mettre bas entre 1 et 2 petits. Dans certaines régions, les colonies occupent des bâtiments, avec jusqu'à 1.000 individus (exemple de l'Irlande).

### Répartition en France



## Grand murin *Myotis myotis*

Classe : Mammalia  
Ordre : Chiroptera  
Famille : Vespertilionidae

### Statut et protection

Directive habitat : Annexe II et IV  
Liste rouge régionale : NT



### Présentation de l'espèce

Parmi les plus grandes espèces d'Europe, elles sont de couleurs très claires avec un ventre blanc quasiment immaculé, et un dos gris-brun clair. Les oreilles sont longues, le tragus est étroit et lancéolé, atteignant presque la moitié de l'oreille.

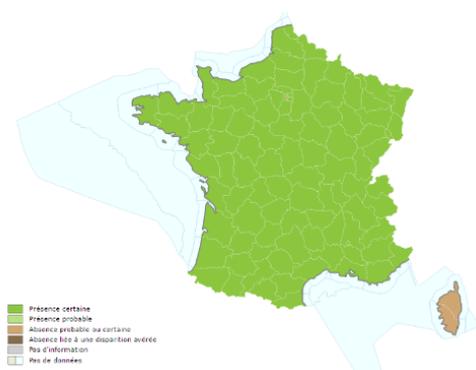
### Types de gîtes fréquentés

Durant la période de mise-bas, le Grand murin occupe des gîtes vastes et chauds de début avril à fin septembre (Bensettiti & Gaudillat, 2002). En Lorraine, les colonies de parturition fréquentent les combles, les greniers ou les ouvrages d'art. Les femelles peuvent former d'importantes nurseries et sont relativement fidèles à leur gîte. Toutefois les nurseries proches constituent des métapopulations avec de fréquents échanges d'individus. D'après les données actuelles, le Grand murin hiberne isolé ou en petite colonie dans des gîtes souterrains. Dans la région, le nombre moyen d'individus comptés par gîte d'hibernation varie entre 4 et 9 selon les années (CPEPESC Lorraine, op. cit.).

### Chasse et rayon d'action

L'espèce est un prédateur des grands arthropodes du sol (Arlettaz & al, 1997). Il semble s'être spécialisé dans les futaies de feuillus où le sol est peu encombré. Les proies, essentiellement des Carabidés, y sont nombreuses et faciles à capturer. En outre, le bruit des insectes dans les feuilles mortes facilite leur détection par audition passive. Le Grand murin est opportuniste et chasse parfois dans les prairies ou les cultures après la récolte, ou en plein ciel lors des pullulations de hannetons. Il chasse majoritairement dans les 10 km autour du gîte.

### Répartition en France



## ANNEXE 8 : Méthodologie étude avifaune

Tableau 24 : dates de passage avifaune

date	période	météo
20-févr	migration de printemps	à 9:00, 0% nuage, vent modéré SO, 6°C
27-févr	migration de printemps	à 9:00, 0% nuage, vent nul à faible, 6°C
05-mars	migration de printemps	à 9:00, 90% nuages, vent fort, Sud, 7°C
12-mars	migration de printemps	à 9:00, 75% nuages, vent fort, Sud, 5°C
19-mars	migration de printemps	à 9:00, 0% nuage, vent faible à modéré, NE, 5°C
27-mars	nidification	à 8:00, 0% nuage, vent faible à modéré, 4°C
15-avr	nidification	soleil, 5°C
10-mai	nidification	couvert, 14°C
27-mai	nidification	nuageux, 15°C
04-juin	nidification	à 9:00, 0% nuage, vent modéré N/NO, 19°C
09-juil	nidification	à 10:00, 0% nuage, vent modéré Est, 18°C
28-août	migration d'automne	à 9:00, 0% nuage, vent nul, 24°C
19-sept	migration d'automne	à 10:00, 0% nuage, vent modéré à fort Est, 15°C
03-oct	migration d'automne	à 9:00, 0% nuage, vent faible Est, 9°C
11-oct	migration d'automne	à 8:00, 50% nuages, vent modéré sud, 13°C
14-oct	migration d'automne	à 8:00, 10% nuages, vent modéré sud, 16°C
23-oct	migration d'automne	à 9:00, brouillard 100%, vent faible Est, 12°C
29-oct	migration d'automne	à 8:00, brouillard 90%, bruine, vent modéré NE, 9°C
04-nov	migration d'automne	à 13:00, 60% nuages, vent fort SO, 15°C

Les relevés de terrain s'étalent sur une saison complète (sauf hivernant), avec une pression d'observation suffisante et similaire à l'état initial afin de couvrir l'ensemble du cycle biologique, établir une comparaison. Pour les migrations de printemps, 11 points d'observations ont été choisis avec vue étendue sur tous les versants et les éoliennes afin d'appréhender l'ensemble de l'aire d'étude. Le site étant vaste, vallonné et boisé, il est indispensable de varier les points d'observations afin d'appréhender l'ensemble de la zone d'étude. 5 passages ont été réalisés.

9 passages ont été réalisés pour la migration d'automne (entre fin août à début novembre). Le suivi de migration s'étend au-delà de la zone d'étude, sur plusieurs centaines de m (+600-800m). Parfois davantage (1-2km) dans le cas des gros flux de Pigeon ramier, bien visibles.

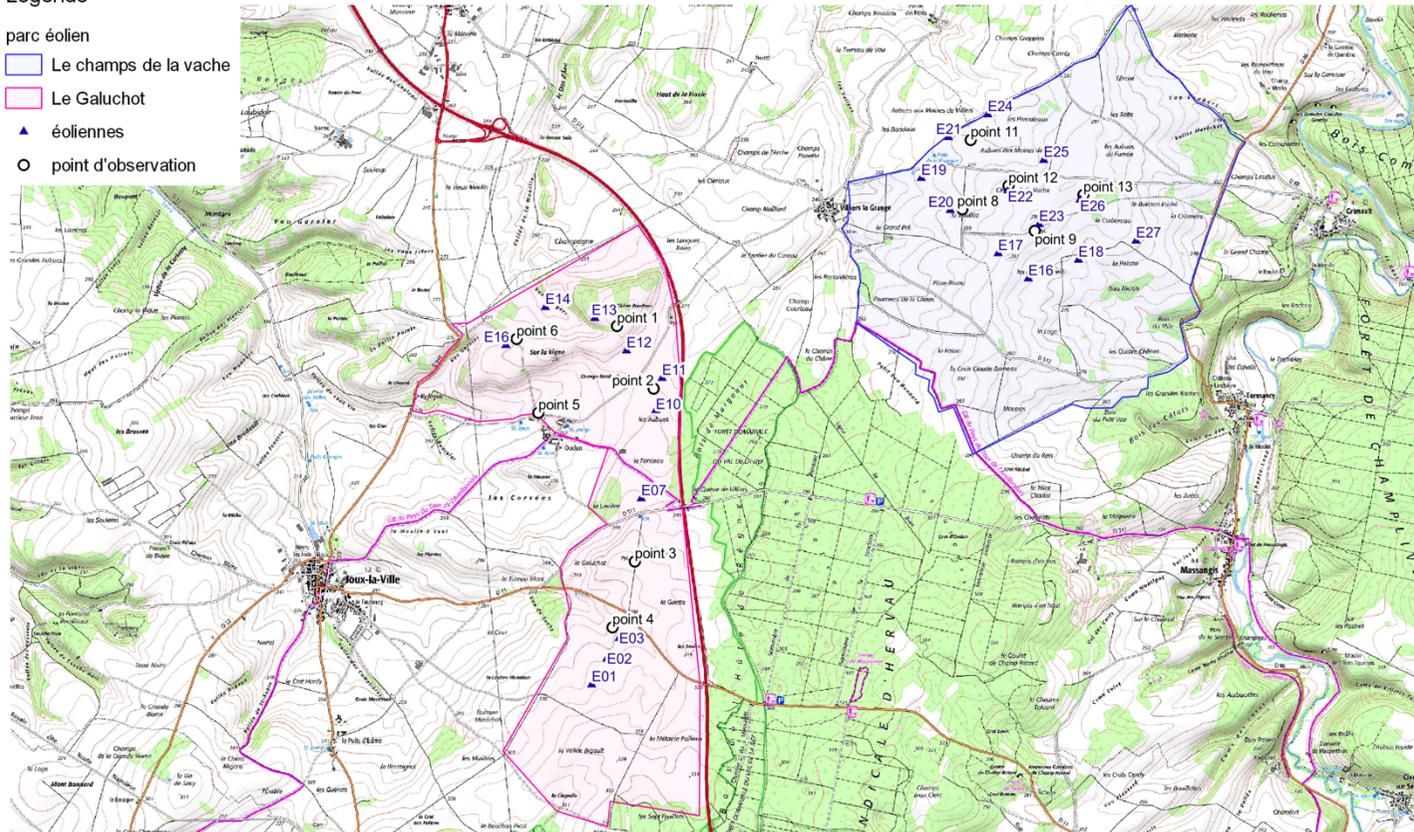
Figure 43 : localisation des points d'observation

Joux-la-ville - localisation des points d'observation



Légende

- parc éolien
- Le champs de la vache
- Le Galuchot
- éoliennes
- point d'observation



L'inventaire quantitatif des oiseaux nicheurs a été réalisé selon la méthode des IPA de Blondel, Ferry et Frochot (1970). Il s'agit d'un protocole standardisé consistant à noter toutes les observations (auditives et visuelles) obtenues pendant une durée de 20 minutes. Deux passages seront réalisés sur le même point, un au début du printemps (fin mars – fin avril) et l'autre à la fin du printemps (mi-mai – mi-juin). Ces deux visites sont nécessaires afin d'observer les oiseaux nicheurs ayant différente période de reproduction.

Une note est attribuée à chaque observation :

- 1 pour les couples
- 0.5 pour un oiseau vu ou entendu.

Sont considérés comme couple : les mâles chanteurs, les couples, les nids occupés et les groupes familiaux.

Lors de l'état initial, 4 points d'écoute ont été positionnés sur la zone (2 sur chaque parc). La localisation de ces points est reprise lors du suivi de 2019.

La méthode des IPA est principalement destinée à l'inventaire des passereaux nicheurs au printemps. Elle n'est pas optimale pour certaines espèces nicheuses précoces (pics), pour les grands voiliers et espèces à large territoire (rapaces, cigognes, grues). Aussi il est nécessaire de compléter les inventaires par d'autres protocoles. Un inventaire qualitatif est réalisé afin de compléter les données acquises lors des IPA. Les zones bocagères, la proximité des haies, les petits boisements sont en priorité prospectées par des affuts et transects. Parmi les espèces cibles à rechercher : les busards, les milans, les faucons, la Buse variable. Même s'ils ne nichent pas sur la zone, ils peuvent l'utiliser comme territoire de chasse.

Tous les individus vus ou entendus le long de transect sont répertoriés afin de contacter les espèces discrètes difficilement repérables lors des IPA.

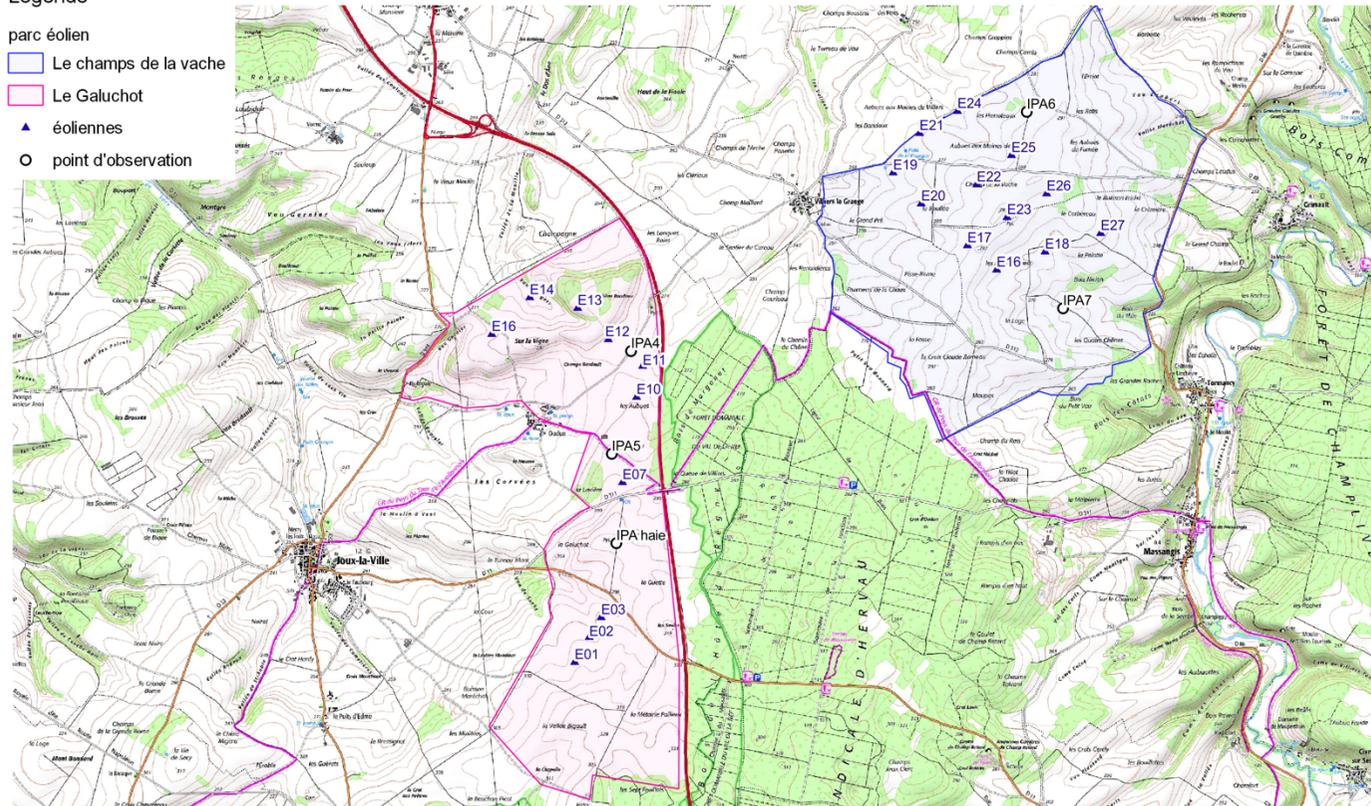
Figure 44 : localisation des IPA

Joux-la-ville - localisation des points IPA



Légende

- parc éolien
- Le champs de la vache
- Le Galuchot
- ▲ éoliennes
- point d'observation



## ANNEXE 9 : Fiches espèces patrimoniales avifaune

### L'Alouette lulu



Annexe 1 de la Directive Oiseaux  
Statut national : Protection intégrale en France (article 3)  
Liste rouge UICN France : LC (préoccupation mineure)  
Déterminante de ZNIEFF en Bourgogne et Vulnérable sur la liste rouge régionale  
Statut de rareté en Bourgogne : Assez commune, nicheur commun  
Statut sur la zone : nicheur potentiel, migrateur

**L'Alouette lulu** est observée dans les cultures sèches caillouteuse et les anciennes pelouses calcaires autour des collines. Elle niche très tôt (à partir de mi-mars) dans de petites dépressions garnies de brins d'herbe et de brindilles, à proximité des touffes d'herbe. Elle recherche une végétation rase, sèche et éparse de moins de 5 cm de haut combinée à des zones nues pour s'alimenter d'invertébrés. Elle a besoin d'arbres et de buissons épars ou d'autres perchoirs comme une ligne électrique pour se poster et chanter. Elle utilise souvent les lignes électriques. La conjugaison de zones rases et d'arbustes dispersés (prairies sèches, friches, vergers et cultures) lui est favorable. Ces habitats sont absents de la zone d'étude.

Un individu a été contacté le 20/02, en début de période de reproduction, mais également à la fin d'été (postnuptiale) et des chanteurs se sont encore manifesté en septembre/octobre au même endroit qu'au printemps. Les habitats ne sont guère favorables ici mais elle peut nicher en grande culture caillouteuse calcaire comme ici sur des anciens habitats de pelouses, sur les collines et à proximité des bosquets (chêne rondeau). Elle est nicheuse potentielle sur quelques buttes témoins sèches et caillouteuses, autrefois occupées par des pelouses calcaires (Chêne Rondeau, Sur la vignes proche E13 et E15).



Annexe 1 de la Directive Oiseaux  
Statut national : Protection intégrale en France (article 3)  
Liste rouge UICN France : VU (Vulnérable)  
Déterminante de ZNIEFF en Bourgogne et Vulnérable sur la liste rouge régionale  
Statut de rareté en Bourgogne : nicheur très rare (RRR) irrégulier  
Statut sur la zone : migrateur (automne et printemps)

Le **Milan royal** est, avec l'Aigle ibérique, la seule espèce de rapace endémique à l'Europe. C'est une espèce typique des milieux agricoles mêlant élevage extensif et polyculture. Il niche des plaines jusqu'aux étages collinéen et montagnard (jusqu'à 1400 mètres). La grande majorité des couples est centrée sur l'Auxois et les contreforts Est du Morvan septentrional. Le département de l'Yonne accueille peu de couples.

Il ne possède pas un domaine vital exclusif mais son territoire est vaste, de l'ordre de quelques km<sup>2</sup> dans une mosaïque d'habitat comprenant prairie et boisements diffus ou localisés. En période de nidification, le Milan royal n'est territorial que sur une centaine de mètres autour du nid. Les Milans royaux sont très fidèles à leur site de reproduction. Certains individus reviennent sur leur territoire dès février. Les couples reproducteurs survolent les sites de nidification, effectuent des parades et émettent des cris lors de ces manifestations (ce comportement n'est pas observé sur le site). Des transports de proies sont également observables et conduisent généralement à l'accouplement (à proximité du nid). La construction du nid occupe également une part importante des activités du couple. La ponte intervient fin avril, la couvaison dure en général 38 jours. Entre fin avril (nourrissage des jeunes) et fin juillet (premiers vols des jeunes), les prairies de fauches et de luzernes jouent un rôle majeur. Les rapaces se concentrent sur les prairies lors de la fauche à la recherche de campagnols. Dès juillet, les individus se dispersent puis entament leur migration vers les habitats d'hivernage dès août. Cependant, quelques individus peuvent séjourner l'hiver et constituer des dortoirs (peu fréquent en région), aucun n'est connu dans le secteur.

Il n'est pas nicheur sur la zone d'étude, aucun comportement territorial n'est observé (aucun couple, parade, accouplement) il évite les grandes cultures intensives et affectionne les milieux bocagers. Les observations de fin mars correspondent à un individu en migration. Il est remplacé par le Milan noir en période de nidification. Ce dernier est davantage lié aux zones humides (vallée de la Cure et du Serein) mais peut chasser en culture.

## Le Busard Saint Martin

---



Annexe 1 de la Directive Oiseaux  
Statut national : Protection intégrale en France (article 3)  
Liste rouge UICN France : LC (préoccupation mineure)  
Déterminante de ZNIEFF en Bourgogne et Vulnérable sur la liste rouge régionale  
Statut de rareté en Bourgogne : nicheur rare (R)  
Statut sur la zone : migrateur (automne et printemps), nicheur potentiel hors zone d'étude

Le **Busard Saint Martin** est un migrateur partiel, certains individus sont erratiques en hiver et restent en Bourgogne ou dans les départements voisins. Il est observé à toute saison (migrations et nidification) en chasse (campagnols, alouette) survolant à basse altitude (0-10m) les grandes cultures à proximité des parcs. Il niche habituellement dans des milieux forestiers mais s'est adapté aux grandes cultures céréalières, notamment dans l'Yonne. Il niche au sol en lisière des petits boisements de feuillus (100 à 1000ha) mais pas dans les vastes massifs forestiers comme la forêt d'Hervaux. Il niche également au sol dans les cultures de céréales (orge, blé).

Il utilise un vaste territoire de plusieurs km<sup>2</sup>, le mâle parcourt plusieurs km pour chasser et alimenter la femelle et les poussins. Celle-ci ne s'éloigne guère du nid en période de reproduction. L'aire d'étude est donc utilisée occasionnellement comme zone de chasse ou de transit. Aucun nid, aucun comportement nuptial n'a été observé sur le site d'étude. La plupart des observations concernent un mâle isolé. Toutefois, le 04/06, un mâle et une femelle chassaient au ras du sol puis la femelle a pris un ascendant thermique entre E16 et E18, probablement pour aller chasser dans un autre secteur.



Statut national : Protection intégrale en France (article 3)

Liste rouge UICN France et Bourgogne : Vulnérable

Liste rouge Bourgogne : Vulnérable

Statut sur la zone : 2 couples nicheur

Cette espèce migratrice chassable a subi une chute importante de ses effectifs nationaux et régionaux. C'est pourquoi cette espèce de plaine agricole bocagère a intégré la récente Liste rouge des espèces menacées de France et de Bourgogne (VU). La Tourterelle des bois est présente sur tout le territoire de Bourgogne, elle niche aussi bien dans les bois de feuillus que dans les plantations de résineux. C'est la seule parmi les colombidés à avoir un comportement migratoire strict (présente de mai à août). Granivore, elle se nourrit souvent de plantes présentes dans les friches, les cultures. Les jachères ont disparu des zones agricoles mais pas les friches et « terrains vagues » de zone périurbaine. Cette espèce construit brièvement son nid dans les strates les plus dense de la végétation arbustive, mais elle est facilement repérée par son chant qui se prolonge dans la journée. Elle se nourrit de graines de culture agricole. Deux couples sont présents sur le parc de Champ la vache (lieu-dits les Pierroteaux et le Corbereau). Elle n'a pas été entendu sur le Galuchot mais est potentiellement présente dans les bosquets.



Statut national : chassable en France (article 3)  
Liste rouge UICN France : LC (préoccupation mineure)  
Liste rouge UICN bourgogne : EN (EN DANGER)  
Statut sur la zone : migrateur (automne et printemps), non nicheur

Le **Vanneau huppé** est observé en migrations et en halte (non nicheur). Ce limicole est lié aux grandes vallées alluviales, il niche au sol dans les prairies rases inondables et dans les grèves alluviales qui constituent son milieu originel. Du fait de la disparition de ces biotopes, il s'est en partie reporté sur d'autres habitats de culture (maïs) et friches agricoles, et aussi des gravières, friches industrielles, souvent d'anciennes zones humides exploitées.

Dans l'Yonne, près de la moitié de la population nicheuse se reproduit dans les gravières.

Dans les cultures, les vanneaux doivent faire face à des menaces plus importantes notamment les travaux agricoles qui peuvent détruire les nichées (labour, traitements divers, drainage). De plus, sur sol nu labouré, les nichées sont plus exposées aux nombreux prédateurs (renard, Buse, Pie, Corneille). C'est un nicheur peu commun en Bourgogne mais un migrateur/hivernant commun. Il peut être abondant (des centaines ou des milliers d'individus) en hivernage ou migration d'automne dans les cultures, mais ce n'est pas le cas sur la zone d'étude, seulement quelques individus en transit d'automne, de printemps ou en gagnage sont observés dans les cultures (migration, gagnage).

Il n'est pas nicheur du fait de l'absence de zones humides et de prairies.



Figure 45 : Vol migratoire d'automne de Grues cendrées au-dessus du parc éolien de Champ la Vache

La Grue cendrée niche dans le paléarctique, principalement de l'Allemagne et la Scandinavie, à l'ouest, à la Sibérie orientale à l'est (CRAMP, 1998). L'espèce est migratrice et hiverne de l'Espagne et l'Afrique du Nord, à l'ouest, jusqu'en Chine, à l'est, en passant par l'Egypte, l'Iran et l'Inde, et jusqu'en Ethiopie au sud (DEL HOYO et al, 1996). Sur la voie ouest-européenne, la Grue cendrée hiverne principalement dans la Péninsule ibérique (surtout en Espagne), mais aussi de plus en plus en France (jusqu'à 25 – 35 % des hivernantes en Europe) et depuis le début des années 1980, quoiqu'irrégulièrement, en Allemagne.

En France, l'espèce est avant tout migratrice mais quelques couples nichent depuis quelques années en Lorraine et potentiellement en Champagne humide. Le couloir principal de migration n'est large que d'environ 200 km. Il relie le nord de l'Alsace, la Lorraine et la Champagne-Ardenne à l'Aquitaine et les Hautes-Pyrénées en passant par la Bourgogne, le Centre, le nord-ouest de l'Auvergne et le Limousin. Toute la Bourgogne est concernée par le passage des Grues cendrées. Cependant, plus de 95 % des grues traverse la Bourgogne par l'Yonne puis la Nièvre sur un couloir de 200 km de large. Si l'espèce est commune à l'intérieur de cet axe, il n'en demeure pas moins qu'elle ne fréquente qu'un nombre restreint de sites de stationnement servant de dortoirs.

Trois zones accueillent l'essentiel des grues en migration et en hivernage : la Woëvre en Lorraine avec, entre autres, les sites de Billy-les-Mangiennes et Lachaussée (Meuse), la Champagne Humide avec les lacs champenois et principalement celui du Der-Chantecoq (Marne et Haute-Marne) en Champagne, et les landes de Gascogne en Aquitaine dans les secteurs d'Arjuzanx (Landes) et Captieux (Landes et Gironde). Cependant, on observe la formation de plus en plus de petits dortoirs qui se créent au moment des haltes migratoires (LE ROY, op. cit.).

En migration et en hivernage, on peut la rencontrer dans des milieux plus secs qu'en nidification, par exemple les grandes étendues cultivées de Champagne crayeuse en Champagne-Ardenne, mais la présence d'eau (lac ou étang tranquille, mais aussi vallées ou inondations) lui est indispensable pour la nuit.

La migration prénuptiale semble parfois s'amorcer dès la mi-janvier avec le départ d'oiseaux ayant hiverné le plus au nord, notamment en Champagne, mais c'est surtout à partir de février que le passage est important. La migration des grues ayant hiverné en Espagne se déroule principalement **entre la mi-février et la mi-mars**. Des oiseaux immatures peuvent encore être observés en déplacement migratoire en avril ou mai, puis le flux s'interrompt. Quelques oiseaux, le plus souvent non reproducteurs, estivent sur certains sites, notamment en Lorraine, en Champagne-Ardenne et dans le centre de la France (LE ROY, 2006).

À l'automne, les premières grues migratrices font en général leur apparition dans notre pays dans la seconde quinzaine du mois d'août, exceptionnellement plus tôt, **mais la migration ne commence réellement de manière importante qu'en octobre**. Celle-ci se déroule principalement en deux grosses vagues : **une à la mi-octobre et une en novembre**. En fonction des coups de froid, de nombreux mouvements peuvent encore avoir lieu jusqu'à la mi-janvier. Les hivernantes arrivent sur leur site d'hivernage de la mi-octobre à la mi-décembre.

En Bourgogne, la migration post-nuptiale est nettement liée aux conditions météorologiques, mais ces dernières ne sont sans doute pas les seuls facteurs. Ainsi, se dégagent quelques périodes clés dans l'automne, où l'on est sûr d'avoir des vagues importantes (Sébastien MERLE, Rev. sci. Bourgogne-Nature - 11-2010, 145-150) :

- **1re vague généralement située entre le 12 et le 18 octobre**

- **2e vague se déroulant généralement entre le 24 et le 30 octobre**

Ensuite, en novembre et décembre, les observations sont plus aléatoires. Les mouvements ont généralement lieu jusqu'à Noël, mais on assiste occasionnellement à des vagues migratoires en janvier.

La migration pré-nuptiale est beaucoup plus courte et prévisible ; elle dure 2 mois environ, **et 90 % de l'effectif traverse la France en seulement 2 semaines, à peu près centrées sur le 1er mars**.

## ANNEXE 10 : Données brutes avifaune

Fiche de relevé							Fiche de relevé										
N° du point	Milieu échantillonné				1er ou 2nd passage	Date	N° du point	Milieu échantillonné				1er ou 2nd passage	Date	espèce	note finale		
	Habitat principal		Habitat secondaire					Habitat principal		Habitat secondaire							
4	Culture		Bois		1	15/04/2019	4	Culture		0	Bois	2	10/05/2019				
Localisation du point d'écoute (commune, lieu-dit, coordonnées Lambert)		Heure de début		Nom de l'observateur		Conditions météo		Localisation du point d'écoute (commune, lieu-dit, coordonnées Lambert)		Heure de début		Nom de l'observateur		Conditions météo			
Le Galuchot		09:27		EA		soleil, 5°C		Le Galuchot		09:10		EA		couvert, 14°C			
Espèce	Couples nicheurs				Présence de l'espèce		Total 1	Espèce	Couples nicheurs				Présence de l'espèce		Total 2	espèce	note finale
	Mâle chanteu	Obs d'un couple	Nid occupé	Famille	Vu en vol	posé			Mâle chanteu	Obs d'un couple	Nid occupé	Famille	Vu en vol	posé			
Alouette des champs	5						5	Alouette des champs	3					3	Alouette des champs	5	
Bergeronnette grise					0,5		0,5	Bergeronnette grise						0	Bergeronnette grise	0,5	
Bergeronnette printanière							0	Bergeronnette printanière		1				1	Bergeronnette printanière	1	
Bruant proyer	2						2	Bruant proyer	1					1	Bruant proyer	2	
Etourneau sansonnet							0	Etourneau sansonnet				0,5		0,5	Etourneau sansonnet	0,5	
Fauvette à tête noire						0,5	0,5	Fauvette à tête noire						0	Fauvette à tête noire	0,5	
Grive draine						0,5	0,5	Grive draine						0	Grive draine	0,5	
Grive musicienne	1						1	Grive musicienne						0	Grive musicienne	1	
Hirondelle rustique					1		1	Hirondelle rustique				1,5		1,5	Hirondelle rustique	1,5	
Linotte mélodieuse							0	Linotte mélodieuse				1		1	Linotte mélodieuse	1	
Merle noir	1						1	Merle noir						0	Merle noir	1	
Mésange charbonnière	1						1	Mésange charbonnière						0	Mésange charbonnière	1	
Milan royal							0	Milan royal				0,5		0,5	Milan royal	0,5	
Pigeon ramier					1		1	Pigeon ramier						0	Pigeon ramier	1	
Pouillot véloce	1						1	Pouillot véloce						0	Pouillot véloce	1	
<b>TOTAL 1</b>							<b>14,5</b>	<b>TOTAL 2</b>							<b>8,5</b>		<b>18</b>
<b>Commentaire</b> : Eoliennes actives et bruit premier passage. Hors IPA 15/04 Bergeronnette printanière																	

Fiche de relevé							Fiche de relevé										
N° du point	Milieu échantillonné				1er ou 2nd passage	Date	N° du point	Milieu échantillonné				1er ou 2nd passage	Date	espèce	note finale		
	Habitat principal		Habitat secondaire					Habitat principal		Habitat secondaire							
5	Culture	Haie	Bois	Ferme	1	15/04/2019	5	Culture	Haie	Bois	Ferme	2	10/05/2019				
Localisation du point d'écoute (commune, lieu-dit, coordonnées Lambert)		Heure de début		Nom de l'observateur		Conditions météo		Localisation du point d'écoute (commune, lieu-dit, coordonnées Lambert)		Heure de début		Nom de l'observateur		Conditions météo			
Le Galuchot		09:52		EA		soleil, 7°C		Le Galuchot		08:41		EA		couvert, 12°C			
Espèce	Couples nicheurs				Présence de l'espèce		Total 1	Espèce	Couples nicheurs				Présence de l'espèce		Total 2	espèce	note finale
	Mâle chanteur	Obs d'un couple	Nid occupé	Famille	Vu en vol	posé			Mâle chanteur	Obs d'un couple	Nid occupé	Famille	Vu en vol	posé			
Alouette des champs	4						4	Alouette des champs	2					2	Alouette des champs	4	
Bergeronnette grise						0,5	0,5	Bergeronnette grise						0	Bergeronnette grise	0,5	
Bruant proyer	3						3	Bruant proyer	1					1	Bruant proyer	3	
Chardonneret élégant					1		1	Chardonneret élégant						0	Chardonneret élégant	1	
Corneille noire					0,5		0,5	Corneille noire				0,5		0,5	Corneille noire	0,5	
Faucon crécerelle					0,5		0,5	Faucon crécerelle						0	Faucon crécerelle	0,5	
Fauvette à tête noire	1						1	Fauvette à tête noire	2					2	Fauvette à tête noire	2	
Hirondelle rustique							0	Hirondelle rustique				0,5		0,5	Hirondelle rustique	0,5	
Linotte mélodieuse	1						1	Linotte mélodieuse		1				1	Linotte mélodieuse	1	
Merle noir	1						1	Merle noir	2					2	Merle noir	2	
Mésange bleue							0	Mésange bleue	1					1	Mésange bleue	2	
Mésange charbonnière	1						1	Mésange charbonnière	2					2	Mésange charbonnière	2	
Mésange nonnette							0	Mésange nonnette	1					1	Mésange nonnette	1	
Moineau domestique						1	1	Moineau domestique	1					1	Moineau domestique	1	
Pie bavarde					0,5		0,5	Pie bavarde						0	Pie bavarde	0,5	
Pigeon ramier							0	Pigeon ramier	1					1	Pigeon ramier	1	
Pinson des arbres	1						1	Pinson des arbres	1					1	Pinson des arbres	1	
Pouillot véloce							0	Pouillot véloce	1					1	Pouillot véloce	1	
Rougequeue noir	1						1	Rougequeue noir						0	Rougequeue noir	1	
Tourterelle turque							0	Tourterelle turque	1					1	Tourterelle turque	1	
Troglodyte mignon							0	Troglodyte mignon	1					1	Troglodyte mignon	1	
Verdier d'Europe	1						1	Verdier d'Europe						0	Verdier d'Europe	1	
<b>TOTAL 1</b>							<b>18</b>	<b>TOTAL 2</b>							<b>19</b>		<b>27,5</b>

**Commentaire** : Eoliennes actives et bruit premier passage.  
Dans village oudun : Verdier, Moineau friquet, Hirondelle de fenêtres

Fiche de relevé							Fiche de relevé											
N° du point	Milieu échantillonné				1er ou 2nd passage	Date	N° du point	Milieu échantillonné				1er ou 2nd passage	Date					
	Habitat principal		Habitat secondaire					Habitat principal		Habitat secondaire								
6	Culture	Bosquet			1	15/04/2019	6	Culture	Bosquet	0		2	27/05/2019					
Localisation du point d'écoute (commune, lieu-dit, coordonnées Lambert)		Heure de début	Nom de l'observateur		Conditions météo		Localisation du point d'écoute (commune, lieu-dit, coordonnées Lambert)		Heure de début	Nom de l'observateur		Conditions météo						
Champ de la vache		08.09	EA		soleil, 1°C		Champ de la vache			EA								
Espèce	Couples nicheurs				Présence de l'espèce		Total 1	Espèce	Couples nicheurs				Présence de l'espèce		Total 2	espèce	note finale	
	Mâle chanteur	Obs d'un couple	Nid occupé	Famille	Vu en vol	posé			Mâle chanteur	Obs d'un couple	Nid occupé	Famille	Vu en vol	posé				
Alouette des champs	5						5	Alouette des champs	3					3	Alouette des champs	5		
Bruant proyer	1						1	Bruant proyer	1					1	Bruant proyer	1		
Buse variable						0,5	0,5	Buse variable						0	Buse variable	0,5		
Cornille noire					1		1	Cornille noire				0,5		0,5	Cornille noire	1		
Etourneau sansonnet							0	Etourneau sansonnet				1,5		1,5	Etourneau sansonnet	1,5		
Fauvette à tête noire	1						1	Fauvette à tête noire	2					2	Fauvette à tête noire	2		
Fauvette des jardins							0	Fauvette des jardins	1					1	Fauvette des jardins	1		
Merle noir	1						1	Merle noir	2					2	Merle noir	2		
Mésange charbonnière							0	Mésange charbonnière	1					1	Mésange charbonnière	1		
Pic vert						0,5	0,5	Pic vert						0	Pic vert	0,5		
Pie bavarde							0	Pie bavarde				0,5		0,5	Pie bavarde	0,5		
Pigeon ramier							0	Pigeon ramier	1			1		2	Pigeon ramier	2		
Pinson des arbres	1						1	Pinson des arbres	1					1	Pinson des arbres	1		
Sitelle torchepot	1						1	Sitelle torchepot						0	Sitelle torchepot	1		
Tourterelle des bois							0	Tourterelle des bois	1					1	Tourterelle des bois	1		
<b>TOTAL 1</b>							<b>12</b>	<b>TOTAL 2</b>							<b>16,5</b>			<b>21</b>
<b>Commentaire</b> : Eoliennes actives premier et deuxième passage hors ipa 2ieme p : hirondelle rustique																		

Fiche de relevé							Fiche de relevé											
N° du point	Milieu échantillonné				1er ou 2nd passage	Date	N° du point	Milieu échantillonné				1er ou 2nd passage	Date					
	Habitat principal		Habitat secondaire					Habitat principal		Habitat secondaire								
7	Culture	Bosquet			1	15/04/2019	7	Culture	Bosquet	0		2	27/05/2019					
Localisation du point d'écoute (commune, lieu-dit, coordonnées Lambert)		Heure de début	Nom de l'observateur		Conditions météo		Localisation du point d'écoute (commune, lieu-dit, coordonnées Lambert)		Heure de début	Nom de l'observateur		Conditions météo						
Champ de la vache		08:51	EA		soleil, 5°C		Champ de la vache		08:08	EA		nuageux, 15°C						
Espèce	Couples nicheurs				Présence de l'espèce		Total 1	Espèce	Couples nicheurs				Présence de l'espèce		Total 2	espèce	note finale	
	Mâle chanteur	Obs d'un couple	Nid occupé	Famille	Vu en vol	posé			Mâle chanteur	Obs d'un couple	Nid occupé	Famille	Vu en vol	posé				
Alouette des champs	5						5	Alouette des champs	4					4	Alouette des champs	5		
Bruant proyer	2						2	Bruant proyer	1					1	Bruant proyer	2		
Cornéille noire						0,5	0,5	Cornéille noire						0	Cornéille noire	0,5		
Coucou gris							0	Coucou gris	1					1	Coucou gris	1		
Fauvette à tête noire	2						2	Fauvette à tête noire						0	Fauvette à tête noire	2		
Hirondelle rustique					0,5		0,5	Hirondelle rustique						0	Hirondelle rustique	0,5		
Merle noir	2						2	Merle noir	1					1	Merle noir	2		
Mésange charbonnière							0	Mésange charbonnière	1					1	Mésange charbonnière	1		
Pic vert						0,5	0,5	Pic vert						0	Pic vert	0,5		
Pigeon ramier	1						1	Pigeon ramier						0	Pigeon ramier	1		
Pinson des arbres							0	Pinson des arbres	1					1	Pinson des arbres	1		
Rosignol philomèle							0	Rosignol philomèle	1					1	Rosignol philomèle	1		
<b>TOTAL 1</b>							<b>13,5</b>	<b>TOTAL 2</b>							<b>10</b>			<b>17,5</b>
<b>Commentaire</b> : Eoliennes actives premier et deuxième passage																		

Fiche de relevé							Fiche de relevé										
N° du point	Milieu échantillonné				1er ou 2nd passage	Date	N° du point	Milieu échantillonné				1er ou 2nd passage	Date	espèce	note finale		
	Habitat principal		Habitat secondaire					Habitat principal		Habitat secondaire							
haie	Culture	Haie	Bois		1	15/04/2019	haie	Culture	Haie	Bois	0	2	10/05/2019				
Localisation du point d'écoute (commune, lieu-dit, coordonnées Lambert)		Heure de début		Nom de l'observateur		Conditions météo		Localisation du point d'écoute (commune, lieu-dit, coordonnées Lambert)		Heure de début		Nom de l'observateur		Conditions météo			
Le Galuchot		10:20		EA		soleil, 9°C		Le Galuchot		08:14		EA		couvert, 10°C			
Espèce	Couples nicheurs				Présence de l'espèce		Total 1	Espèce	Couples nicheurs				Présence de l'espèce		Total 2	espèce	note finale
	Mâle chanteur	Obs d'un couple	Nid occupé	Famille	Vu en vol	posé			Mâle chanteur	Obs d'un couple	Nid occupé	Famille	Vu en vol	posé			
Alouette des champs	4						4	Alouette des champs	3					3	Alouette des champs	4	
Bergeronnette printanière							0	Bergeronnette printanière				0,5		0,5	Bergeronnette printanière	0,5	
Bruant proyer	2						2	Bruant proyer	2					2	Bruant proyer	2	
Buse variable						0,5	0,5	Buse variable						0	Buse variable	0,5	
Corneille noire						0,5	0,5	Corneille noire						0	Corneille noire	0,5	
Fauvette à tête noire	1						1	Fauvette à tête noire						0	Fauvette à tête noire	1	
Grive musicienne							0	Grive musicienne	1					1	Grive musicienne	1	
Hirondelle rustique							0	Hirondelle rustique				0,5		0,5	Hirondelle rustique	0,5	
Linotte mélodieuse	1						1	Linotte mélodieuse						0	Linotte mélodieuse	1	
Merle noir	2						2	Merle noir	1					1	Merle noir	2	
Pigeon ramier					0,5		0,5	Pigeon ramier						0	Pigeon ramier	0,5	
Tarier pâtre							0	Tarier pâtre	1					1	Tarier pâtre	1	
<b>TOTAL 1</b>							<b>11,5</b>	<b>TOTAL 2</b>							<b>9</b>		<b>14,5</b>

Commentaire : Eoliennes actives et bruit premier passage. Hors IPA 15/04 Corbeaux freux vers Joux-la-ville.

# ANNEXE 11 : Cartes avifaune

## Joux-la-ville - résultats migration 20.02.2019



### Légende

#### parc éolien

Le champs de la vache

Le Galuchot

éoliennes

#### individu en vol

Busard Saint-Martin

Buse variable

Faucon crécerelle

Grue cendrée

Linotte mélodieuse

Pigeon ramier

Vanneau huppé

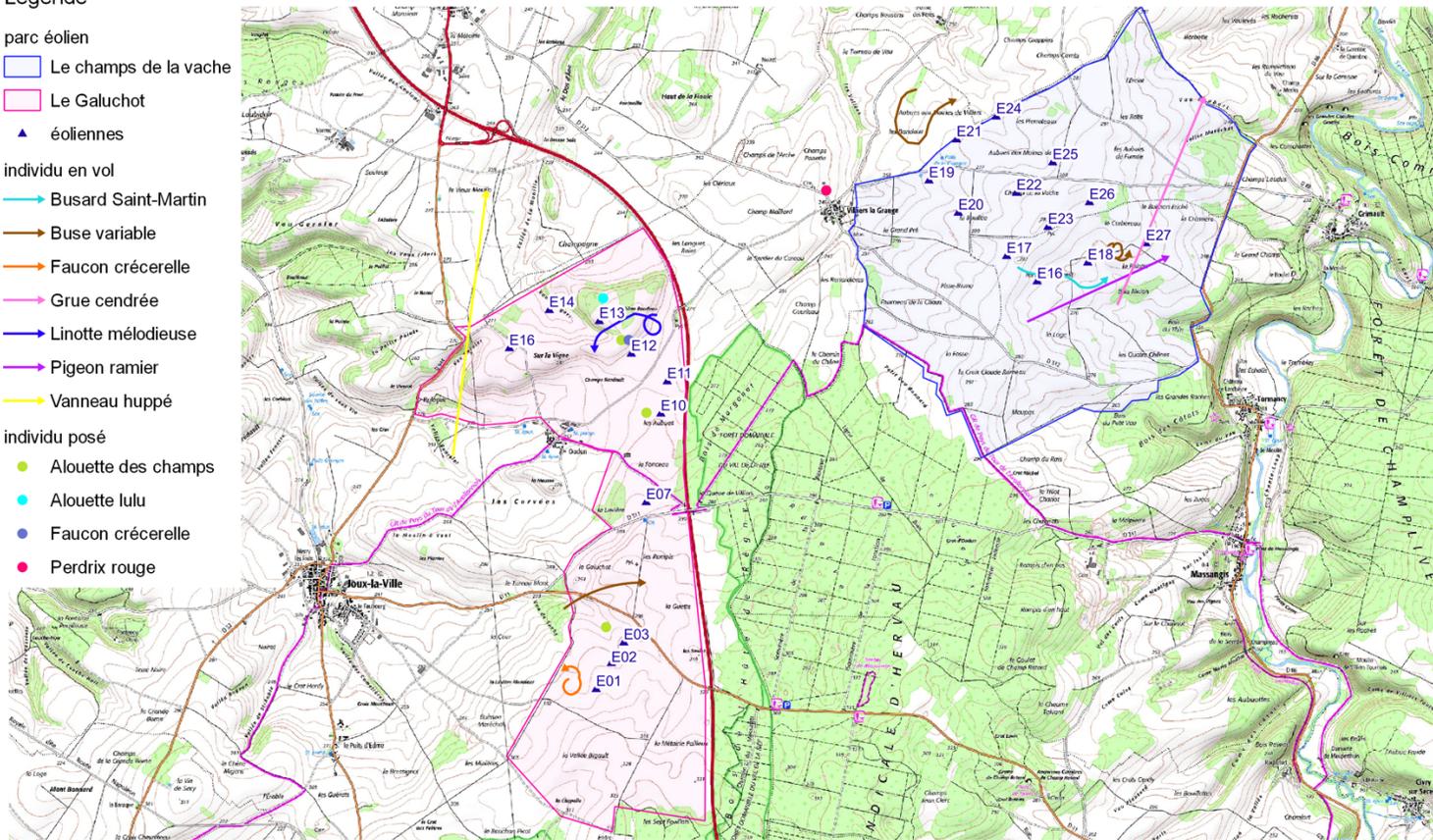
#### individu posé

Alouette des champs

Alouette lulu

Faucon crécerelle

Perdrix rouge



0 500 1000 m

# Joux-la-ville - résultats migration 27.02.2019



## Légende

### parc éolien

Le champs de la vache

Le Galuchot

éoliennes

### individu en vol

Alouette des champs

Buse variable

Faucon crécerelle

Linotte mélodieuse

Milan royal

### individu posé

Alouette des champs

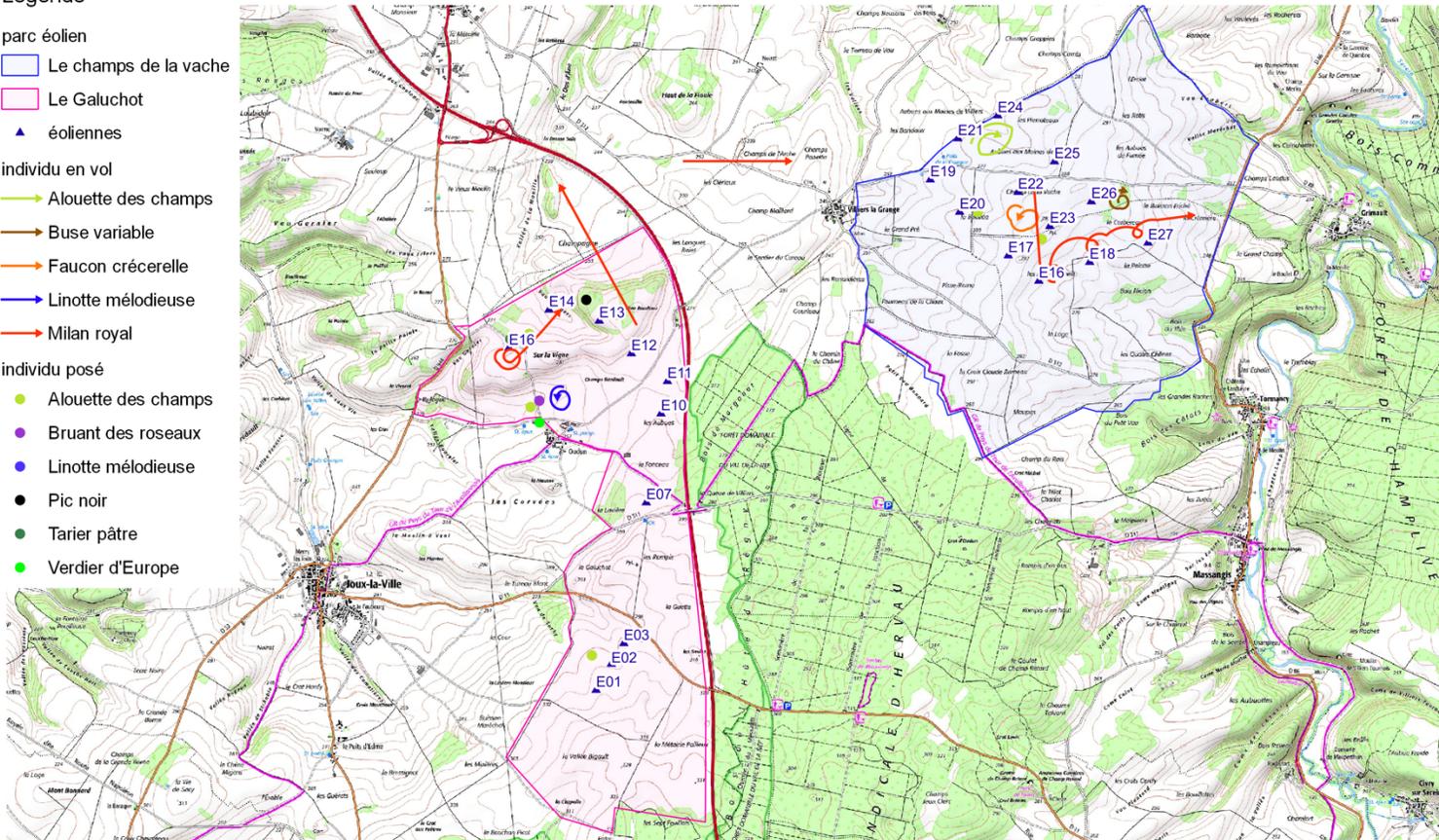
Bruant des roseaux

Linotte mélodieuse

Pic noir

Tarier pâtre

Verdier d'Europe



0 500 1000 m



# Joux-la-ville - résultats migration 05.03.2019



## Légende

### parc éolien

Le champs de la vache

Le Galuchot

éoliennes

### individu en vol

Etourneau sansonnet

Faucon crécerelle

Linotte mélodieuse

Milan royal

Passereau

Pigeon ramier

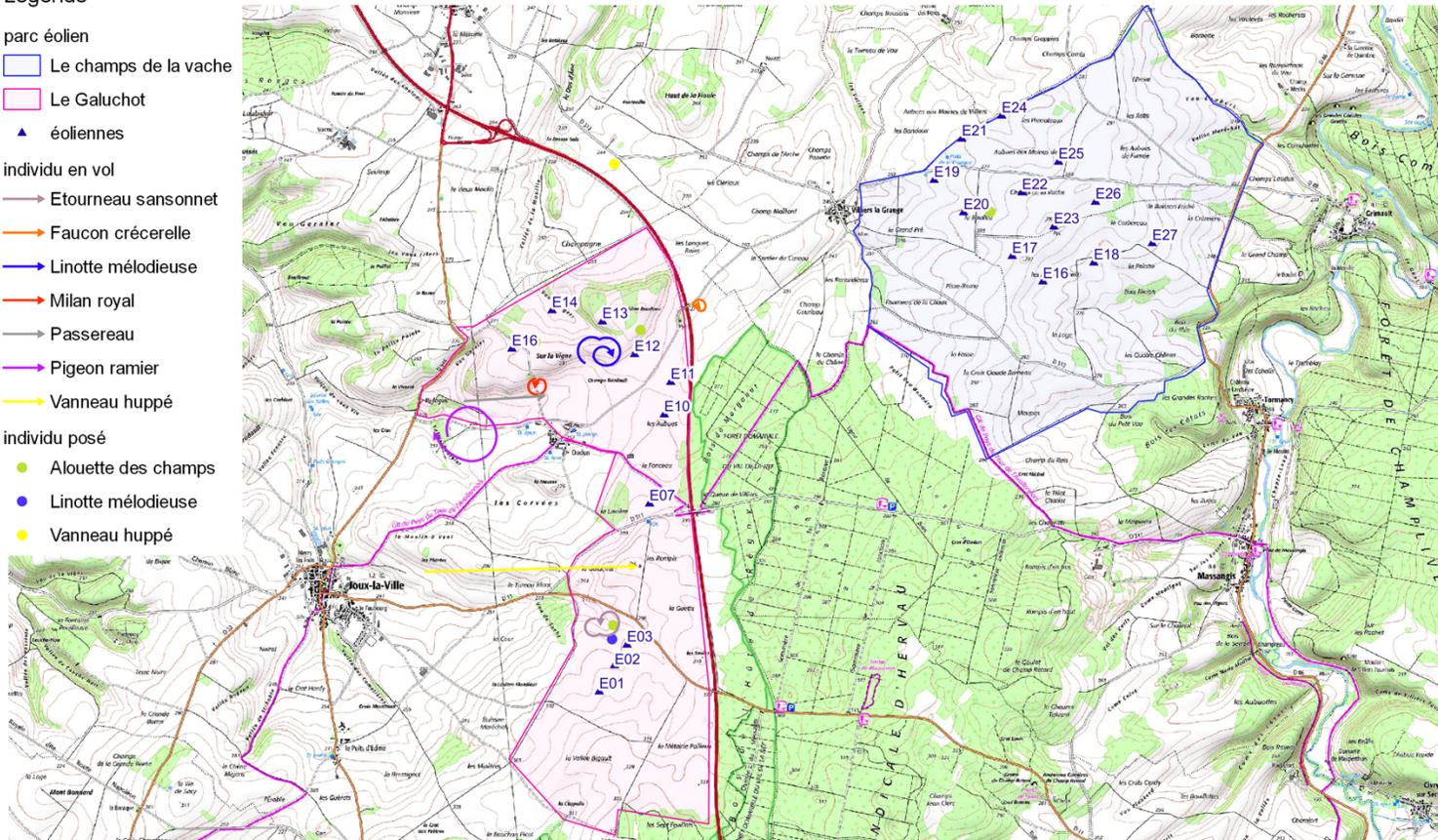
Vanneau huppé

### individu posé

Alouette des champs

Linotte mélodieuse

Vanneau huppé



0 500 1000 m





Légende

parc éolien

Le champs de la vache

Le Galuchot

éoliennes

individu en vol

Alouette des champs

Busard Saint-Martin

Buse variable

Faucon crécerelle

Grue cendrée

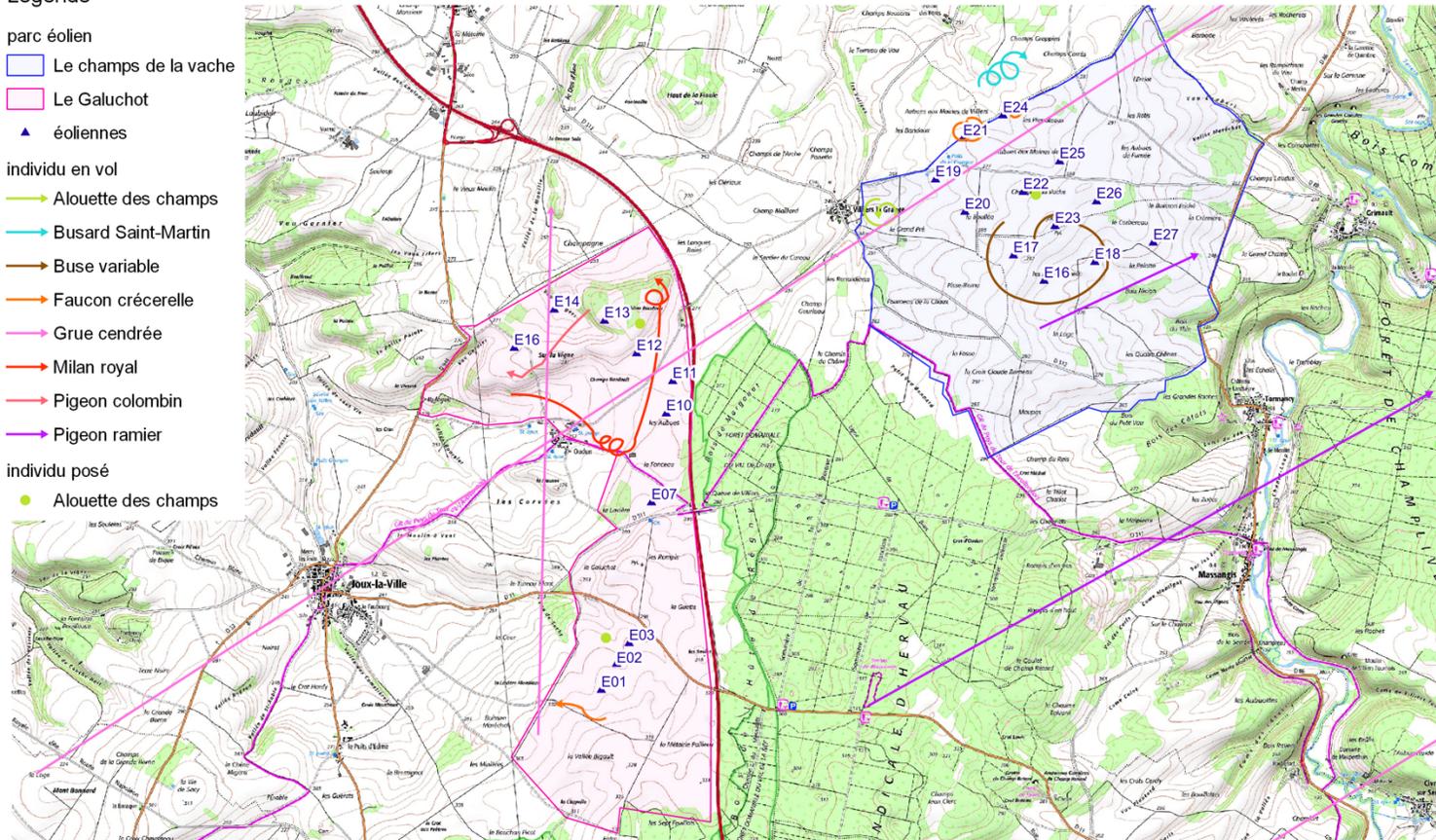
Milan royal

Pigeon colombin

Pigeon ramier

individu posé

Alouette des champs



0 500 1000 m





Légende

parc éolien

Le champs de la vache

Le Galuchot

éoliennes

individu en vol

Buse variable

Faucon crécerelle

Grand cormoran

Linotte mélodieuse

Milan royal

Pinson des arbres

individu posé

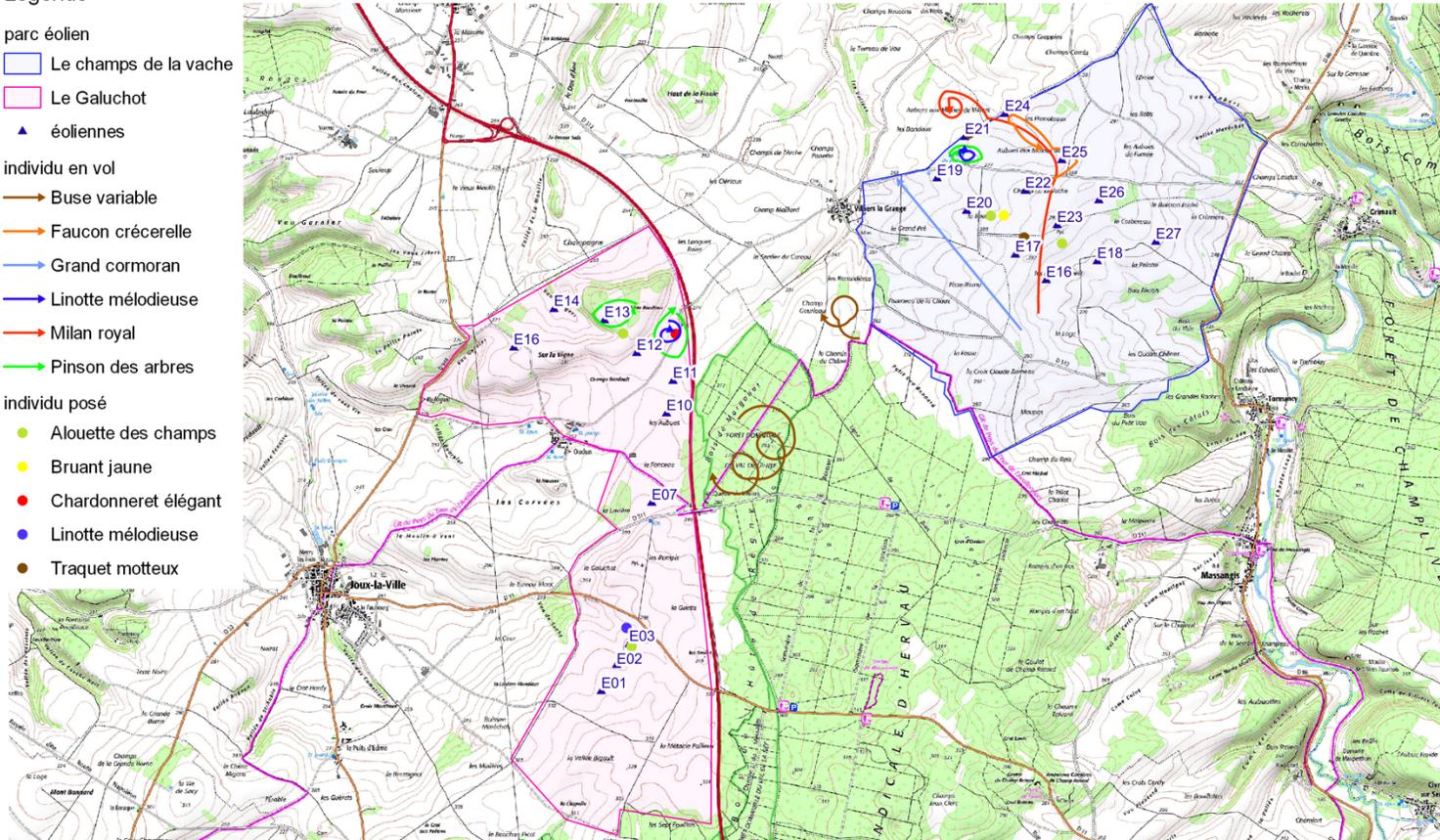
Alouette des champs

Bruant jaune

Chardonneret élégant

Linotte mélodieuse

Traquet motteux



0 500 1000 m





Légende

Parcs

Le champs de la vache

Le Galuchot

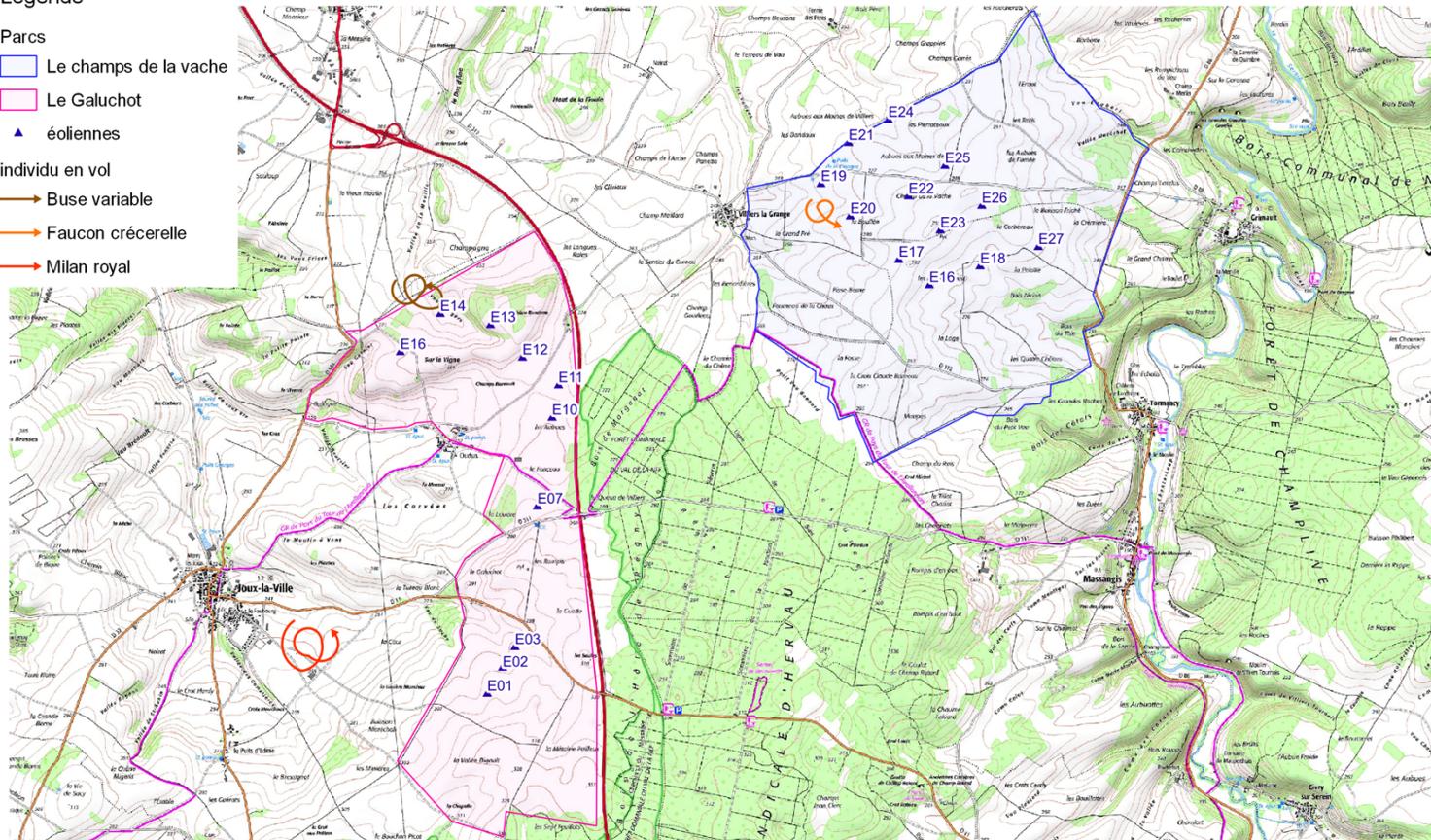
éoliennes

individu en vol

Buse variable

Faucon crécerelle

Milan royal



0 500 1000 m



# Joux-la-ville - résultats migration 19.09.2019



## Légende

### Parcs

Le champs de la vache

Le Galuchot

éoliennes

individu en vol

Chardonneret elegant

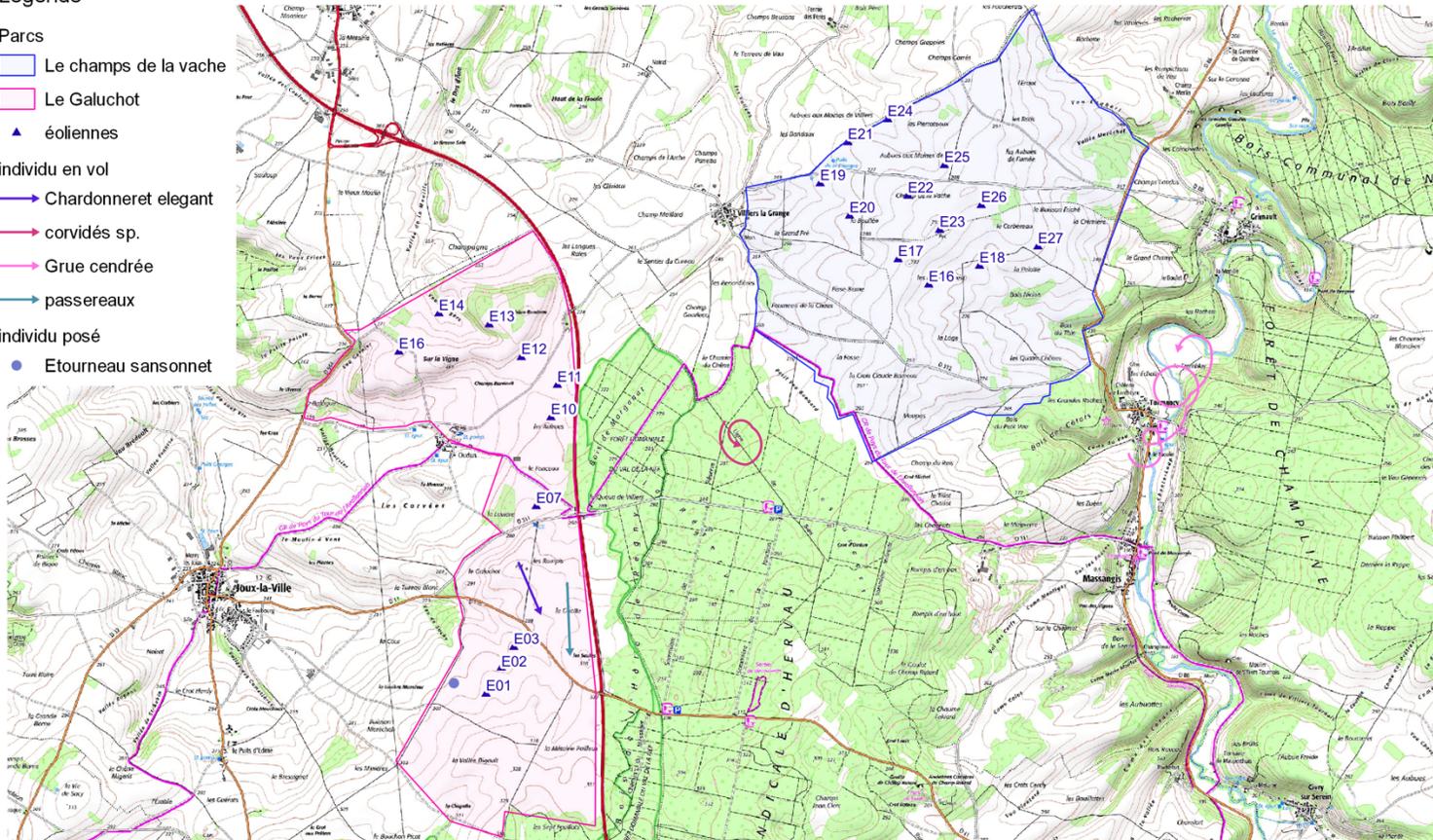
corvidés sp.

Grue cendrée

passereaux

individu posé

Etourneau sansonnet



0 500 1000 m



# Joux-la-ville - résultats migration 03.10.2019



## Légende

### Parcs

- Le champs de la vache
- Le Galuchot

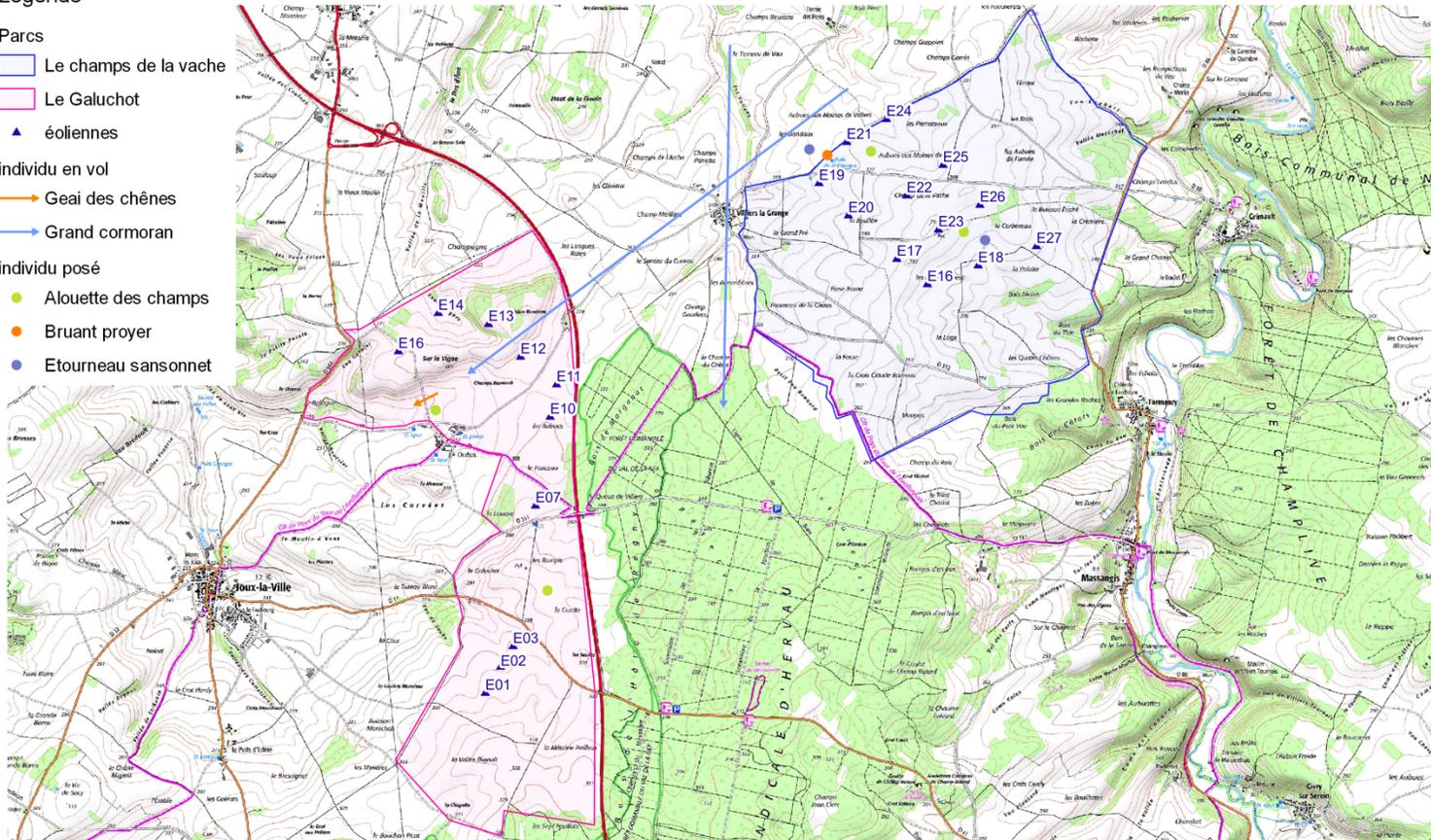
- ▲ éoliennes

### individu en vol

- Geai des chênes
- Grand cormoran

### individu posé

- Alouette des champs
- Bruant proyer
- Etourneau sansonnet



0 500 1000 m





Légende

Parcs

Le champs de la vache

Le Galuchot

éoliennes

individu en vol

Milan royal

Vanneau huppé

Pigeon ramier

Etourneau sansonnet

passereaux

Grand cormoran

Geai des chênes

individu posé

Alouette des champs

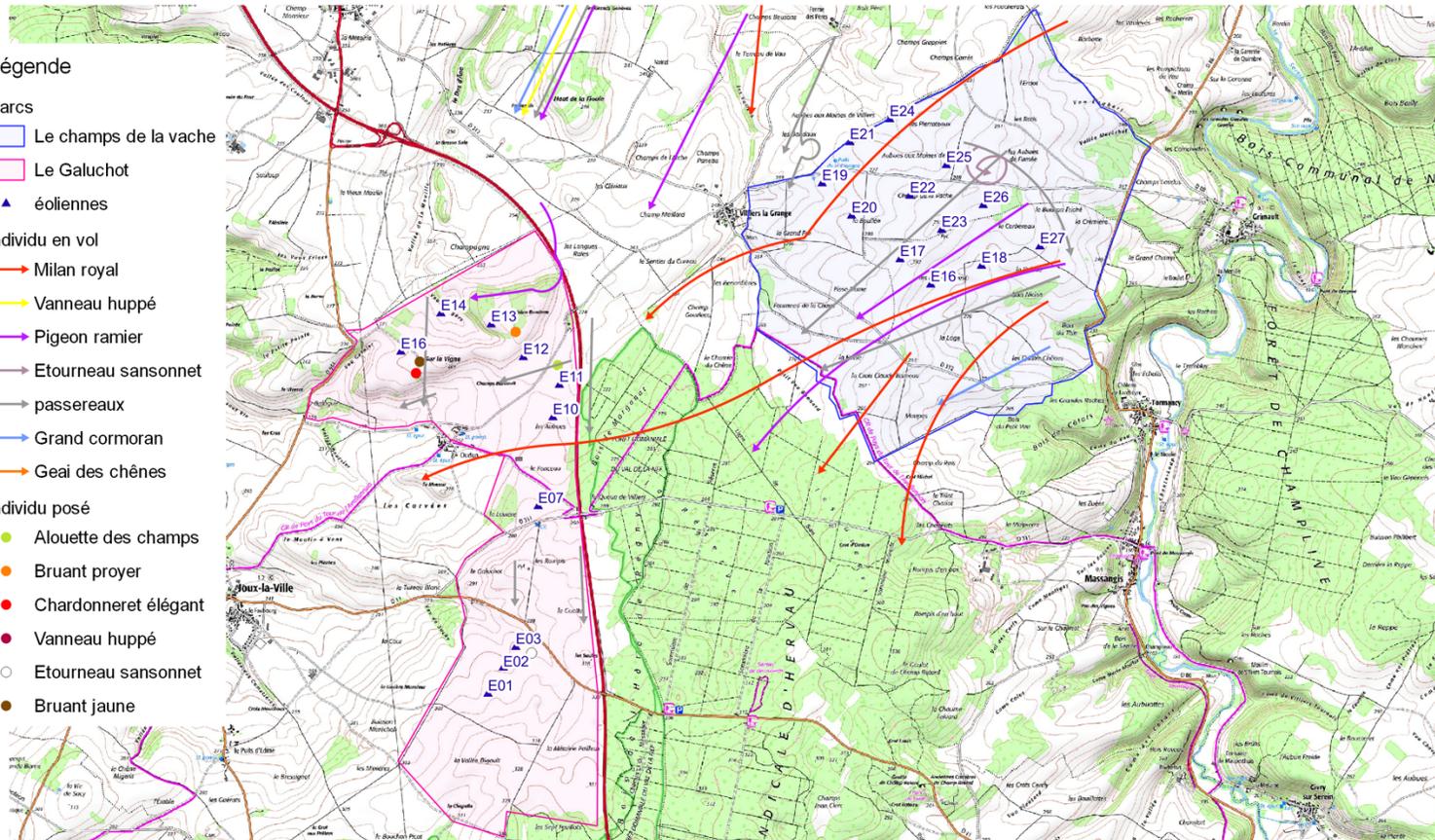
Bruant proyer

Chardonneret élégant

Vanneau huppé

Etourneau sansonnet

Bruant jaune



0 500 1000 m



# Joux-la-ville - résultats migration 14.10.2019



## Légende

### Parcs

Le champs de la vache

Le Galuchot

éoliennes

individu en vol

Milan royal

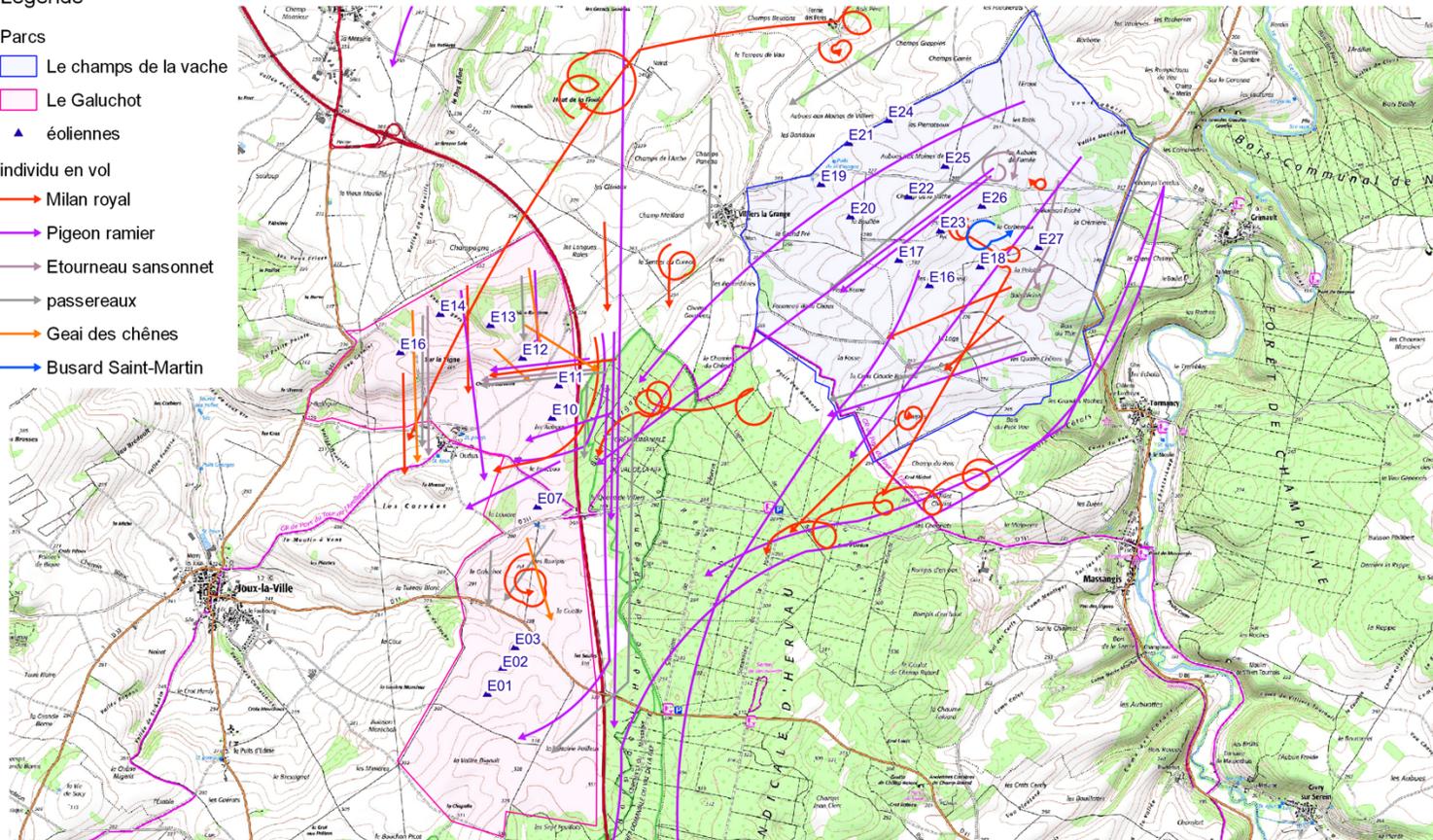
Pigeon ramier

Etourneau sansonnet

passereaux

Geai des chênes

Busard Saint-Martin



0 500 1000 m



# Joux-la-ville - résultats migration 23.10.2019



## Légende

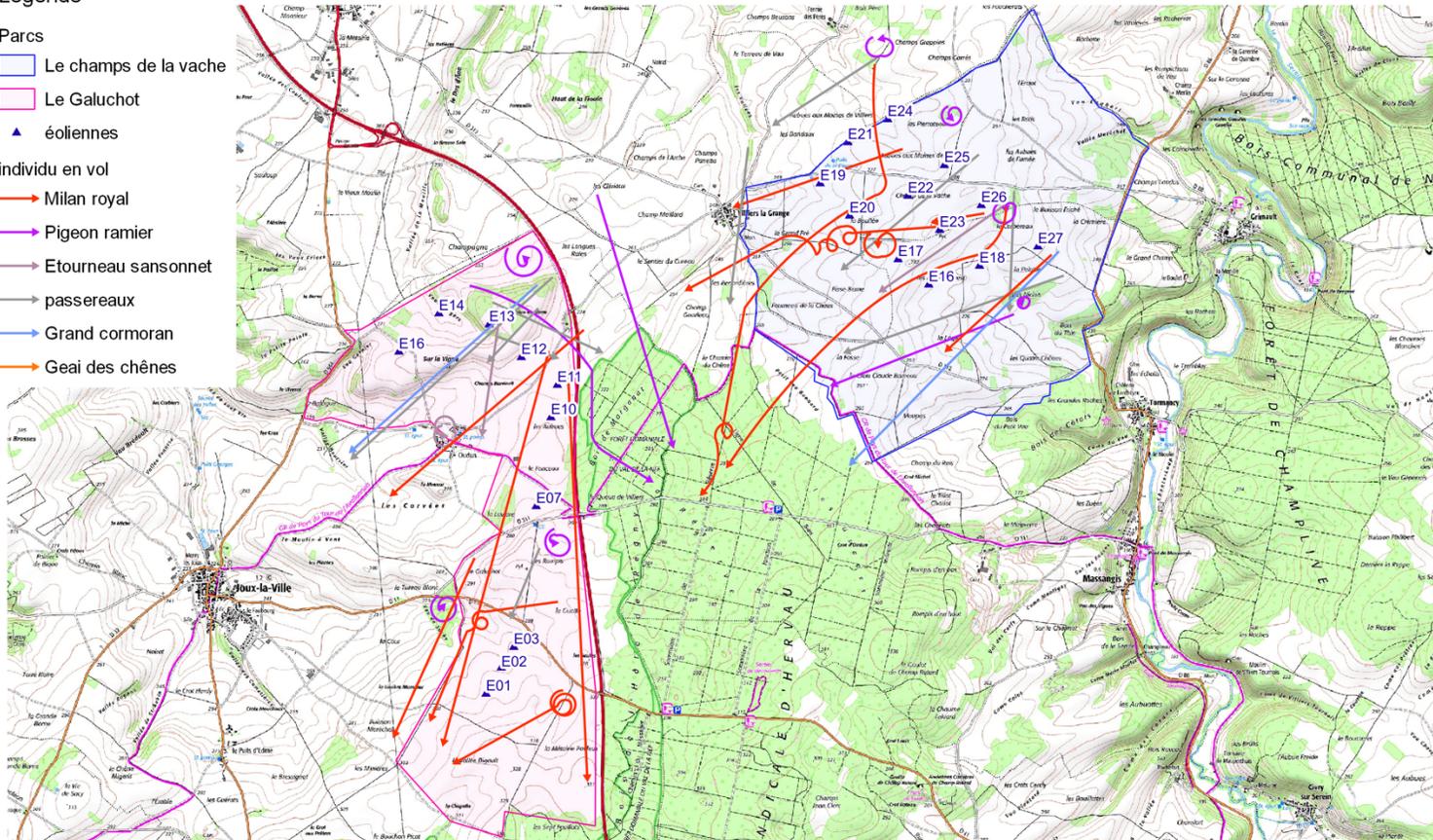
### Parcs

- Le champs de la vache
- Le Galuchot

- ▲ éoliennes

### individu en vol

- Milan royal
- Pigeon ramier
- Etourneau sansonnet
- passereaux
- Grand cormoran
- Geai des chênes



0 500 1000 m

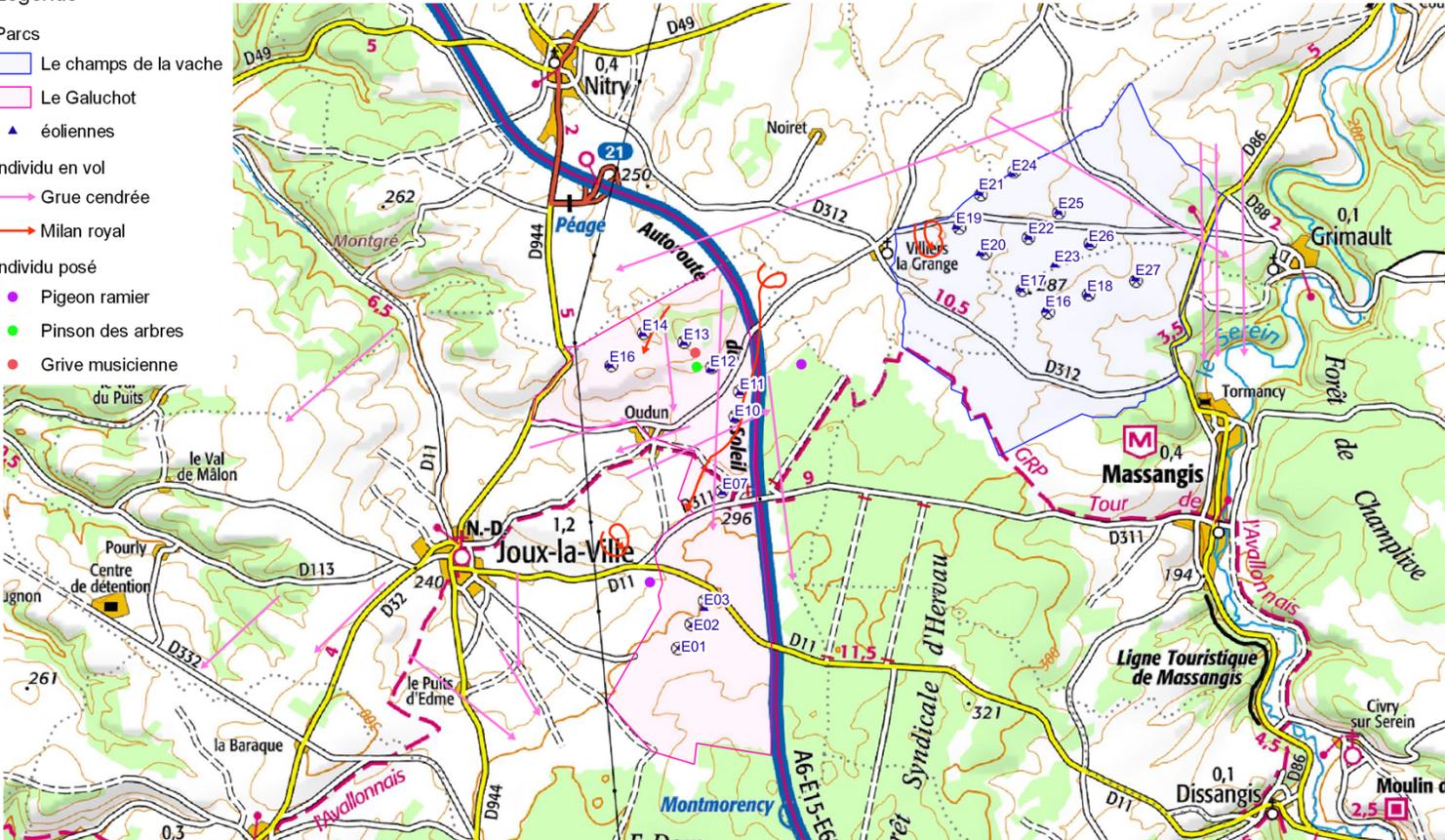


Joux-la-ville - résultats migration 31.10.2019



Légende

- Parcs
- Le champs de la vache
  - Le Galuchot
- individu en vol
- Grue cendrée
  - Milan royal
- individu posé
- Pigeon ramier
  - Pinson des arbres
  - Grive musicienne



# Joux-la-ville - résultats migration 04.11.2019



## Légende

### Parcs

- Le champs de la vache
- Le Galuchot

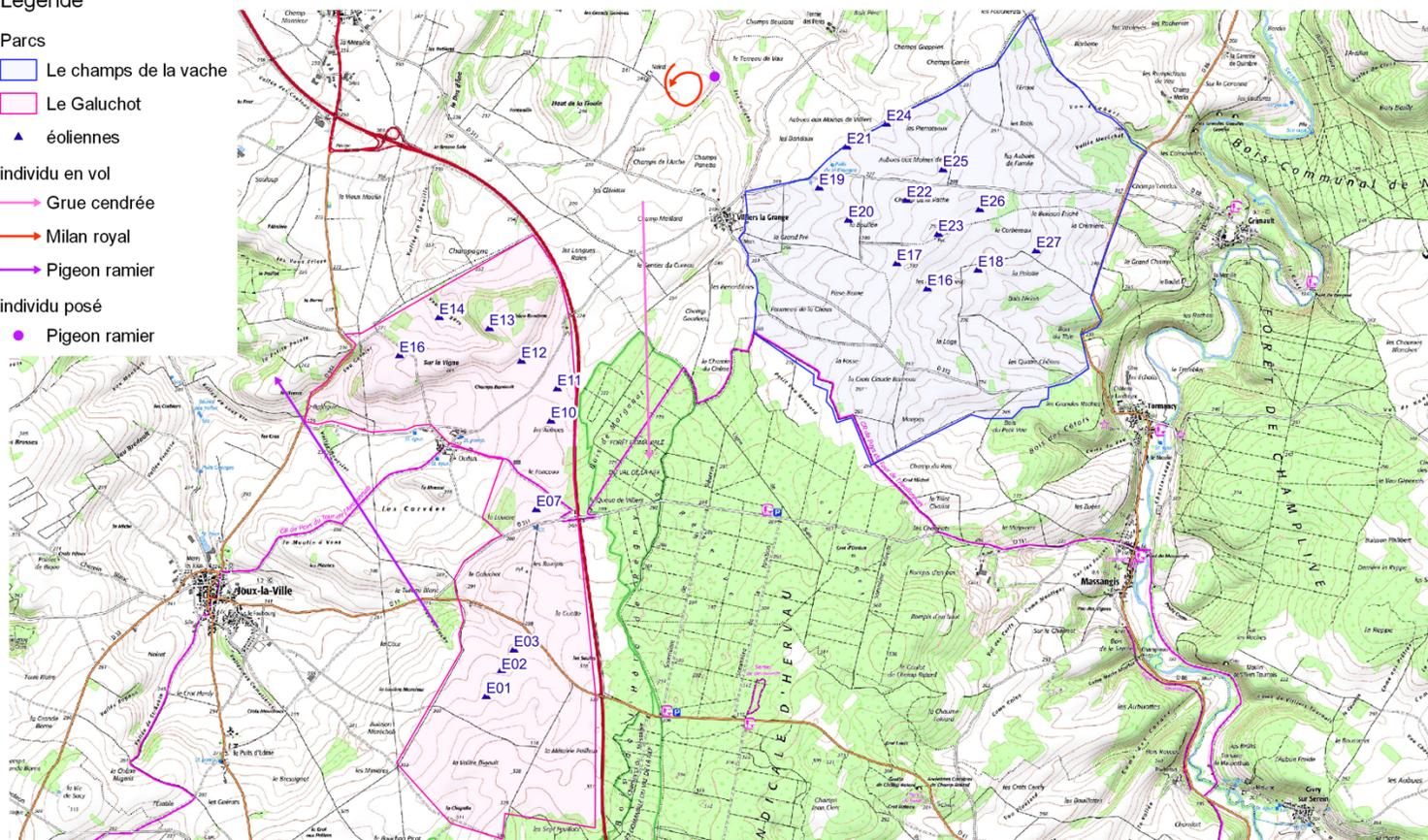
- ▲ éoliennes

### individu en vol

- Grue cendrée
- Milan royal
- Pigeon ramier

### individu posé

- Pigeon ramier



0 500 1000 m



## ANNEXE 12 : Parcs éoliens avoisinants

Joux-la-ville - localisation des mats éoliens dans le secteur élargi de l'étude



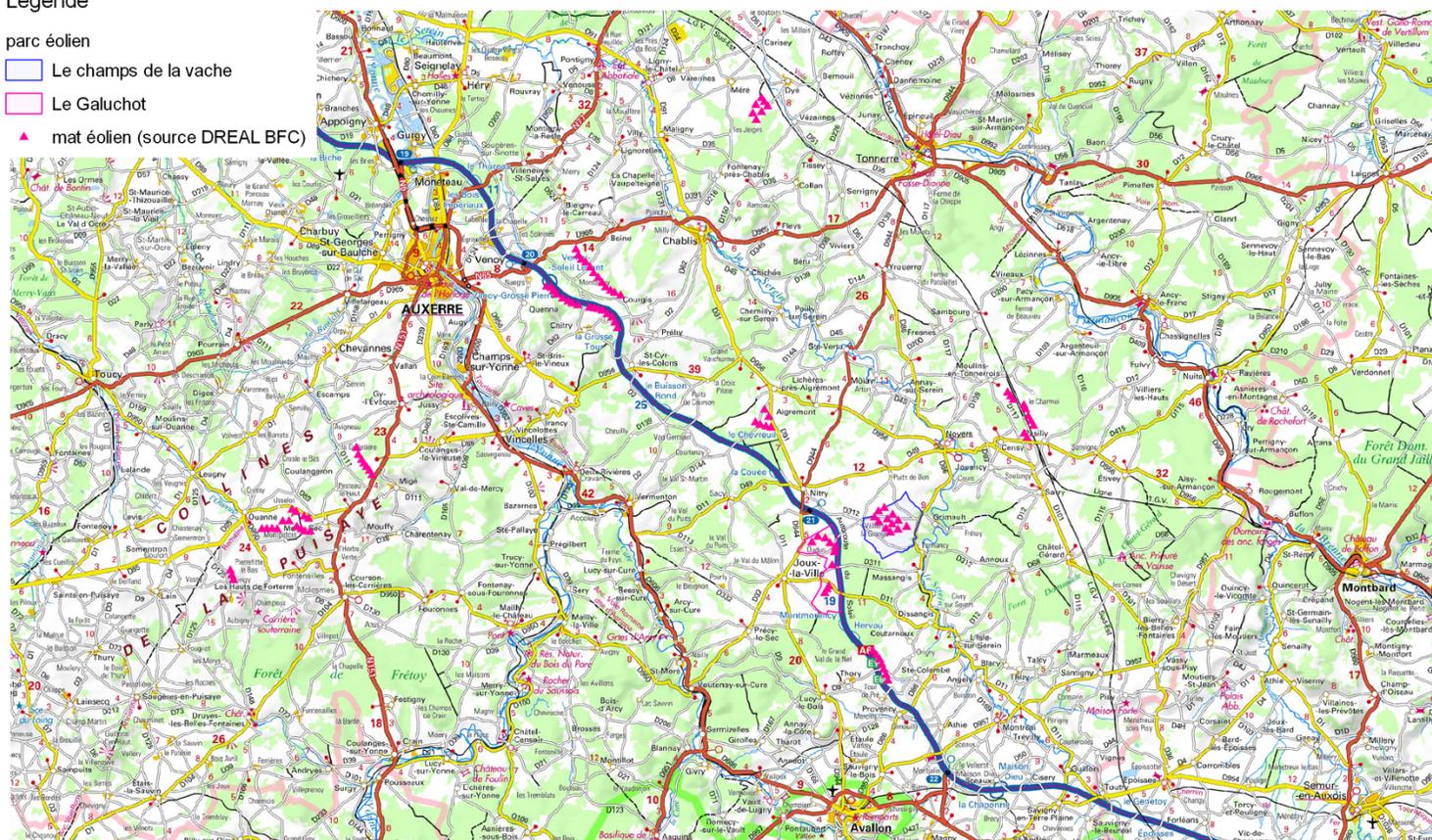
### Légende

parc éolien

Le champs de la vache

Le Galuchot

▲ mat éolien (source DREAL BFC)



0 5 10 km

## ANNEXE 13 : Arrêté ICPE



PRÉFET DE L'YONNE

PREFECTURE

SERVICE DE L'ANIMATION  
DES POLITIQUES PUBLIQUES  
INTERMINISTÉRIELLES ET DE  
L'ENVIRONNEMENT

BUREAU DE  
L'ENVIRONNEMENT

AFFAIRE SUIVIE PAR :  
Florence QUILLET  
TEL : 03 86 72 78 18  
florence.quillet@yonne.gouv.fr

Auxerre, le 14 août 2018

LETTRE RECOMMANDÉE  
AVEC ACCUSE DE RECEPTION

Monsieur le Directeur,

J'ai l'honneur de vous transmettre ci-joint une copie de mon arrêté PREF-SAPPIE-BE-2018-354 du 27 juillet 2018 portant prescriptions complémentaires applicables au parc éolien que vous exploitez sur le territoire des communes de Joux-la-Ville, Grimault et Massangis.

Je vous précise que l'extrait de l'arrêté ci-joint devra être affiché en permanence de façon visible sur le site.

Je vous prie de croire, Monsieur le Directeur, à l'expression de ma considération distinguée.

Pour le Préfet et par délégation,  
L'adjoint au chef de bureau,

Thomas GEVREY

Monsieur le directeur  
de la société EOLES Yonne  
98 Rue du Château  
92100 BOULOGNE-BILLANCOURT

Prescriptions complémentaires applicables aux installations exploitées  
par la société EOLES Yonne situées sur les communes  
de Joux-la-Ville, Grimault et Massangis

**Extrait de l'arrêté préfectoral PREF-SAPPIE-BE-2018-354  
du 27 juillet 2018**

**Article 1 – Situation de l'établissement**

Les installations bénéficiant de l'antériorité sont exploitées par la société EOLES YONNE – 29, rue de Rosati – 62000 ARRAS et situées sur les communes, parcelles et lieux-dits suivants :

Installation	Coordonnées Lambert II		Cote au sol NGF en m	Commune	Parcelles cadastrales (section et numéro)		
	X	Y					
"Le Galuchot"	E1	717 149	291 601	306	Joux-la-Ville	XC n°61	
	E2	717 298	291 883	302	Joux-la-Ville	XC n°61	
	E3	717 439	292 142	298	Joux-la-Ville	XC n°61	
	E4	717 602	292 513	301	Joux-la-Ville	XB n°18	
	E5	717 634	292 773	303	Joux-la-Ville	XB n°18	
	E6	717678	293 043	295	Joux-la-Ville	XB n°16	
	E7	717 624	293 382	285	Joux-la-Ville	YW n°34	
	E10	717 769	294 205	273	Joux-la-Ville	YW n°36	
	E11	717 806	294 488	271	Joux-la-Ville	YW n°30	
	E12	717 502	294 749	275	Joux-la-Ville	YV n°29	
	E13	717 188	295 029	283	Joux-la-Ville	YV n°27	
	E14	716 736	295 131	259	Joux-la-Ville	YV n°31	
	E15	716 378	294 765	274	Joux-la-Ville	YS n°57	
	"Le Champ de La Vache"	E1	721 251	295 394	281	Massangis	ZA n°26
		E2	720 963	295 644	290	Massangis	ZA n°28
E3		721 693	295 596	272	Massangis	ZB n°49	
E4		720 255	296 322	269	Grimault	ZK n°38	
E5		720 546	296 046	278	Grimault	ZK n°36	
E6		720 488	296 697	274	Grimault	ZL n°30	
E7		721 015	296 232	288	Grimault	ZK n°40	
E8		721 324	295 939	294	Grimault	ZM n°23	
E9		721 854	296 957	269	Grimault	ZL n°32	
E10		721 367	296 518	285	Grimault	ZL n°35	
E11		721 721	296 164	290	Grimault	ZM n°25	
E12		722 231	295 755	277	Massangis	ZB n°51	

L'implantation des machines est présentée en annexe du présent arrêté.



PRÉFET DE L'YONNE

PRÉFECTURE

SECRETARIAT GÉNÉRAL

SERVICE DE L'ANIMATION  
DES POLITIQUES PUBLIQUES  
INTERMINISTÉRIELLES  
ET DE L'ENVIRONNEMENT

BUREAU DE L'ENVIRONNEMENT

**ARRETE n° PREF-SAPPIE-BE-2018-354  
du 27 juillet 2018  
portant prescriptions complémentaires aux installations de production d'électricité  
utilisant l'énergie mécanique du vent sur la commune de Joux-la-Ville,  
Grimault et Massangis – Société EOLES YONNE**

Le Préfet de l'Yonne,  
Chevalier de la Légion d'Honneur,  
Officier de l'Ordre National du Mérite,

**VU** le Code de l'environnement, notamment ses articles L.181-3, L.181-4, L.181-13 et L.181-14 ;

**VU** l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale et ses décrets d'application ;

**VU** l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié 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 nomenclature des installations classées ;

**VU** l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent ;

**VU** le récépissé accordant le bénéfice de l'antériorité à la société EOLES YONNE en date du 18 mars 2013 pour l'exploitation d'un parc éolien de 27 aérogénérateurs sur le territoire des communes de Joux-la-Ville, Grimault et Massangis ;

**VU** la demande de modifications de la société EOLES YONNE, dont le siège social est situé au 98 rue du Château – 92100 Boulogne-Billancourt, déposée en date du 2 août 2017 ;

**VU** l'avis du ministère des armées en date du 17 avril 2018, et l'avis du ministre chargé de l'aviation civile réputé favorable au 14 avril 2018 ;

**VU** le rapport du 4 juin 2018 de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Bourgogne-Franche-Comté, chargée de l'inspection des installations classées ;

VU le projet d'arrêté porté à la connaissance du demandeur le 10 juillet 2018 ;

VU les observations présentées par le demandeur sur ce projet par lettre en date du 23 juillet 2018 ;

**CONSIDÉRANT** que l'installation faisant l'objet de modifications est soumise au régime de l'autorisation au titre de la rubrique 2980 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement ;

**CONSIDÉRANT** que les éoliennes n°1, 2, 3, 7, 10, 11, 12,13, 14 et 15 sur le territoire de la commune de Joux-la-Ville, lieu-dit « Le Galuchot » et les éoliennes 1 à 12 sur le territoire des communes de Massangis et de Grimault, lieu-dit « Le Champs de la Vache » ont été mises en service ;

**CONSIDÉRANT** que les modifications de l'installation envisagées par la société EOLES YONNE portent sur la suppression de 2 éoliennes (n°8 et 9) et le déplacement de 3 autres (n°4, 5 et 6) sur l'entité dit "Le Galuchot" ;

**CONSIDÉRANT** que les modifications pré-considérées ne sont pas substantielles au titre de l'article R.181-46 du code de l'environnement ;

**CONSIDÉRANT** que l'installation doit respecter les conditions d'exploitation fixées pour des installations similaires notamment en matière de garanties financières, de situation de surviesse et de cessation d'activité ;

**CONSIDÉRANT** que les nouvelles caractéristiques techniques de l'installation doivent être prises en compte dans la rédaction des prescriptions applicables à l'exploitant ;

**SUR** proposition de la Secrétaire Générale de la préfecture de l'Yonne,

**ARRETE :**

**Article 1 – Situation de l'établissement**

Les installations bénéficiant de l'antériorité sont exploitées par la société EOLES YONNE – 29, rue de Rosati – 62000 ARRAS et situées sur les communes, parcelles et lieux-dits suivants :

Installation	Coordonnées Lambert II		Cote au sol NGF en m	Commune	Parcelles cadastrales (section et numéro)	
	X	Y				
"Le Galuchot"	E1	717 149	291 601	306	Joux-la-Ville	XC n°61
	E2	717 298	291 883	302	Joux-la-Ville	XC n°61
	E3	717 439	292 142	298	Joux-la-Ville	XC n°61
	E4	717 602	292 513	301	Joux-la-Ville	XB n°18
	E5	717 634	292 773	303	Joux-la-Ville	XB n°18
	E6	717 678	293 043	295	Joux-la-Ville	XB n°16
	E7	717 624	293 382	285	Joux-la-Ville	YW n°34
	E10	717 769	294 205	273	Joux-la-Ville	YW n°36
	E11	717 806	294 488	271	Joux-la-Ville	YW n°30
	E12	717 502	294 749	275	Joux-la-Ville	YV n°29
	E13	717 188	295 029	283	Joux-la-Ville	YV n°27
	E14	716 736	295 131	259	Joux-la-Ville	YV n°31
	E15	716 378	294 765	274	Joux-la-Ville	YS n°57
	"Le Champ de La Vache"	E1	721 251	295 394	281	Massangis
E2		720 963	295 644	290	Massangis	ZA n°28
E3		721 693	295 596	272	Massangis	ZB n°49
E4		720 255	296 322	269	Grimault	ZK n°38
E5		720 546	296 046	278	Grimault	ZK n°36
E6		720 488	296 697	274	Grimault	ZL n°30
E7		721 015	296 232	288	Grimault	ZK n°40
E8		721 324	295 939	294	Grimault	ZM n°23
E9		721 854	296 957	269	Grimault	ZL n°32
E10		721 367	296 518	285	Grimault	ZL n°35
E11		721 721	296 164	290	Grimault	ZM n°25
E12		722 231	295 755	277	Massangis	ZB n°51

L'implantation des machines est présentée en annexe du présent arrêté.

**Article 2 - Liste des installations concernées par une rubrique de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement**

Rubrique	Désignation des installations	Caractéristiques	Régime
2980-1	Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs 1. Comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m	25 aérogénérateurs, d'une hauteur de mâts de 108,38 mètres et de puissance unitaire maximale de 2,3 MW, soit une puissance maximale globale du parc de 57,5 MW. - « Le Galuchot » : 13 éoliennes - « Le Champs de la Vache » : 12 éoliennes	A

*A : installation soumise à autorisation*

**Article 3 – Garanties financières**

Les garanties financières définies dans le présent arrêté s'appliquent pour les activités visées à l'article 2.

Le montant initial des garanties financières à constituer en application de l'article R.515-101 à R.515-104 du Code de l'environnement par la société EOLES YONNE, s'élève donc à :

$M(\text{année } n) = 25 \times 50\,000 \times [(\text{Index } n) / (\text{Index } 0) \times (1 + \text{TVA } n) / (1 + \text{TVA } 0)] = \mathbf{1\,321\,675 \text{ Euros}}$ . Ce montant a été calculé en tenant compte des indices TP01 et des taux de TVA suivants :

- Index n est l'indice TP01 en vigueur à la date de délivrance de l'autorisation d'exploiter, soit 107,7 en janvier 2018 ;
- Index 0 est l'indice TP01 en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2011, soit 102,2 (en base 2010) ;
- TVA n est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction en vigueur à la date de délivrance de l'autorisation d'exploiter, soit 20 % en 2018 ;
- TVA 0 est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1<sup>er</sup> janvier 2011, soit 19,60 %.

L'exploitant réactualise tous les cinq ans le montant susvisé de la garantie financière, par application de la formule mentionnée à l'annexe II de l'arrêté du 26 août 2011 modifié, relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

**Article 4 - Mesures spécifiques**

L'exploitant préserve la haie arbustive présente le long du chemin d'accès menant aux éoliennes E4 à E6 du Galuchot.

**Article 5 - Actions correctives**

L'exploitant suit les résultats des mesures décrites dans la section 4 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 susvisé, les analyse et les interprète. Il prend les actions correctives appropriées lorsque des résultats font présager des risques ou inconvénients pour les intérêts mentionnés aux articles L.211-1 et L.511-1 du Code de l'environnement ou des écarts par rapport au respect des valeurs réglementaires définies dans l'arrêté ministériel du 26 août 2011 susvisé.

En cas de dépassement des valeurs définies dans les programmes d'autosurveillance, l'exploitant fait le nécessaire pour rendre son installation conforme, précise dans le registre mentionné à l'article 19 de l'arrêté du 26 août 2011 susvisé les actions réalisées et en informe l'inspection des installations classées. Après mise en œuvre des actions précitées, il réalise un nouveau contrôle pour démontrer la conformité de l'installation.

Les résultats des mesures sont tenus à la disposition de l'inspection des installations classées.

#### **Article 6 - Récapitulatif des documents tenus à la disposition de l'inspection des installations classées**

L'exploitant établit et tient à jour un dossier comportant les documents suivants :

- la déclaration en vue du bénéfice de l'antériorité et la réponse de l'administration ;
- les plans tenus à jour ;
- les arrêtés préfectoraux relatifs aux installations soumises à autorisation, pris en application de la législation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;
- tous les documents, enregistrements, résultats de vérification et registres répertoriés dans le présent arrêté et l'arrêté du 26 août 2011 susvisé.

Ces documents sont accessibles à tout moment depuis l'installation et peuvent être informatisés à condition que des dispositions soient prises pour la sauvegarde des données. Ce dossier est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

#### **Article 7 - Cessation d'activité**

En application de l'article 15 de l'ordonnance du 27 janvier 2017 susvisée, la remise en état du site est réalisée conformément au Titre VIII du Livre Ier du Code de l'environnement.

#### **Article 8 – Publicité**

Conformément aux dispositions de l'article R.181-44 du Code de l'environnement, en vue de l'information des tiers :

1° Une copie du présent arrêté est déposée en mairies de Joux-la-Ville, Massangis et Grimault et peut y être consultée.

2° Un extrait de cet arrêté est affiché en mairies de Joux-la-Ville, Massangis et Grimault pendant une durée minimum d'un mois ; procès-verbaux de l'accomplissement de cette formalité sont dressés par les soins des maires et adressés à la préfecture de l'Yonne.

3° Le présent arrêté est publié sur le site internet de la préfecture de l'Yonne pendant une durée minimale d'un mois.

Le présent arrêté est notifié à la société EOLES YONNE.

#### **Article 9 - Délais et voies de recours**

Conformément aux articles L.181-17 et R.181-50 du Code de l'environnement, le présent arrêté est soumis à un contentieux de pleine juridiction. Il ne peut être déféré qu'au Tribunal Administratif de Dijon :

1° Par les pétitionnaires ou exploitants, dans un délai de deux mois à compter du jour où le présent acte leur a été notifié.

2° Par les tiers, intéressés en raison des inconvénients ou des dangers pour les intérêts mentionnés à l'article L.181-3 du code de l'environnement, dans un délai de quatre mois à compter de la dernière formalité suivante accomplie :

a) l'affichage en mairie dans les conditions prévues au 2° de l'article R.181-44 du code de l'environnement,

b) la publication de la décision sur le site internet de la préfecture prévue au 4° du même article.

Le présent arrêté peut également faire l'objet d'un recours gracieux ou hiérarchique dans le délai de deux mois, prolongeant de deux mois les délais mentionnés aux 1° et 2°.

#### **Article 10 – Exécution**

La Secrétaire Générale de la préfecture de l'Yonne, le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Bourgogne-Franche-Comté et les maires des communes de Joux-la-Ville, Massangis et Grimault sont chargés, chacun en ce qui les concerne, de l'exécution du présent arrêté dont une copie leur est adressée, ainsi qu'aux :

- Responsable de l'Unité Départementale Nièvre/Yonne de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté,
- Directeur Départemental des Territoires de l'Yonne,
- Délégué territorial de l'Agence Régionale de la Santé,
- Directeur Régional des Affaires Culturelles Bourgogne-Franche-Comté,
- Directeur Départemental des Services d'Incendie et de Secours de l'Yonne,
- Chef du Service Interministériel de Défense et de Protection Civile de la préfecture,
- Colonel commandant le groupement de Gendarmerie de l'Yonne,

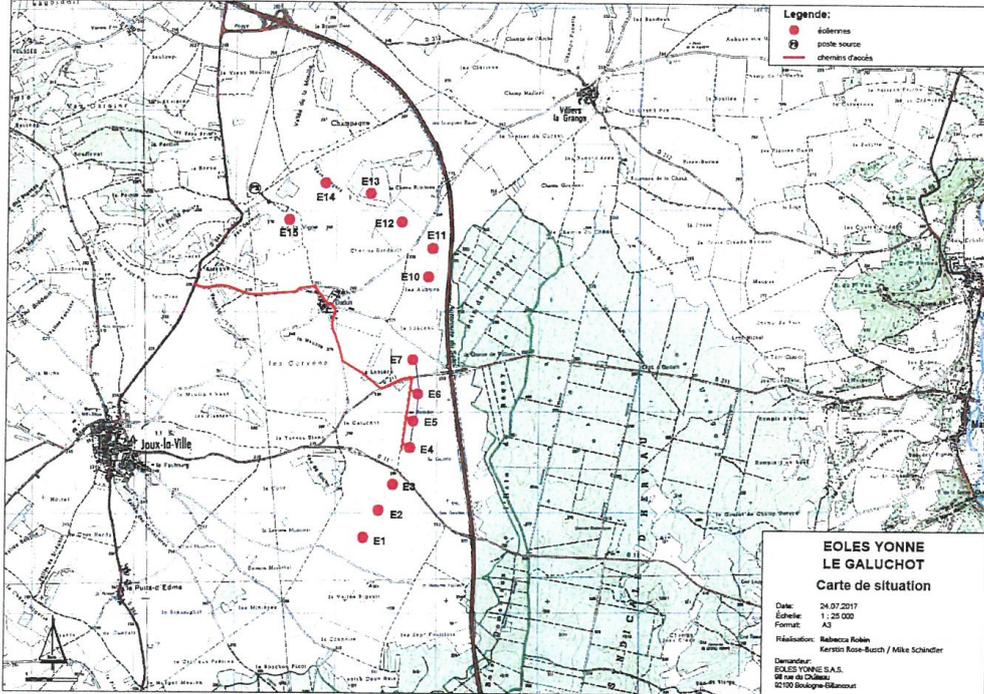
Fait à Auxerre, le **27 JUIL. 2018**

Pour le Préfet et par délégation,  
La Sous-Préfète,  
Directrice de Cabinet



Julia CAPEL-DUNN

Annexe  
Parc éolien d'EOLES YONNE – Entité « LE GALUCHOT »



Parc éolien d'EOLES YONNE – Entité « LE CHAMPS DE LA VACHE »

