



Suivi environnemental post implantation d'éoliennes du Parc éolien de AMBON (Morbihan 56)

RENNES (siège social)
Parc d'activités d'Apigné
1 rue des Cormiers - BP 95101
35651 LE RHEU Cedex
Tél : 02 99 14 55 70
Fax : 02 99 14 55 67
rennes@ouestam.fr

NANTES
Le Sillon de Bretagne
8, avenue des Thébaudières
44800 SAINT-HERBLAIN
Tél. : 02 40 94 92 40
Fax : 02 40 63 03 93
nantes@ouestam.fr

Rapport de l'étude environnementale

MAI 2019
Code. affaire : 18-0120
Resp. étude : Brice Normand



Ouest am

L'intelligence collective au service des territoires

Ce document a été réalisé par :

Brice Normand – écologue

Hélène Godefroy – écologue

Sommaire

INTRODUCTION	5
1 PREAMBULE.....	6
2 LOCALISATION DE L'ETUDE.....	7
METHODOLOGIE	8
3 HABITATS	9
4 SUIVI DE LA MORTALITE	10
4.1 PROSPECTIONS DE TERRAIN.....	10
4.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION	12
4.2.1 <i>Prospectabilité et détectabilité.....</i>	<i>12</i>
4.2.2 <i>Tests d'efficacité et de persistance.....</i>	<i>13</i>
4.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES	14
5 SUIVIS DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES	15
5.1 TRAVAIL DE TERRAIN.....	15
5.2 TRAITEMENT DES DONNEES.....	16
5.3 ANALYSE DE LA SENSIBILITE	16
5.3.1 <i>Niveau de patrimonialité.....</i>	<i>16</i>
5.3.2 <i>Niveau de sensibilité.....</i>	<i>17</i>
5.3.3 <i>Niveau de vulnérabilité.....</i>	<i>17</i>
6 SUIVIS DE L'ACTIVITE DE L'AVIFAUNE	18
6.1 TRAVAIL DE TERRAIN.....	18
6.2 ANALYSE DE LA SENSIBILITE	20
6.2.1 <i>Niveau de patrimonialité.....</i>	<i>20</i>
6.2.2 <i>Niveau de sensibilité.....</i>	<i>20</i>
6.2.3 <i>Niveau de vulnérabilité.....</i>	<i>21</i>
7 LIMITES DE LA MÉTHODE	22
7.1 SITE ET PROTOCOLE	22
7.2 MATERIEL.....	22
7.3 ESPECES ET METHODE ACOUSTIQUE.....	22
RESULTATS.....	23
8 HABITATS	24
8.1 ANALYSE PAR PHOTO-INTERPRÉTATION	24
8.2 HABITATS OBSERVES SUR LE SITE.....	26
8.2.1 <i>Zones humides.....</i>	<i>26</i>
8.2.2 <i>Zones non humides.....</i>	<i>27</i>
8.3 CONCLUSION SUR LES HABITATS.....	30
9 RESULTATS DES TESTS	32
9.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE	32
9.2 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE	32
10 CHIROPTERES	37

10.1	MORTALITE	37
10.2	SUVIS D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE.....	38
10.2.1	Sensibilité potentielle	38
10.2.2	Activité par période et par éolienne.....	38
11	AVIFAUNE.....	42
11.1	MORTALITE	42
11.2	ESPECES CONCERNEES	44
11.3	ESTIMATION DE LA MORTALITE.....	45
11.4	CAUSES DE LA MORTALITE	47
11.5	STATUTS DES ESPECES IMPACTEES.....	47
11.6	SUVIS D'ACTIVITE DE L'AVIFAUNE.....	48
11.6.1	Nidification	51
11.6.2	Migration postnuptiale	53
11.6.3	Période hivernale	56
11.6.4	Migration prénuptiale.....	58
	CONCLUSION	60
12	CHIROPTERES.....	61
13	AVIFAUNE.....	61
	TABLE DES FIGURES.....	63
	TABLE DES TABLEAUX.....	64
	ANNEXES	65
	ANNEXE 1 : DONNEES BRUTES D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE	66
	ANNEXE 2 : FORMULAIRES DE MORTALITE DE L'AVIFAUNE.....	67

INTRODUCTION

1 PREAMBULE

A la demande de la société UNIPER, un suivi environnemental du parc en exploitation à Ambon a été confié au bureau d'études OUEST AM' en 2018-2019.

Tableau 1 : parc éolien d'Ambon

Parc éolien (département : Morbihan)	Date de mise en service	Nombre d'éoliennes	Numéro des éoliennes	Commune
Ambon	Mai 2008	6	E1 E2 E3 E4 E5 E6	Ambon

Le suivi environnemental est composé de trois parties :

- ✓ suivi de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux,
- ✓ suivi comportemental des oiseaux par observations directes et écoute des chants,
- ✓ suivi comportemental des chauves-souris effectué par écoute directe à l'aide d'un détecteur ultrasonore.

Notre proposition respecte les documents de référence suivants :

- ✓ Arrêté du 26 août 2011 concernant les installations classées ICPE (et notamment l'article 12¹),
- ✓ Protocole des suivis environnementaux de parcs éoliens terrestres MEDDE – 2015,
- ✓ Suivi des impacts des parcs éoliens terrestres sur les populations de chiroptères (actualisation 2016 des recommandations de la SFEPM version 2.1 (février 2016)).

¹ Article 12 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 stipule : « au moins une fois au cours des 3 premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les 10 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 ministère chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole ».

2 LOCALISATION DE L'ETUDE

Le parc éolien de 6 éoliennes est situé au nord-est de la ville d'Ambon. Le parc borde la N165 et est situé dans le parc naturel régional du Golfe du Morbihan (FR8000051).

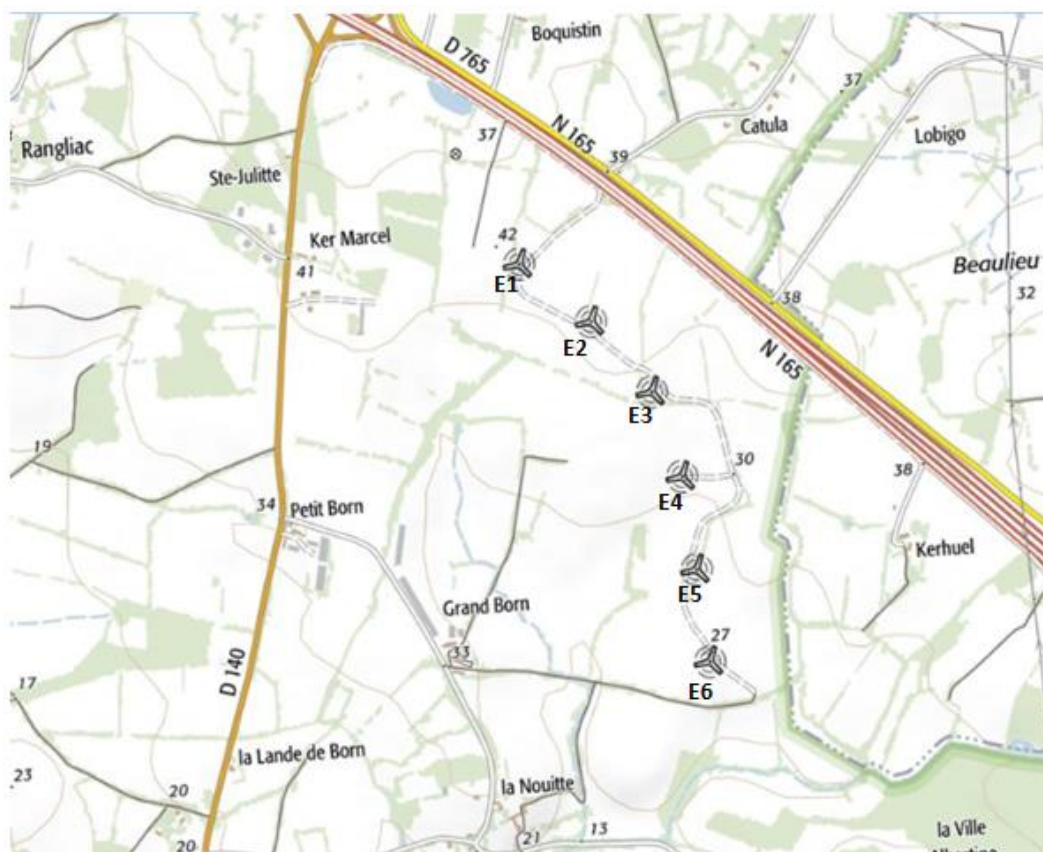


Figure 1 : carte de localisation du Parc d'Ambon



Figure 2 : éoliennes de gauche à droite et de haut en bas E1 à E6

METHODOLOGIE

3 HABITATS

Tableau 2 : date d'inventaire des habitats et de la flore

Date	Nature des observations	Intervenants
3 juillet 2018	Habitat-flore	Brice Normand

L'identification ou la caractérisation des communautés végétales et des habitats a été effectuée sur les parcelles situées dans un rayon de 300 mètres autour des éoliennes.

Un travail de photo-interprétation des photographies aériennes les plus récentes a été réalisé au préalable. La nomenclature Corine Land Cover a été utilisée pour déterminer ces habitats.

Le niveau de précision des unités de végétation suit les préconisations suivantes :

- ✓ pour les communautés végétales à fort intérêt (habitats d'intérêt communautaire, végétations des zones humides d'intérêt, végétations à forte naturalité) : le rang de l'association ou à défaut de l'alliance,
- ✓ pour les autres végétations naturelles ou semi-naturelles : rang de l'alliance,
- ✓ pour les milieux anthropisés : le code Corine biotopes.

Les correspondances avec les codes Corine biotopes sont établies pour chaque unité de végétation identifiée susceptible d'être rattachée à ces différents référentiels.

Les résultats sont présentés par habitat du référentiel Corine biotopes avec les précisions quant aux appartenances au référentiel de la phytosociologie sigmatiste. Le document de référence utilisé est « Classification physionomique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays-de-la-Loire. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 262 p. Delassus, Magnanon et *al.*, 2014 ».

4 SUIVI DE LA MORTALITE

4.1 PROSPECTIONS DE TERRAIN

La mission a consisté à prospecter à pied les alentours immédiats des éoliennes selon un quadrillage inclus dans un carré de 100 mètres de côté autour de chaque éolienne (soit un hectare par éolienne) grâce à des points de repères visuels ou GPS (ANDRE, 2004). Les transects au sein de ce quadrillage sont espacés de 25 mètres. Du fait des allers-retours effectués sur chaque ligne, l'espace de la prospection est donc de **12,50 mètres**. Ce quadrillage permet une prospection rigoureuse à raison de 35 minutes à 1 heure environ par éolienne en fonction des contraintes (végétation, accès, visibilité, etc.).

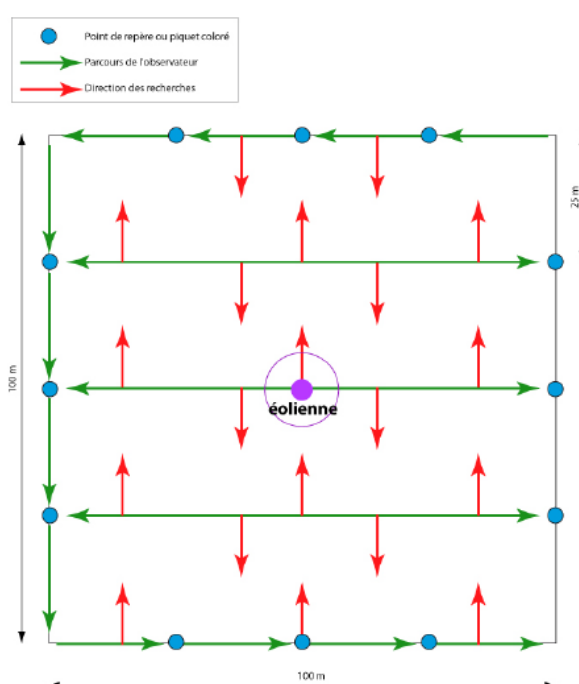


Figure 3 : schéma de prospection sous les éoliennes

Ce quadrillage d'un hectare par éolienne ainsi matérialisé permet une prospection rigoureuse et standardisée.

Lorsque toute la surface n'est pas accessible (végétation trop haute, haies et boisements, travaux agricoles en cours, ...), l'observateur note la surface qu'il a pu prospecter, afin d'appliquer ensuite un facteur de correction.

Tableau 3: fréquence de prospection par mois

	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Total
Ambon	1	4	5	3	4	3	0	20 passages

Les résultats sont notés sur une fiche de terrain avec les informations suivantes :

- ✓ l'identification de l'espèce (si possible),
- ✓ l'état apparent du cadavre (description précise),
- ✓ la localisation précise de la découverte (éolienne concernée, emplacement par rapport à celle-ci, coordonnées GPS)
- ✓ la surface prospectée et la détectabilité de celle-ci,
- ✓ les conditions météorologiques

Chaque observation s'accompagne de photos, prises préalablement à la manipulation du cadavre, accompagnées d'une échelle de taille.

L'identification des espèces se fait :

- ✓ de visu sur le terrain, pour les oiseaux peu dégradés,
- ✓ avec un examen plus précis des plumes (si nécessaire pour les oiseaux en état de décomposition avancée),
- ✓ pour les chauves-souris, après retour au bureau, par analyse biométrique, examen des organes génitaux, de la dentition et de la forme des tragus.

Dans tous les cas, les oiseaux sont laissés sur place, et les chauves-souris sont récoltées pour identification et sexage lorsque c'est possible. Les cadavres sont remis sur place lors du passage suivant.

4.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION

4.2.1 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

Pour estimer le taux de mortalité des oiseaux et des chiroptères, 5 valeurs sont requises :

- ✓ le nombre de carcasses trouvées aux alentours des éoliennes;
- ✓ la persistance moyenne des carcasses (en jours);
- ✓ l'efficacité des observateurs à détecter des carcasses (en %);
- ✓ la proportion de la parcelle inventoriée (en %).
- ✓ la détectabilité des cadavres en fonction de la végétation (en %).

La prospectabilité du carré de 100 mètres de côté autour de chaque éolienne se rapporte à la possibilité pour l'observateur d'inspecter ou non l'intégralité de la surface de ce carré. Ainsi, l'occupation du sol peut présenter par exemple un fourré impénétrable sur 10% de la surface du carré, qui reste ainsi non prospecté, alors que des cadavres de chauves-souris peuvent néanmoins s'y trouver.

La détectabilité est liée aux difficultés plus ou moins grandes que rencontre l'observateur en fonction de l'état de la végétation sous l'éolienne, et de son évolution en cours d'étude. Un carré peut être occupé en partie par une culture de maïs dont les rangées sont pénétrables et donc prospectables, mais dont la hauteur et le recouvrement, de plus en plus conséquents au fur et à mesure de l'avancement de la saison, rendent difficiles, voire quasi impossibles, les découvertes de cadavres. C'est aussi le cas des céréales à paille ou du ray-grass lorsque la végétation est haute et dense. La zone est alors « prospectable » sans que la détectabilité des cadavres y soit pour autant complète.



Figure 4 : photographies d'exemples de détectabilités différentes

4.2.2 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

Les coefficients correcteurs (test d'efficacité et persistance) ont été établis lors de deux phases de tests en juin et fin août.

L'**efficacité de recherche**, calculée en comparant le nombre de cadavres retrouvés à celui des cadavres préalablement déposés sous l'éolienne, est lié à la performance visuelle de l'observateur.

La **persistance** est liée à la présence de charognards (corvidés, mustélidés, renards, insectes nécrophores ...). Pour l'établir, il faut récupérer, hors site d'étude, des cadavres de souris ou oiseaux de petite taille avant de les déposer dans les carrés de recherche sous les éoliennes. Le nombre de cadavres retrouvés au bout d'une semaine par rapport au nombre de cadavres initialement déposés sous les éoliennes correspond au taux de disparition.



Figure 5 : illustrations de la persistance des cadavres

4.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES

Les estimateurs de mortalité sont des formules reposant sur des hypothèses de modélisation de la mortalité, plus ou moins simplifiées. A ce jour, aucun modèle n'a été défini comme plus efficace que les autres. L'utilisation de ces trois formules, sert à homogénéiser les résultats entre les études en demandant ces données pour toutes les analyses.

Tableau 4 : formules d'estimation de la mortalité

<p>Formule d'Erickson :</p> $N = \frac{I * (Na - Nb)}{t * d} * A$	<p>Avec :</p> <p>N : le nombre de cadavre total estimé</p> <p>Na : le nombre total d'individus trouvés morts</p> <p>Nb : le nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes</p> <p>A : le coefficient correcteur surfacique $\sum \left(\frac{\text{cadavre/prospectabilité}}{\text{nombre total de cadavres}} \right)$</p>
<p>Formule de Jones :</p> $N = \frac{Na - Nb}{d * p * e} * A$	<p>t : la durée moyenne de persistance des cadavres (en jour)</p> <p>d : le taux de découverte, variable en fonction du couvert végétal</p> <p>I : la durée de l'intervalle entre les passages (en jours)</p> <p>e : le coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à $\frac{MIN(\hat{I}:I)}{I}$</p>
<p>Formule de Huso :</p> $N = \frac{Na - Nb}{d * p * e} * A$	<p>p : le taux de persistance, qui est :</p> <ul style="list-style-type: none"> - p (pour Huso) : $t * \frac{1 - \exp(-\frac{I}{t})}{I}$ - p (pour Jones) : $\exp(-0.5 * (\frac{I}{t}))$

5 SUIVIS DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES

5.1 TRAVAIL DE TERRAIN

Le suivi des espèces des chiroptères s'est attaché à définir les points suivants :

- ✓ structure et composition du peuplement en période de reproduction ;
- ✓ structure et composition du peuplement en période de migration et de swarming ;
- ✓ stratégie d'occupation spatio-temporelle des habitats et des abords du parc ;
- ✓ étude éco-éthologique des espèces vis-à-vis du parc éolien sur la base d'une carte des habitats remise à jour.

Une sortie est définie par une demi-nuit d'observations et d'écoutes depuis la tombée de la nuit jusqu'à 2-3 heures du matin pour les chiroptères. Un temps spécifique est dédié à la détermination sur place ou au bureau des espèces complexes.

Ces sorties sont destinées à déceler les éventuelles sensibilités chiroptérologiques autour de chacune des éoliennes et sur les parcelles proches.

Les territoires de chasse des chiroptères, les zones de repos et les axes de transits sont étudiés.

Le suivi acoustique envisagé à partir de la tombée de la nuit permet d'avoir un avis plus précis par rapport aux strictes observations de mortalité liée à une ou plusieurs éoliennes.

Le suivi acoustique est effectué par écoute directe à l'aide de détecteurs ultrasonores de type Petterson D240x ou Echometer touch pro 2. Les observations visuelles sont effectuées à l'aide de lampes à intensité variable et à l'aide de jumelles de vision nocturne en infrarouge si nécessaire.

Tableau 5 : suivi d'activité des chiroptères

SUIVI CHIROPTEROLOGIQUE 2018		
Date des sorties	Période du cycle biologique	Conditions météorologiques
12 juin	Mise bas	Ciel dégagé, absence de pluie, éoliennes en pleine activité
18 juin		Ciel dégagé, absence de pluie, éoliennes en pleine activité
03 juillet	Elevage des jeunes	Ciel dégagé, absence de pluie, éoliennes en pleine activité
18 juillet	Accouplement	Ciel dégagé, absence de pluie, éoliennes en pleine activité sauf E2 : à l'arrêt
13 septembre	Migration	Ciel dégagé, absence de pluie, éoliennes en pleine activité sauf E6 : à l'arrêt
18 octobre		Ciel dégagé, absence de pluie, éoliennes en pleine activité

5.2 TRAITEMENT DES DONNEES

Les enregistrements ont été analysés par 2 méthodes en fonction des contextes :

- ✓ directement sur site,
- ✓ analyse sur Batsound® des enregistrements complexes enregistrés.

L'activité a été déterminée par le dénombrement des contacts : occurrence d'une espèce par tranche de 5 secondes, multipliée par le nombre d'individus de cette espèce audible en simultané (limite appréciable = 5 individus). Le nombre de contacts varie de 0 à 60 (12 contactsx5individus) par minute, et de 0 à 3600 par heure (BARATAUD, 2012).

5.3 ANALYSE DE LA SENSIBILITE

L'analyse de la sensibilité est basée sur les statuts issus du classement de l'UICN (Union internationale pour la Conservation de la Nature).

Les indices de conservation, de sensibilité et de vulnérabilité sont issus du Guide régional Hauts-de-France – prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens de juillet 2017. Les résultats ont été adaptés à la région Bretagne sur la base de la méthodologie employée dans le guide.

5.3.1 NIVEAU DE PATRIMONIALITE

Le niveau de patrimonialité d'une espèce se détermine à partir de son statut de conservation national. Toutefois, si une liste rouge régionale respectant les lignes directrices de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) est validée en Bretagne, l'indice de patrimonialité est déterminé à partir des données régionales.

Tableau 6 : niveau de patrimonialité

Statut de conservation	Espèce non protégée	DD, NA, NE	LC	NT	VU	CR et EN*
Niveau de patrimonialité	Absence d'enjeu	Non évaluable	Faible	Modérée	Forte	Très forte

*DD : Données insuffisantes, NA : Non applicable, NE : Non évalué, LC : préoccupation mineure, NT : Quasi-menacée, VU : Vulnérable, EN : En Danger, CR : En danger critique d'extinction.

5.3.2 NIVEAU DE SENSIBILITE

Toutes les espèces de chiroptères n'ont pas la même sensibilité face aux éoliennes. Cette sensibilité varie selon le type de vol (migratoire, nuptial, de chasse...) ainsi qu'en fonction de l'utilisation des habitats.

Le niveau de sensibilité général de chaque espèce est précisé par EUROBATS (cf. tableau ci-après) :

Tableau 7 : niveau de sensibilité par espèce

Forte	Modérée	Faible
Noctules sp*.	Sérotines sp.	Murins sp.
Pipistrelles sp.	Barbastelle d'Europe	Oreillards sp.
Sérotine bicolore	-	Rhinolophes sp.

*. Le terme « sp » signifie « toutes les espèces du genre cité précédemment ».

Toutefois, les données de Tobias Duür ont également été analysées pour déterminer le niveau de sensibilité des espèces de la manière suivante :

Tableau 8 : niveau de sensibilité par nombre de cadavres

Niveau de sensibilité	Faible	Modérée	Forte
Nombre de cadavres	< 11	11 - 50	>50

Ainsi, lorsque cette méthode rendait compte d'un niveau de sensibilité plus élevé, c'est celui-ci qui a été repris.

5.3.3 NIVEAU DE VULNERABILITE

L'indice de vulnérabilité est déterminé pour chaque espèce, **en fonction de l'enjeu de conservation de l'espèce considérée ainsi que de sa sensibilité face aux éoliennes.**

Tableau 9 : niveau de vulnérabilité

Indice de conservation	Indice de sensibilité				
	0	1	2	3	4
0	0,5				
1	0,5	1	1,5	2	2,5
2	1	1,5	2	2,5	3
3	1,5	2	2,5	3	3,5
4	2	2,5	3	3,5	4
5	2,5	3	3,5	4	4,5

6 SUIVIS DE L'ACTIVITE DE L'AVIFAUNE

L'analyse de la sensibilité est basée sur les statuts issus du classement de l'UICN (Union internationale pour la Conservation de la Nature).

Les indices de conservation, de sensibilité et de vulnérabilité sont issus du Guide régional Hauts-de-France – prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens de juillet 2017. Les résultats ont été adaptés à la région Bretagne sur la base de la méthodologie employée dans le guide.

6.1 TRAVAIL DE TERRAIN

Selon les recommandations du protocole national (version 2015) avec impact résiduel significatif et niveau de risque 2,5 à 3, et afin de répondre aux exigences de l'étude d'impact, les mesures suivantes ont été retenues :

- ✓ Migration prénuptiale : 3 passages
- ✓ Nidification : 4 passages
- ✓ Migration postnuptiale : 3 passages
- ✓ Hivernage : 2 passages

Afin d'optimiser le suivi, nous avons utilisé plusieurs points d'observation nous permettant une vue la plus dégagée possible sur les secteurs ciblés, à l'aide de jumelles et d'une longue-vue.

En l'absence de points culminants permettant une vue bien dégagée sur l'ensemble du parc, plusieurs points d'observation ont permis le suivi à proximité des éoliennes, en effectuant un roulement au cours de la matinée. En effet, cette proximité permet aussi de noter des espèces qui auraient pu nous échapper en raison d'une distance d'observation ne permettant pas l'identification des passereaux et l'écoute des cris de migration et des chants.

Dès l'aube, toutes les réactions des oiseaux à l'égard des éoliennes ont été consignées : évitement ou non, hauteurs, axes de vol, distance et ampleur des stationnements à proximité, types d'activités, etc.

Tableau 10 : dates des suivis ornithologiques

SUIVI ORNITHOLOGIQUE AMBON		
Date des sorties	Période du cycle biologique	Conditions météorologiques
06 juin 2018	Nicheurs	Nuageux
11 juin 2018	Nicheurs	Nuageux
22 juin 2018	Nicheurs	Ensoleillé
27 juin 2018	Nicheurs	Ensoleillé
26 septembre 2018	Migration postnuptiale	Ensoleillé
04 octobre 2018	Migration postnuptiale	Ensoleillé
24 octobre 2018	Migration postnuptiale	Nuageux
21 janvier 2019	Hivernage	Nuageux
11 février 2019	Hivernage	Ensoleillé
11 mars 2019	Migration prénuptiale	Ensoleillé
21 mars 2019	Migration prénuptiale	Ensoleillé
04 avril 2019	Migration prénuptiale	Ensoleillé

Toutes les données comportementales ont été consignées et cartographiées.

Le suivi des espèces d'oiseaux remarquables s'est attaché à définir les points suivants, conformément au cahier des charges :

- ✓ structure et composition du peuplement d'oiseaux,
- ✓ étude éco-éthologique des espèces remarquables vis-à-vis du parc éolien sur la base d'une carte des habitats remise à jour.

6.2 ANALYSE DE LA SENSIBILITE

6.2.1 NIVEAU DE PATRIMONIALITE

La patrimonialité est définie en fonction de l'enjeu de conservation de l'espèce considérée selon le barème suivant :

Tableau 11 : niveau de patrimonialité de l'avifaune

Statut de conservation	Espèce non protégée	DD, NA, NE	LC	NT	VU	CR, EN, RE
Indice de conservation	0	1	2	3	4	5

DD – Données insuffisantes, NA – Non applicable, NE – Non évalué, LC – Préoccupation mineure, NT – Quasi-menacée, VU – Vulnérable, EN – En danger et CR – En danger critique d'extinction, RE – Espèce nicheuse disparue

6.2.2 NIVEAU DE SENSIBILITE

Toutes les espèces d'oiseaux n'ont pas la même sensibilité face aux éoliennes. Cette sensibilité varie selon le type de vol (migratoire, nuptial, de chasse...) ainsi qu'en fonction de l'utilisation des habitats.

L'indice de vulnérabilité est déterminé pour chaque espèce, en fonction des données de Tobias Dürr sur les mortalités réelles en France.

Tableau 12 : niveau de sensibilité par rapport aux cadavres - avifaune

Niveau de sensibilité	0	1	2	3	4
Nombre de cadavres	-	< 11	11 - 50	51 - 499	> 500

6.2.3 NIVEAU DE VULNERABILITE

Le niveau de vulnérabilité d'une espèce est issu du croisement des données de conservation et de sensibilité selon la grille suivante.

Tableau 13 : niveau de vulnérabilité - avifaune

Indice de conservation	Indice de sensibilité				
	0	1	2	3	4
0	0,5				
1	0,5	1	1,5	2	2,5
2	1	1,5	2	2,5	3
3	1,5	2	2,5	3	3,5
4	2	2,5	3	3,5	4
5	2,5	3	3,5	4	4,5

7 LIMITES DE LA MÉTHODE

7.1 SITE ET PROTOCOLE

Le suivi acoustique est réalisé grâce des points d'écoutes et des transects effectués à pied. Il est donc possible que lors de nos prospections, certains contacts de chauves-souris n'aient pas été notés lors de nos passages. La topographie et l'accessibilité sur le site peuvent également être des limites, toutes les parcelles proches des éoliennes ne sont pas forcément accessibles et donc non prospectées lors des suivis acoustiques.

Il en est de même pour les oiseaux dont une grande partie des migrations se déroule de nuit.

7.2 MATERIEL

Les enregistrements liés à la méthode employée ont été réalisés lors de 7 sorties et non en continu. De ce fait, le jeu de données est moins important.

Toutefois, les prospections permettent d'analyser les données au niveau de chaque éolienne contrairement aux enregistrements en nacelle limités à 1 éolienne pour un parc comprenant un maximum de 8 éoliennes.

Le protocole de suivi de l'activité des chiroptères répond aux exigences du protocole national de 2015. **Le marché régissant la présente étude a été conclu en mars 2018.**

7.3 ESPECES ET METHODE ACOUSTIQUE

Il est difficile de détecter des espèces émettant des signaux à faible intensité, de courte durée et/ou dans des fréquences ne portant qu'à faible distance. C'est par exemple le cas pour les Rhinolophes, et les petites espèces de Murins (BARATAUD, 2012). *A contrario*, certaines espèces émettent des signaux plus longs et dans des fréquences détectables à longues distances, c'est le cas des noctules par exemple. Les abondances relatives sont donc biaisées par ces différences de détectabilité.

RESULTATS

8 HABITATS

8.1 ANALYSE PAR PHOTO-INTERPRÉTATION

Les habitats situés dans un rayon de 300 mètres autour de chaque éolienne ont été déterminés par photo-interprétation à l'aide des codes CORINE Land Cover (cf. carte).

Cette analyse permet de distinguer les habitats suivants sur le périmètre d'étude :

- ✓ terres arables hors périmètres d'irrigation,
- ✓ forêts de feuillus,

Le site est essentiellement composé de cultures, ponctuellement entourées de haies et de boisements.

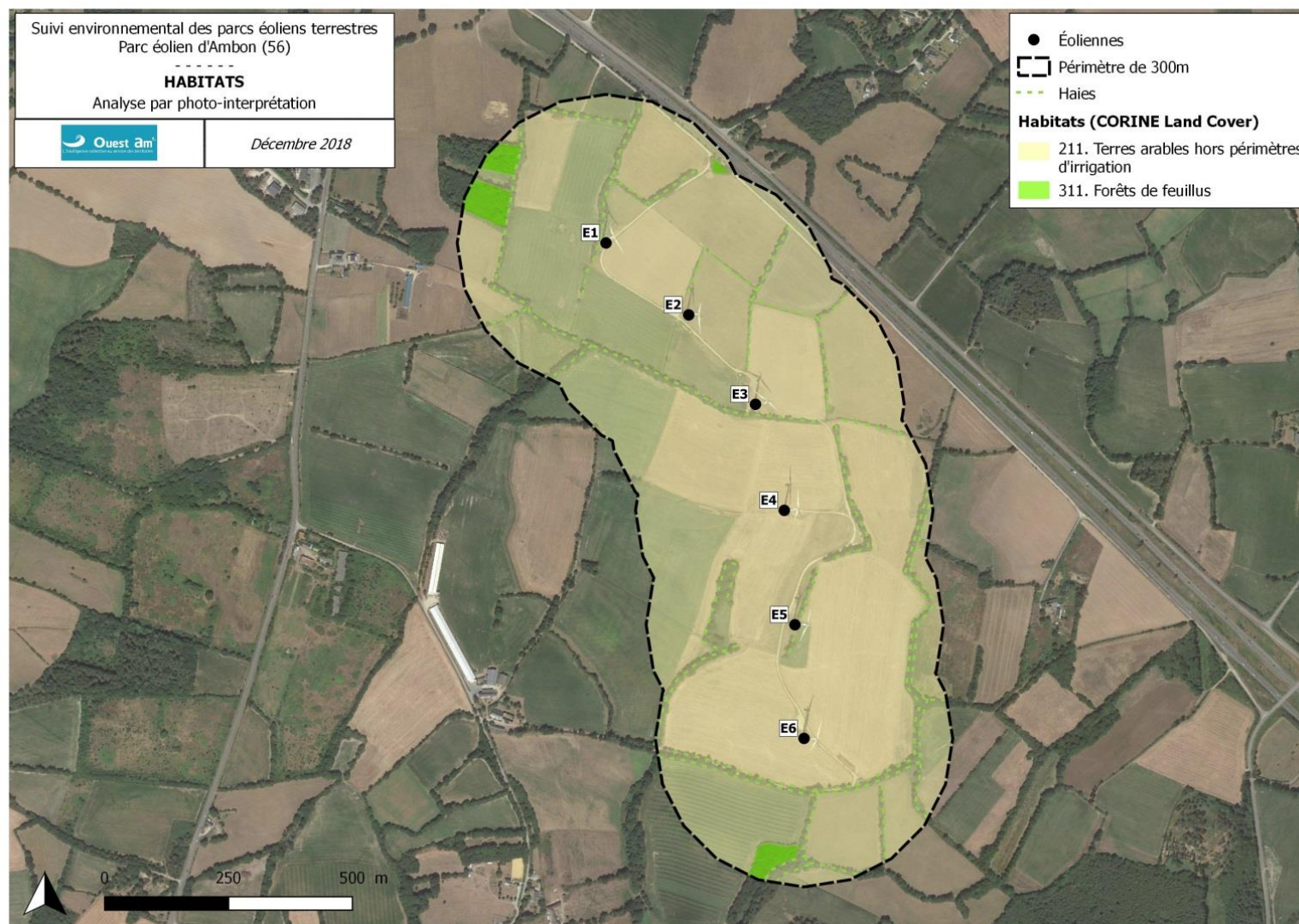


Figure 6 : habitats situés dans un rayon de 300m autour des éoliennes.

8.2 HABITATS OBSERVES SUR LE SITE

Le tableau suivant comprend l'ensemble des habitats recensés au niveau de l'aire d'étude.

Tableau 14 : habitats recensés au niveau de l'aire d'étude

Intitulé Corine biotopes	Code Corine biotopes	Syntaxon	Intitulé Natura 2000	Code Natura 2000
Zones humides				
Prairies humides atlantiques et subatlantiques	37.21	<i>Potentillon anserinae</i>	Aucun	/
Zones non humides				
Eaux douces (plan d'eau)	22.1		Aucun	/
Groupements de grands Potamots	22.421	<i>Magnopotamion</i>	Aucun	/
Fruticées atlantiques <i>Prunus spinosa</i> et <i>Rubus fruticosus</i>	31.8112	<i>Pruno-Rubion fruticosi</i>	Aucun	/
Landes à ajoncs	31.85			
Pâturages continus	38.11		Aucun	/
Prairies à fourrage des plaines	38.22	<i>Arrhenatherion</i> , <i>Brachypodio – Centaureion nemoralis</i>	Aucun	/
Champs d'un seul tenant intensément cultivés	82.1		Aucun	/
Châtaigneraies	83.12		Aucun	/
Petits bois, bosquets	84.3		Aucun	/
Bocages	84.4		Aucun	/

8.2.1 ZONES HUMIDES

➤ Prairies humides atlantiques et subatlantiques (37.21) en transition

La prairie humide eutrophe située à l'ouest du site est à l'abandon et évolue vers la mégaphorbiaie (présence d'espèces caractéristiques). La présence du Jonc acutiflore ou du Gaillet des marais témoignent du groupement prairiale d'autrefois.

Aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n'a été recensée dans ce groupement.

Relevé de végétation : *Lythrum salicaria*, *Juncus acutiflorus*, *Galium palustre*, *Lotus pedunculatus*, *Mentha suaevolens*, *Lobelia urens*, *Dactylis glomerata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Rumex crispus*, *Plantago lanceolata*, *Jacobea vulgaris*, *Potentilla erecta*, *Rubus* sp. *Festuca arundinaceae*

Syntaxon : *Potentillion anserinae* Tüxen 1947. Prairies inondables pâturées et piétinées des sols courtement inondables et eutrophes.



Figure 7 : Prairie humide dégradée

8.2.2 ZONES NON HUMIDES

➤ Groupements de grands Potamots (22.421)

Ces formations sont des herbiers submergés dulçaquicoles de grands Potamots plus ou moins pionniers des eaux calmes. Ici, le Potamot nageant (*Potamogeton natans*) domine le groupement.



Figure 8 : Groupements de grands Potamots.

➤ **Fruticées atlantique *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus* (31.8112)**

Fourrés caractéristiques des lisières forestières, des haies et des recolonisations des terrains boisés, développés sur des sols riches en nutriments. Aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n'est présente dans ces groupements.

Relevé de végétation : *Quercus robur*, *Salix atrocinerea*, *Cytisus scoparius*, *Ulex europaeus*, *Rubus sp.*, *Lythrum salicaria*, *Solanum dulcamara*, *Jacobaea vulgaris*, *Juncus effusus*

➤ **Landes à ajoncs (31.85)**

Cet habitat est une fruticée buissonnante mésophile dominée par l'Ajonc d'Europe. Cet habitat est en règle générale lié à l'abandon de prairies anciennement cultivées ou de pâtures extensives. Ces landes à Ajoncs sont souvent difficilement pénétrables présentant peu d'espèces. Cet habitat n'héberge pas d'espèce végétale protégée et ne possède pas de valeur patrimoniale dans la région pour la flore.

Relevé de végétation : *Cytisus scoparius*, *Rubus sp.*, *Ulex europaeus*.

➤ **Pâturages continus (38.11)**

Ces prairies sont des pâturages mésophiles pâturées et fertilisées, relativement pauvres en espèces. Aucune espèce recensée dans ce groupement n'est protégée à l'échelle du territoire.

➤ **Prairies des plaines médio-européennes à fourrage (38.22)**

Cette typologie désigne les prairies mésotrophes à eutrophes fauchées. Toutefois, ces prairies peuvent également être utilisées pour le pâturage et ne contiennent donc pas toutes les espèces caractéristiques des prairies uniquement fauchées ou dans des proportions différentes.

➤ **Champs d'un seul tenant intensément cultivés (82.1)**

Ce milieu ne représente pas d'intérêt floristique particulier. Aucun relevé de végétation n'a été réalisé car les parcelles en question étaient une culture intensive de céréales (maïs et blé), sans végétation messicole ou adventice observable lors des inventaires. Aucune espèce végétale protégée et/ou patrimoniale n'a été constatée sur celle-ci.



Figure 9 : Cépees de châtaignier.

➤ **Châtaigneraies (83.12)**

Formations végétales dominées par le Châtaignier (*Castanea sativa*) pour sylviculture. Aucun relevé de végétation n'a donc été réalisé.

➤ **Petits bois, bosquets (84.3)**

Boisements acidiclins en contact avec des parcelles céréalières ou des prairies. L'intérêt floristique de ce groupement est moindre. Cette formation ne contient aucune espèce patrimoniale et/ou protégée.

Relevé de végétation: *Quercus robur*, *Rubus* sp., *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Urtica dioica*.

➤ **Bocages (84.4)**

Sur site, le bocage est représenté par des haies arborées multistrates disposées de façon linéaire. Les arbres caducifoliés de ces haies sont communs dans le département.

Les haies forment des habitats denses intéressants pour la faune.

Relevé de végétation : *Quercus robur*, *Castanea sativa*, *Salix atrocinerea*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Prunus avium*, *Salix atrocinerea*, *Pinus* sp., *Rubus* sp., *Hedera helix*, *Cornus mas*, *Ulex europaeus*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Prunella vulgaris*, *Arrhenatherum elatius*, *Cirsium vulgare*, *Jacobaea vulgaris*, *Lactuca serriola*, *Galium aparine*, *Teucrium scorodonia*, *Rumex sanguineus*, *Conyza canadensis*, *Pteridium aquilinum*.



Figure 10 : Haie arborée multistrate.

8.3 CONCLUSION SUR LES HABITATS

Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été recensée sur l'aire d'étude.

La diversité d'habitats est pauvre. Il s'agit essentiellement de grandes cultures entremêlées de prairies et de bosquets.

Une zone humide a été décrite et recensée (prairies pâturées et piétinées du *Potentillon anserinae*).

Au regard des inventaires estivaux réalisés en 2018, les enjeux du site concernant les habitats et la flore sont concentrés au niveau des zones humides et des haies. Les enjeux sont considérés comme forts au niveau de ces habitats.

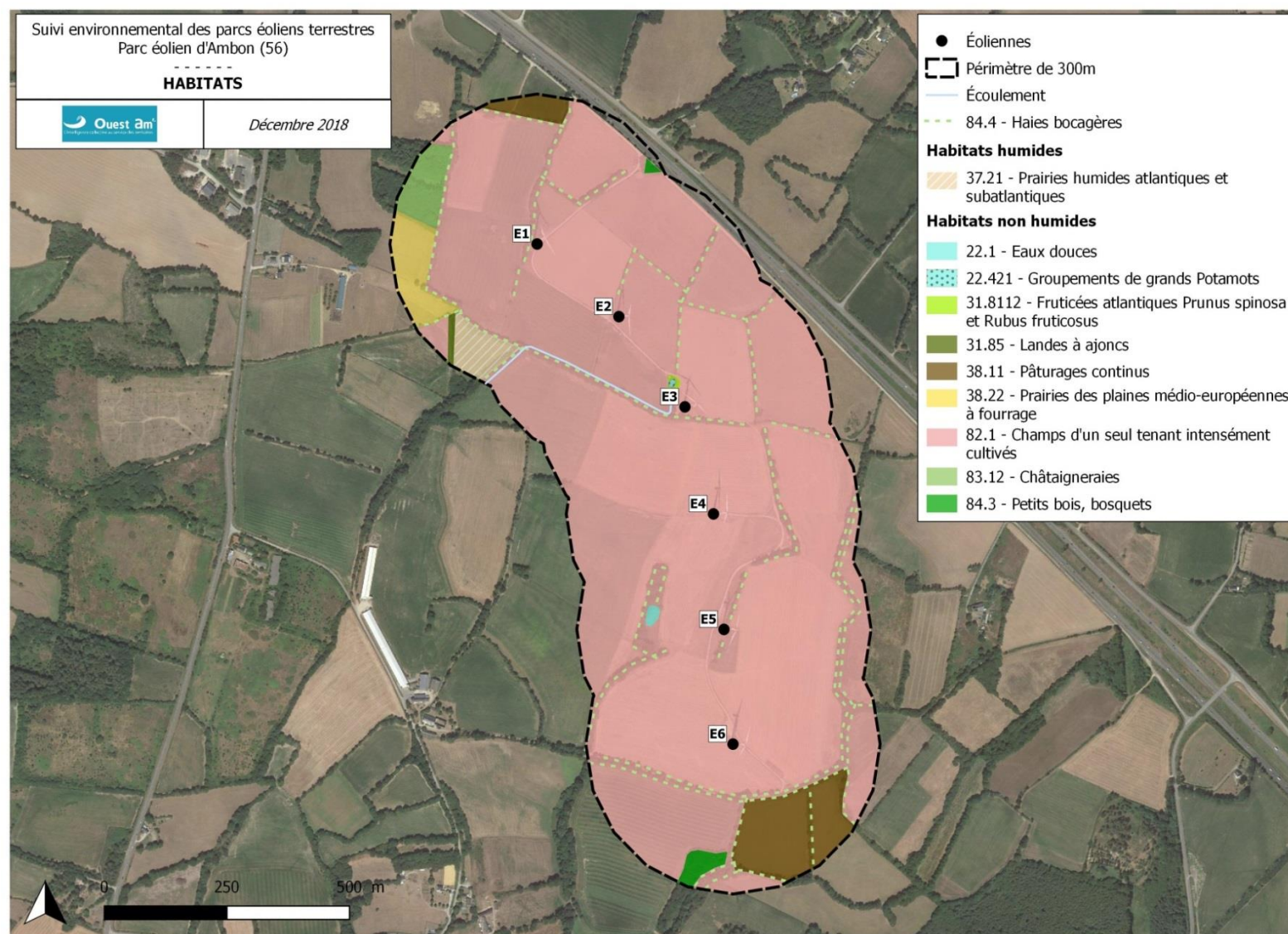


Figure 11 : carte des habitats identifiés sur le terrain

9 RESULTATS DES TESTS

9.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

L'indice de découverte a été de 0,7 lors des deux tests.

Tableau 15 : indice d'efficacité d'observation

	Efficacité d'observation	
	Nombre de cadavres posés	Nombre de cadavres trouvés
juin-18	10	7
août-18	10	7

La persistance des 20 cadavres des tests a été de 10 jours avant la disparition totale. Avec la formule de persistance suivante, on obtient une **persistance de 3,4 jours**.

$$\frac{(Nb \text{ corps ne persistant que } 1 \text{ jour}_{j+1}) + (Nb \text{ corps ne persistant que } 2 \text{ jours}_{j+2} \times 2) + \dots + (Nb \text{ corps ne persistant que } n \text{ jours}_{j+n} \times n)}{Nb \text{ corps présents}_{Départ}}$$

Tableau 16 : indice de persistance

date du test	nb de cadavres déposés	jour de la recherche			t
		1	5	10	
moyenne	20	20	12	0	3,4
Session de juin	10	10	7	0	3,8
Session d'août	10	10	5	0	3

La présence avérée de renards, de Laridés et de rapaces diurnes (notamment la Buse variable) impactent sur la durée de persistance des leurres. Une partie de la parcelle contenant des cadavres issus du test d'août a été labouré peu de temps après le test, engendrant certainement la disparition de certains cadavres.

9.2 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

Selon les différentes composantes de l'occupation du sol sous les éoliennes, selon son évolution saisonnière et selon l'évolution des modes de gestion, la prospectabilité et la détectabilité ont variées au cours des recherches.

On trouve notamment :

- ✓ E1 : deux champs de maïs entourant l'éolienne, dont les rangées sont pénétrables et prospectables, mais dont la hauteur et le recouvrement de plus en plus conséquents au fur et à mesure de l'avancement de la saison, rendait difficile voir quasi impossible les découvertes de cadavres jusqu'à la récolte du maïs début septembre. Par la suite, la seule difficulté de prospection fût le bosquet bordant l'un des champs de maïs.
- ✓ E2 : trois champs de maïs entourant l'éolienne, dont les rangées sont pénétrables et prospectables, mais dont la hauteur et le recouvrement de plus en plus conséquents au fur et à mesure de l'avancement de la saison, rendait difficile voir quasi impossible les découvertes de cadavres jusqu'à la récolte du maïs début septembre. Par la suite, les seules difficultés de prospection furent les haies longeant les champs, dont l'une (celle entre les deux champs au nord de l'éolienne) était détruite lors du passage du 11 octobre.
- ✓ E3 : un champ de blé au Sud difficilement prospectable jusqu'à fin juillet, et trois parcelles de maïs entourant l'éolienne, dont les rangées sont pénétrables et prospectables, mais dont la hauteur et le recouvrement de plus en plus conséquents au fur et à mesure de l'avancement de la saison, rendait difficile voir quasi impossible les découvertes de cadavres jusqu'à la récolte du maïs début septembre. Par la suite, les seules difficultés de prospection furent la haie et la mare située à l'Ouest de l'éolienne.
- ✓ E4 : un champ de blé entourant l'éolienne, difficilement prospectable jusqu'à sa récolte début juillet.
- ✓ E5 : deux champs de blé entourant l'éolienne, difficilement prospectable jusqu'à sa récolte début juillet.
- ✓ E6 : deux champs de blé entourant l'éolienne, difficilement prospectable jusqu'à sa récolte début juillet.

Dans le tableau suivant, sont indiqués la prospectabilité sous chaque éolienne aux différentes dates de suivi. La détectabilité est indiquée par un niveau de couverture végétale :

- ✓ niveau 1 : sol nu (sols labourés, plateformes, ...),
- ✓ niveau 2 : végétations basses (pâturages, prairies fauchées, ...),
- ✓ niveau 3 : végétation haute.

Au vue de la mortalité recensée et de la hauteur du couvert végétal, le taux de découverte est défini comme correspondant au niveau 2 du couvert végétal, soit une végétation basse type prairie.

Tableau 17 : valeurs de prospectabilité et de détectabilité

Date	Eolienne	Prospectabilité totale		Couvert végétal			Cadavres	
		Réelle	Impraticable	1	2	3	Chiroptères	Oiseaux
24/05/2018	E1	88	22		100			
	E2	92	8	4	96			
	E3	53	47		100			
	E4	9	91	100				
	E5	20	80	100				
	E6	18	82	81		19		
06/06/2018	E1	83	17		100			
	E2	92	8	4	96			
	E3	52	48		100			
	E4	8	92	100				
	E5	15	85	100				
	E6	16	84	81		19		
11/06/2018	E1	83	17		100			
	E2	92	8	4	96			
	E3	52	48		100			
	E4	8	92	100				
	E5	12	88	100				
	E6	16	84	81		19		
18/06/2018	E1	83	17		100			
	E2	92	8	4	96			
	E3	52	48		100			
	E4	8	92	100				
	E5	12	88	100				
	E6	16	84	81		19		
26/06/2018	E1	85	15		44	56		
	E2	95	5	19		81		
	E3	52	48	31		69		
	E4	8	92	100				
	E5	45	55	100				
	E6	40	60	100				
03/07/2018	E1	85	15		44	56		
	E2	95	5	19		81		
	E3	52	48	31		69		
	E4	8	92	100				
	E5	45	55	100				
	E6	40	60	100				
09/07/2018	E1	50	50		100			
	E2	35	65	100				
	E3	33	67		100			
	E4	100	0	8	92			
	E5	100	0	34	66			

Date	Eolienne	Prospectabilité totale		Couvert végétal			Cadavres	
		Réelle	Impraticable	1	2	3	Chiroptères	Oiseaux
	E6	100	0	28	72			
17/07/2018	E1	50	50		100			
	E2	35	65	100				
	E3	33	67		100			
	E4	100	0	8	92			
	E5	100	0	34	66			
	E6	100	0	28	72			
24/07/2018	E1	50	50		100			
	E2	35	65	100				
	E3	33	67		100			
	E4	100	0	8	92			
	E5	100	0	34	66			
	E6	100	0	28	72			
31/07/2018	E1	50	50		100			
	E2	35	65	100				
	E3	33	67		100			1
	E4	100	0	8	92			
	E5	100	0	34	66			
	E6	100	0	28	72			
14/08/2018	E1	50	50		100			
	E2	35	65	100				
	E3	33	67		100			
	E4	100	0	8	92			
	E5	100	0	34	66			
	E6	100	0	28	72			1
22/08/2018	E1	50	50		100			
	E2	35	65	100				
	E3	33	67		100			
	E4	100	0	8	92			
	E5	100	0	34	66			
	E6	100	0	28	72			
27/08/2018	E1	50	50		100			
	E2	35	65	100				
	E3	33	67		100			1
	E4	100	0	8	92			
	E5	100	0	34	66			
	E6	100	0	28	72			
05/09/2018	E1	85	15		100			
	E2	95	5	16	84			
	E3	70	30		100			
	E4	100	0	8	92			
	E5	100	0	34	66			

Date	Eolienne	Prospectabilité totale		Couvert végétal			Cadavres	
		Réelle	Impraticable	1	2	3	Chiroptères	Oiseaux
	E6	100	0	28	72			
13/09/2018	E1	85	15		100			
	E2	95	5	16	84			
	E3	70	30		100			1
	E4	100	0	8	92			
	E5	100	0	34	66			
	E6	100	0	28	72			
20/09/2018	E1	85	15		100			
	E2	95	5	16	84			
	E3	70	30		100			
	E4	100	0	8	92			
	E5	100	0	34	66			
	E6	100	0	28	72			
26/09/2018	E1	85	15		100			
	E2	95	5	16	84			
	E3	70	30		100			
	E4	100	0	8	92			
	E5	100	0	34	66			
	E6	100	0	28	72			
05/10/2018	E1	85	15		100			
	E2	95	5	16	84			
	E3	70	30	78	22			
	E4	100	0	8	92			
	E5	100	0	34	66			
	E6	100	0	28	72			
11/10/2018	E1	85	15	68	32			
	E2	100	0	43	57			
	E3	70	30	78	22			
	E4	100	0	8	92			
	E5	100	0	34	66			
	E6	100	0	28	72			
18/10/2018	E1	85	15	68	32			
	E2	100	0	100				
	E3	70	30	78	22			
	E4	100	0	8	92			
	E5	100	0	34	66			
	E6	100	0	28	72			

10 CHIROPTERES

10.1 MORTALITE

Aucun cadavre de chauves-souris n'a été trouvé lors des différentes prospections réalisées.

Tableau 18 : tableau récapitulatif de la mortalité de chauves-souris retrouvée sur le parc éolien d'Ambon

Date	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Météo
24/05/2018	0	0	0	0	0	0	Nuageux
06/06/2018	0	0	0	0	0	0	Nuageux
11/06/2018	0	0	0	0	0	0	Nuageux
18/06/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
21/06/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
03/07/2018	0	0	0	0	0	0	Nuageux
09/07/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
17/07/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
24/07/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
31/07/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
14/08/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
22/08/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
27/08/2018	0	0	0	0	0	0	Nuageux
05/09/2018	0	0	0	0	0	0	Nuageux
13/09/2018	0	0	0	0	0	0	Nuageux
20/09/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
26/09/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
05/10/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
11/10/2018	0	0	0	0	0	0	Nuageux - Pluie
18/10/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé

10.2 SUIVIS D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE

10.2.1 SENSIBILITE POTENTIELLE

Au total, au moins 6 **espèces ont été recensées**. Parmi ces espèces, plusieurs murins et noctules indéterminés.

Parmi les espèces recensées, **2 sont particulièrement sensibles et vulnérables** : la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl et **2 ont une sensibilité modérée** : la Sérotine commune et la Barbastelle d'Europe.

Tableau 19 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste rouge Monde	Liste rouge Europe	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Bretagne (2015)	Directive Habitat Faune Flore Annexe 2	Protection nationale	Indice de conservation	Indice de sensibilité aux éoliennes	Indice de vulnérabilité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	LC	NT	LC		Art. 2	2	3	2,5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	LC	LC		Art. 2	2	3	2,5
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	LC	NT	LC		Art. 2	2	3	2,5
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastellus barbastellus</i>	NT	VU	LC	NT	X	Art. 2	3	1	2

*Liste rouge UICN, Monde, France, Europe

LC : Préoccupation mineure; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable ; EN : En Danger ; DD : données insuffisantes

10.2.2 ACTIVITE PAR PERIODE ET PAR EOLIENNE

Les graphiques pages suivantes indiquent que le début du **mois de juillet et la période automnale (septembre et octobre)** ont été des périodes à forte activité :

- ✓ Environ 250 c/h pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl le 3 juillet,
- ✓ 285 c/h en septembre et 492 c/h en octobre pour la Pipistrelle commune.

Sur l'ensemble de l'année, les contacts ont été principalement enregistrés au niveau de E1 (309 c/h pour la Pipistrelle commune) et au niveau de E4 (448 c/h pour la Pipistrelle commune). Le taux important au niveau de E1 peut s'expliquer par la présence d'une haie assez dense et attractive à proximité. Pour E4, qui enregistre non seulement la plus grande activité, mais aussi la plus grande diversité d'espèces (5 espèces détectées), l'absence de milieux favorables (boisements, points d'eau, ...) ne permet pas d'expliquer ce résultat.

Le détail de l'activité par éolienne et par soirée permet d'observer les pics d'activité et pourrait permettre de les corrélés avec la mortalité, mais aucun cadavre n'a été découvert sur le site.

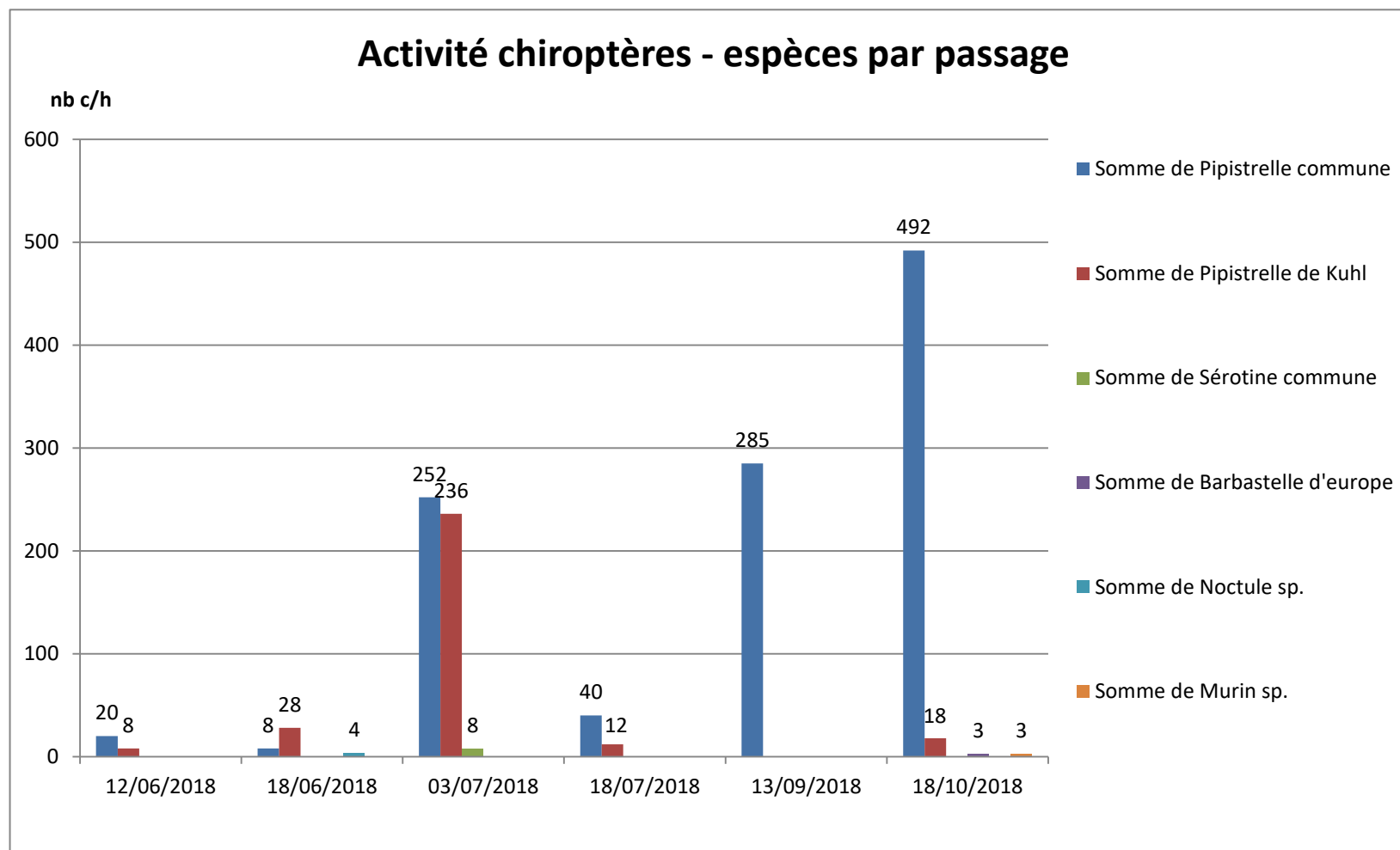


Figure 12 : activité chiroptères – espèces par passage

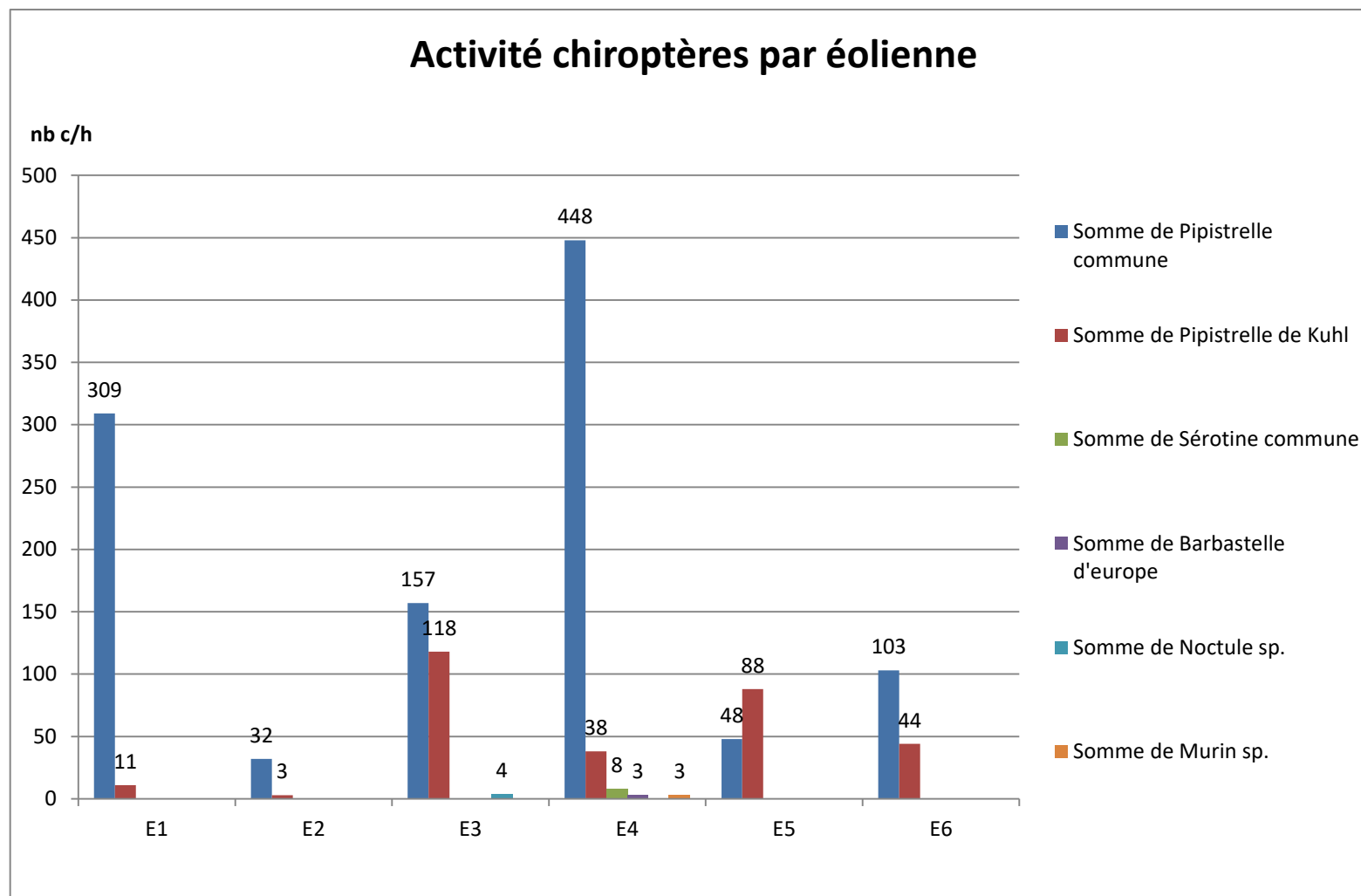


Figure 13 : activité chiroptères – espèces par éolienne

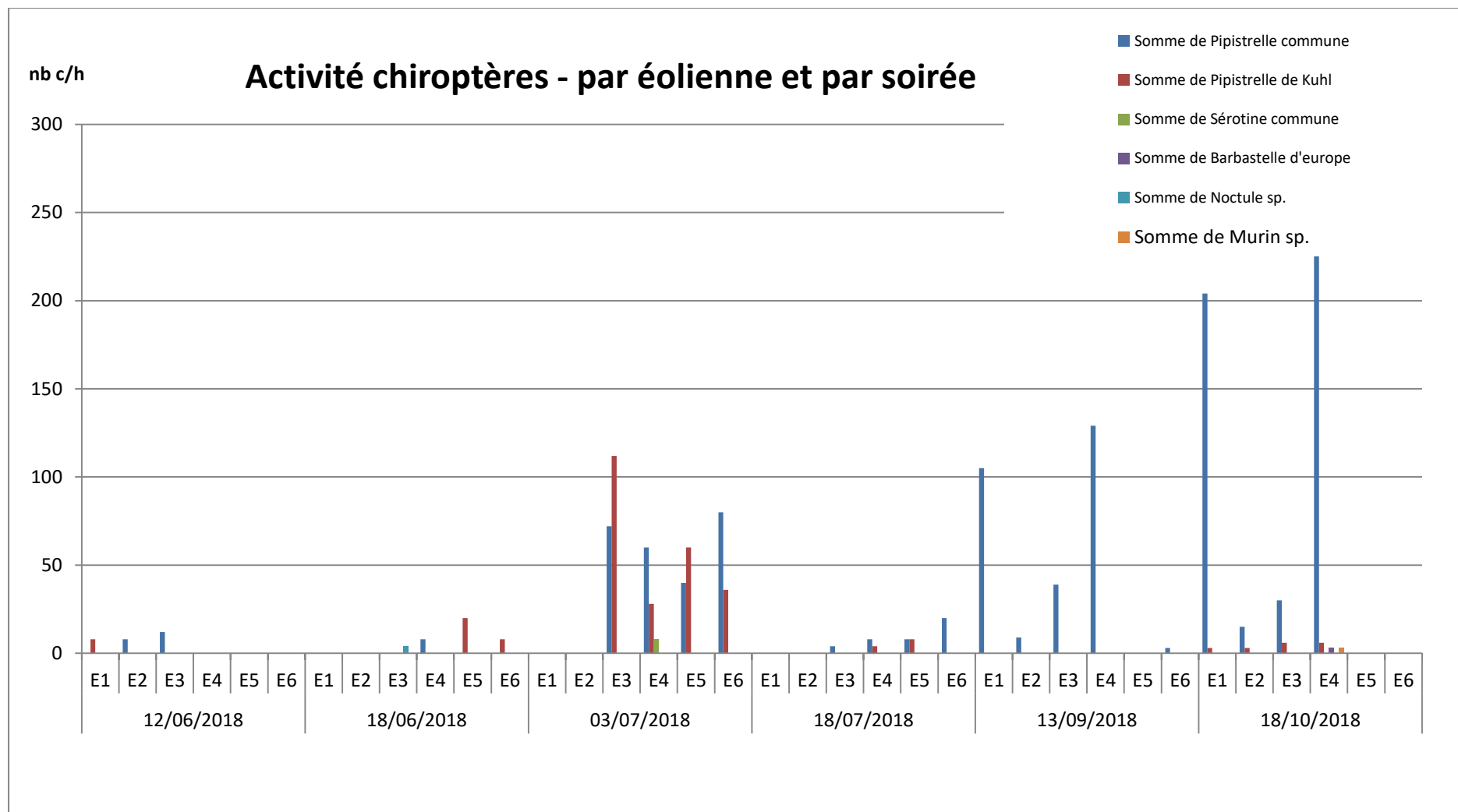


Figure 14 : activité chiroptères – espèces par éolienne, par soirée

11 AVIFAUNE

11.1 MORTALITE

Au total **4 cadavres d'oiseaux** ont été découverts sous les éoliennes du parc d'Ambon pour 20 passages. Les cadavres ont été collectés à une distance inférieure à 35 mètres du mât (détail ci-après).

Tableau 20 : mortalité des oiseaux

Date	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Météo
24/05/2018	0	0	0	0	0	0	Nuageux
06/06/2018	0	0	0	0	0	0	Nuageux
11/06/2018	0	0	0	0	0	0	Nuageux
18/06/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
21/06/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
03/07/2018	0	0	0	0	0	0	Nuageux
09/07/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
17/07/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
24/07/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
31/07/2018	0	0	1 Merle noir	0	0	0	Ensoleillé
14/08/2018	0	0	0	0	0	1 Merle noir	Ensoleillé
22/08/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
27/08/2018	0	0	1 Merle noir	0	0	0	Nuageux
05/09/2018	0	0	0	0	0	0	Nuageux
13/09/2018	0	0	1 Mouette rieuse	0	0	0	Nuageux
20/09/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
26/09/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
05/10/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé
11/10/2018	0	0	0	0	0	0	Nuageux - Pluie
18/10/2018	0	0	0	0	0	0	Ensoleillé

Tableau 21 : tableau récapitulatif des distances au mât des cadavres trouvés

Date	Espèce	Sexe	Etat du cadavre	N° de l'éolienne	Distance au mât (en m)	Orientation
31/07/2018	Merle noir	Mâle	Partiellement prédaté	E3	23	SO
14/08/2018	Merle noir	Juvénile	Frais	E6	31	NE
27/08/2018	Merle noir	Ind	Partiellement prédaté	E3	12	SO
13/09/2018	Mouette rieuse	Ind	Partiellement prédaté	E3	16	SE



Figure 15 : carte de localisation de la mortalité de l'avifaune

11.2 ESPECES CONCERNEES

L'espèce principalement décelée au pied des différentes éoliennes du parc est le **Merle noir** (*Turdus merula*). On trouve également la **Mouette rieuse** (*Chroicocephalus ridibundus*) avec un cadavre découvert. On peut observer que la mortalité sur le parc éolien d'Ambon est avérée en été durant le mois de juillet, et en automne au cours des mois de septembre et d'octobre.



Figure 16: illustration de la mortalité de l'avifaune

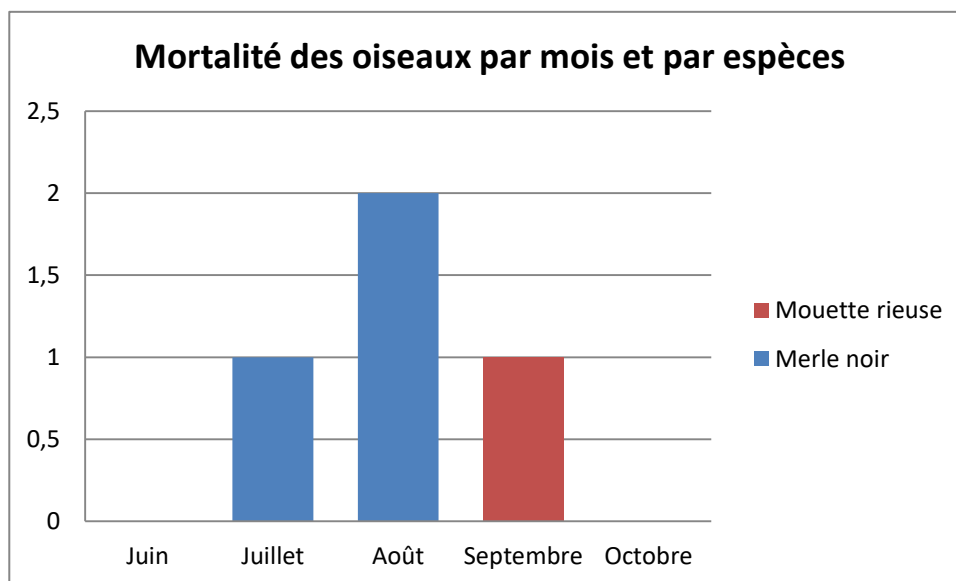


Figure 17 : mortalité par mois et par espèces

11.3 ESTIMATION DE LA MORTALITE

Au regard de la très faible mortalité, les résultats des formules d'extrapolation ne sont pas interprétés. Toutefois, les calculs sont présentés à titre d'information.

L'estimation de la mortalité a été calculée à l'aide de 3 méthodes : Erickson, Jones et Huso, car les résultats de ces dernières peuvent considérablement varier.

Tableau 22 : estimation de la mortalité des oiseaux

Eolienne	Nombre de cadavre retrouvés	Nombre de cadavre total sur l'année selon Erickson	Nombre de cadavre total sur l'année selon Jones	Nombre de cadavre total sur l'année selon Huso
	Na	N	N	N
E1	0	0	0	0
E2	0	0	0	0
E3	3	13	18	16
E4	0	0	0	0
E5	0	0	0	0
E6	1	2	3	3
Somme estimée	4	15	21	19

Les estimations du nombre de cadavres de chauves-souris sont les suivants :

- ✓ 0 individu pour l'éolienne E1,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E2,
- ✓ entre 13 et 18 individus pour l'éolienne E3,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E4,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E5,
- ✓ entre 2 et 3 individus pour l'éolienne E6.

Soit entre 15 et 21 cas de mortalité pour l'ensemble du parc sur une année selon les formules. Soit en moyenne, entre 2,5 et 3,5 cas de mortalité par éolienne par an.

En utilisant l'estimateur de mortalité induite par les éoliennes du Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, on obtient les résultats suivants :

Tableau 23 : estimation de la mortalité avec le site <https://shiny.cefe.cnrs.fr>

Estimations avec leurs intervalles de confiance

Formule	Médiane	IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90
Erickson	7.80	1.82	17.55	3.53	13.62
Huso	12.40	2.83	27.19	5.66	21.42
Winkelmann	13.02	2.88	32.55	5.76	24.18
Jones	12.92	2.96	28.43	5.91	22.31

11.4 CAUSES DE LA MORTALITE

Les causes de mortalité concernant l'avifaune sont très claires, il s'agit de mortalité par collision avec les éoliennes provoquant soit des fractures ou des lésions des membres.

11.5 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

Les statuts de protection et de menace des espèces impactées sont rappelés ci-dessous.

Tableau 24 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	LR MONDE (2017)	LR EUROPE (2015)	LR FR NICHEURS (2016)	LR FR HIVERNANT (2016)	LR FR DE PASSAGE (2016)	LR BRETAGNE NICHEURS (2015)	Directive Oiseaux Annexe 1	Espèce protégée	Indice de conservation	Indice de sensibilité aux éoliennes	Indice de vulnérabilité
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	LC	LC	LC	NA ^d	NA ^d	LC			2	2	2
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	LC	LC	NT	LC	NA ^d	LC		art. 3	2	4	3

*Liste rouge UICN, Monde, France, Europe

NA : non applicable ; DD : donnée insuffisante ; RE : nicheur disparu ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure

11.6 SUIVIS D'ACTIVITE DE L'AVIFAUNE

Entre juin 2018 et avril 2019, 44 espèces ont été répertoriées durant le suivi d'activité, ce qui illustre une diversité assez faible de l'avifaune. Néanmoins, la période interuptiale était surtout focalisée sur les transits et stationnements, ce qui explique une liste d'espèces réduite. En revanche, la période de reproduction a permis d'apporter de nouvelles espèces, non signalées en transit, mais se reproduisant sur le site.

Il faut ajouter que parmi ces espèces, 17 sont connues pour être sensibles aux éoliennes (Alouette des champs, Alouette lulu, Buse variable, Canard colvert, Corneille noire, Étourneau sansonnet, Faisan de Colchide, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Goéland argenté, Goéland brun, Martinet noir, Mouette rieuse, Pigeon ramier, Pinson des arbres, Pouillot véloce et Rougegorge familier).

Tableau 25 : statuts de protection et de conservation des oiseaux recensés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	LR MONDE (2017)	LR EUROPE (2015)	LR FR NICHEURS (2016)	LR FR HIVERNANT (2016)	LR FR DE PASSAGE (2016)	LR BRETAGNE NICHEURS (2015)	Directive Oiseaux Annexe 1	Espèce protégée	Indice de conservation	Indice de sensibilité aux éoliennes	Indice de vulnérabilité
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	LC	LC	LC	NA ^c	-	LC		art. 3	2	0	1
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	LC	LC	NT	LC	NA ^d	LC			2	3	2,5
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	LC	LC	LC	NA ^c	-	LC	X	art. 3	2	3	2,5
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	LC	LC	LC	NA ^d	-	LC		art. 3	2	2	2
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	LC	LC	VU	NA ^d	NA ^d	NT		art. 3	3	2	2,5
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	LC	LC	LC	-	NA ^d	LC		art. 3	2	1	1,5
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	LC	LC	LC	NA ^c	NA ^c	LC		art. 3	2	4	3
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	LC	LC	LC	LC	NA ^d	LC			2	3	2,5
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	LC	LC	VU	NA ^d	NA ^d	LC		art. 3	2	2	2
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	LC	LC	LC	NA ^d	-	LC			2	3	0,5
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC	LC	LC	LC	NA ^c	LC			2	3	0,5
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	LC	LC	LC	-	-	DD		art. 3	1	3	2
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	LC	LC	NT	NA ^d	NA ^d	LC		art. 3	2	4	3
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	LC	LC	NA ^c	NA ^c	LC		art. 3	2	3	2,5
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	LC	LC	LC	NA ^d	-	LC			2	2	0,5

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	LR MONDE (2017)	LR EUROPE (2015)	LR FR NICHEURS (2016)	LR FR HIVERNANT (2016)	LR FR DE PASSAGE (2016)	LR BRETAGNE NICHEURS (2015)	Directive Oiseaux Annexe 1	Espèce protégée	Indice de conservation	Indice de sensibilité aux éoliennes	Indice de vulnérabilité
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	LC	NT	NT	NA ^c	-	VU		art. 3	4	4	4
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	LC	LC	LC	LC	NA ^c	LC		art. 3	2	3	2,5
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	LC	LC	LC	LC	NA ^d	VU		art. 3	4	0	2
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	LC	LC	NT	LC	-	-	X	art. 3	-	0	0,5
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	LC	LC	LC	-	-	LC		art. 3	2	0	1
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	LC	LC	LC	NA ^d	NA ^d	LC			2	2	0,5
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	LC	LC	LC	NA ^d	NA ^d	LC			2	2	0,5
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	LC	LC	LC	NA ^c	NA ^d	LC		art. 3	2	2	2
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	LC	LC	NT	-	DD	LC		art. 3	2	2	2
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	LC	LC	LC	-	NA ^d	LC		art. 3	2	2	2
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	LC	LC	VU	NA ^d	NA ^c	LC		art. 3	2	2	2
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	LC	LC	NT	-	DD	LC		art. 3	2	3	2,5
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	LC	LC	LC	NA ^d	NA ^d	LC			2	2	2
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	LC	LC	LC	-	NA ^b	LC		art. 3	2	2	2
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	LC	LC	LC	NA ^b	NA ^d	LC		art. 3	2	2	2
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	LC	LC	NT	LC	NA ^d	LC		art. 3	2	4	3
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	LC	LC	LC	-	-	LC		art. 3	2	1	1,5
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	LC	LC	LC	-	-	LC			2	2	0,5
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC	LC	LC	LC	NA ^d	LC			2	3	0,5
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	LC	LC	LC	NA ^d	NA ^d	LC		art. 3	2	3	2,5
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	NT	NT	VU	DD	NA ^d	VU		art. 3	4	2	3
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	LC	LC	LC	NA ^d	NA ^c	LC		art. 3	2	3	2,5
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	LC	LC	NA ^d	NA ^d	LC		art. 3	2	3	2,5
Tarier pâle	<i>Saxicola rubecula</i>	NE ²	LC	NT	NA ^d	NA ^d	LC		art. 3	2	2	2
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	VU	VU	VU	-	NA ^c	LC			2	2	0,5
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC	LC	LC	-	NA ^d	LC			2	2	0,5
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LC	LC	LC	NA ^d	-	LC		art. 3	2	1	1,5

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	LR MONDE (2017)	LR EUROPE (2015)	LR FR NICHEURS (2016)	LR FR HIVERNANT (2016)	LR FR DE PASSAGE (2016)	LR BRETAGNE NICHEURS (2015)	Directive Oiseaux Annexe 1	Espèce protégée	Indice de conservation	Indice de sensibilité aux éoliennes	Indice de vulnérabilité
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	NT	VU	NT	LC	NA ^d	VU			3	2	2,5
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	LC	LC	VU	NA ^d	NA ^d	LC		art. 3	2	2	2

NA : non applicable ; DD : donnée insuffisante ; RE : nicheur disparu ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure

11.6.1 NIDIFICATION

Durant cette période, les oiseaux sont généralement peu mobiles, hormis la Buse variable lorsqu'elle prend des ascendances, ainsi que la Corneille noire et le Pigeon ramier.

La Buse variable est observée à chacun des passages avec un ou deux oiseaux en ascendance à des hauteurs supérieures aux éoliennes. Les oiseaux sont régulièrement notés à proximité des 6 éoliennes du parc sans qu'aucun cadavre n'ait été découvert.

Quant au Faucon crécerelle, il n'a été observé en chasse qu'à l'ouest de l'éolienne E5, proche de la haie arborée.

La Corneille noire et le Pigeon ramier dont les vols sont assez fréquents au sein du parc, les groupes de 2 à 3 oiseaux observés transitent parfois à proximité des pales en mouvement, notamment au niveau des éoliennes E5 et E6.

D'autres espèces fréquentent le parc pour des raisons alimentaires, c'est le cas du Héron cendré, de la Grande Aigrette et du Grand Cormoran. Ceux-ci se nourrissent alors aux abords de la mare au nord du parc ou au sein des différentes cultures (Héron cendré et Grande Aigrette). Les transits se font alors à des hauteurs moins importantes, estimées en 15 et 30 m.

Concernant le Goéland argenté, il s'agit généralement d'un à cinq oiseaux en transit, mais un groupe de 14 a été noté à l'ouest de l'éolienne E5 le 6 juin. La proximité du littoral, et notamment les marées, jouent probablement un rôle lors des transits journaliers des laridés sur ce vaste secteur côtier, ceux-ci se nourrissant dans les terres à marée haute. Dans ce cas, des vols nettement plus conséquents doivent être plus ou moins réguliers depuis le sud ou l'ouest. Néanmoins, aucun cas de mortalité de goéland n'a été avéré durant notre suivi.

Parmi les passereaux, ceux les plus fréquemment observés ou présentant les plus fortes densités au sein du parc sont :

- le Pinson des arbres avec 15 couples estimés au niveau des haies ;
- l'Alouette des champs avec 9 couples estimés au niveau des cultures.

Notons aussi que la mare au nord est un site de halte régulier pour l'Hirondelle rustique, avec 11 oiseaux chassant les insectes le 22 juin puis le 29 septembre 2018.

Néanmoins, soulignons aussi la présence d'espèces patrimoniales parmi les nicheurs :

- un chanteur de Tourterelle des bois dans la haie proche du poste électrique ;
- un couple de Linotte mélodieuse dans la haie au nord de l'éolienne E3 ;
- deux couples de Chardonneret élégant dans la haie à proximité de l'éolienne E1 et dans la haie à l'ouest de l'éolienne E3.

Dans l'ensemble, hormis chez la Buse variable lors de ces ascendances, les comportements à risques et contournement des éoliennes par les oiseaux sont quasi-nuls.

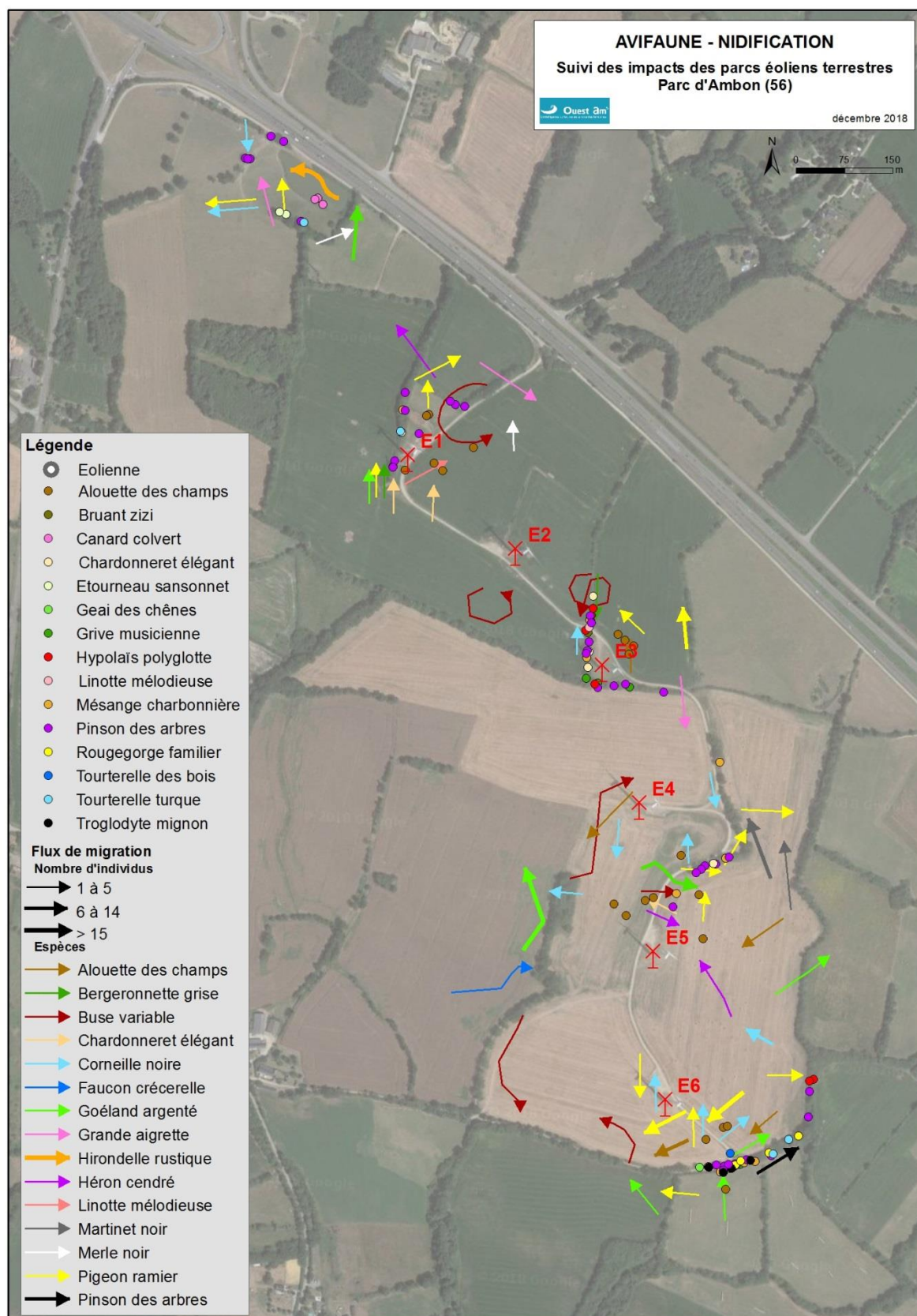


Figure 18 : carte nidification - avifaune

11.6.2 MIGRATION POSTNUPTIALE

Les espèces en migration ou transit sont peu nombreuses et concernent très peu de passereaux. Quelques espèces sont alors notées en migration active ou en transit, avec des flux concentrés et parfois importants entre E4 et E6 :

- 44 oiseaux en vol nord ;
- 37 en vol nord-est ;
- 24 en vol sud ;
- 14 oiseaux en vol ouest.

Les autres directions notées étant plus réduites. Notons que les effectifs les plus importants concernent surtout la Mouette rieuse (29 et 17 individus.). Il s'agit d'oiseaux s'alimentant dans les cultures proches et transitant par le parc pour rejoindre d'autres zones d'alimentation ou des reposoirs.

Le parc éolien ne semble donc pas se situer sur un axe de migration très important pour la migration postnuptiale des passereaux, avec, sur l'ensemble des 3 visites, un effectif de 155 oiseaux :

- 42 oiseaux le 26 septembre 2018 ;
- 45 oiseaux le 4 octobre 2018 ;
- 68 oiseaux le 24 octobre 2018.

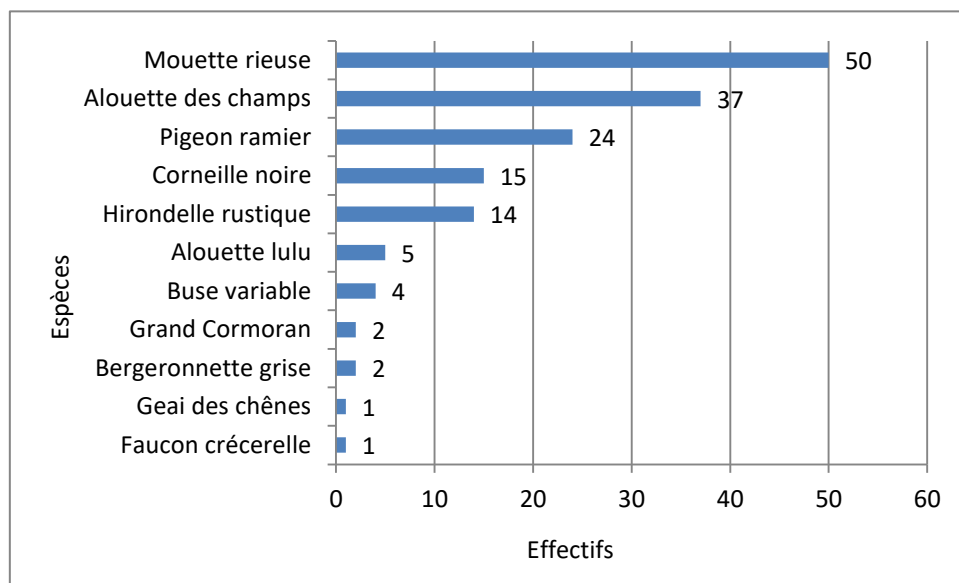


Figure 19 : effectifs par espèce sur l'ensemble de la saison postnuptiale

Le 24 octobre, le passage est légèrement plus important avec un total de 68 oiseaux empruntant des directions de vol assez variées, et un effectif de 29 Mouettes rieuses en vol nord-est, soit l'espèce la plus abondante lors de cette matinée.

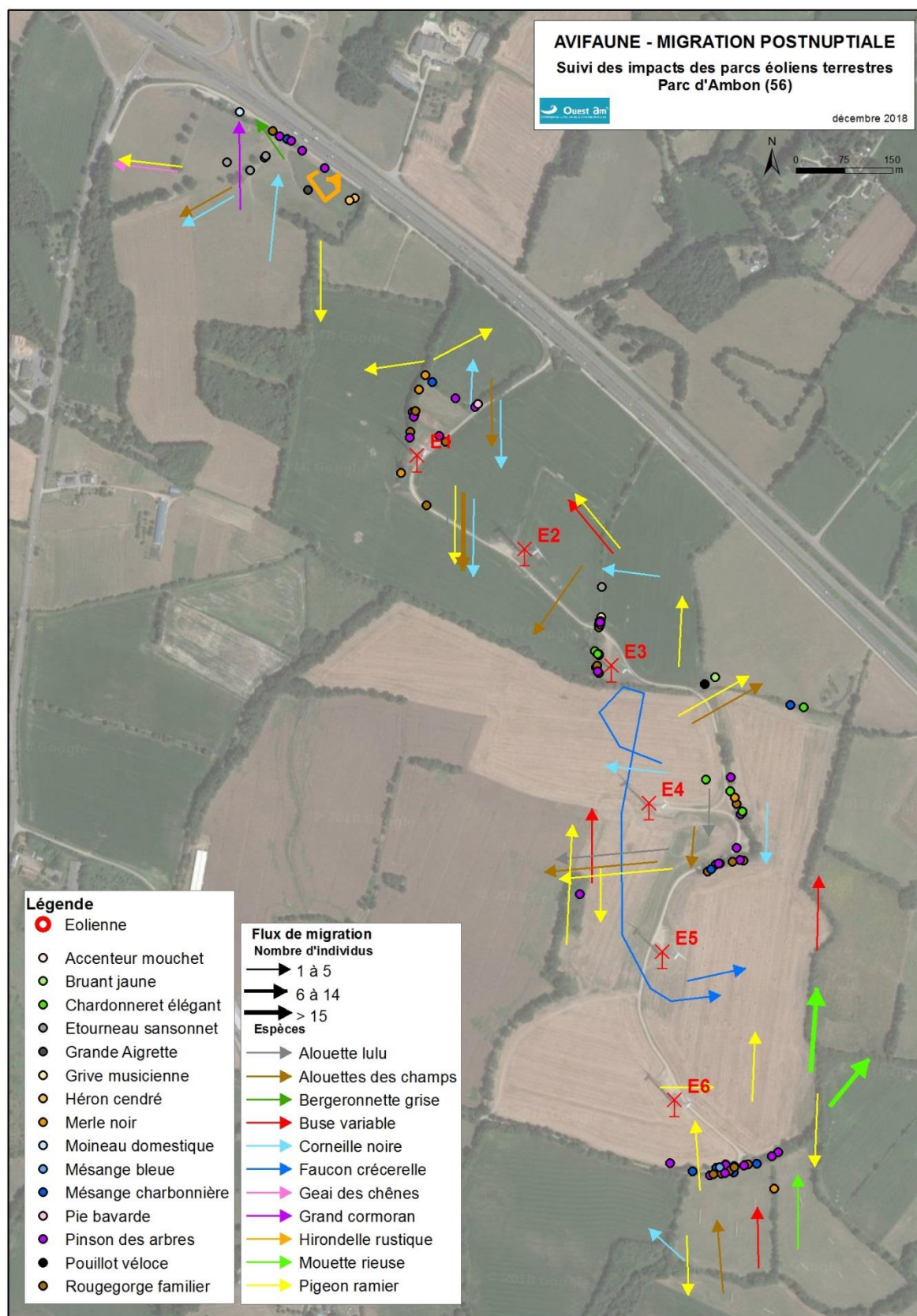
Les différentes directions de vol notées au cours du suivi et le comportement de certains oiseaux suggèrent des dortoirs ou reposoirs assez proches.

Aucun comportement de contournement du parc n'a été noté lors de la migration postnuptiale, suggérant que la plupart des oiseaux anticipent leur trajet longtemps à l'avance. Les éoliennes sont donc perçues de très loin par les migrants. En effet, la plupart des vols notés se déroulaient soit à très haute altitude, au-delà du bout des pales, soit entre les différentes éoliennes mais dans ce cas à moins de 50m de hauteur.

Les différentes haies situées le long du parc semblent également jouer un rôle non négligeable durant les haltes migratoires, puisque de nombreux oiseaux ont été vus soit au repos soit en alimentation sur celles-ci. En ce qui concerne l'Alouette des champs, l'Étourneau sansonnet et le Pinson des arbres, ils utilisent les cultures comme zone d'alimentation. Ainsi les rares transits décelés concernaient surtout de petits groupes de 3-4 oiseaux se déplaçant au sein même du parc, souvent à moins de 15 mètres de hauteur.

Soulignons que la présence d'un étang au nord du parc attire également un certain nombre d'oiseaux, puisque des groupes d'Hirondelles rustiques l'utilisent comme terrain de chasse en halte migratoire. Ainsi, 14 individus ont été dénombrés le 24 octobre 2018. D'autre part, la Grande Aigrette, le Canard colvert et la Bergeronnette grise s'alimentent sur les berges. Hormis l'aigrette, il s'agit d'espèces sensibles aux éoliennes, mais malgré la proximité, aucun cadavre n'a été découvert.

Ajoutons parmi les rapaces, la présence à chacune de nos visites de la Buse variable, dont le territoire semble localisé entre les éoliennes E2 et E6. Quant au Faucon crécerelle, un oiseau a été observé en chasse entre les éoliennes E3 et E4. L'oiseau s'est dirigé vers le sud puis a contourné l'éolienne E6 avant de se diriger vers l'est.



11.6.3 PERIODE HIVERNALE

Les espèces en hivernage sont peu nombreuses (23 espèces). Elles concernent surtout des passereaux, principalement notés au niveau des haies. Toutefois, certaines espèces se nourrissent sur les cultures, c'est le cas de l'Alouette des champs, de la Bergeronnette de Yarrell et du Pipit farlouse.

Le Vanneau huppé et la Mouette rieuse figurent parmi les espèces dont les effectifs ont été les plus importants. Ainsi, le 21 janvier 2019, alors que 14 Vanneaux huppés étaient au repos sur une culture à l'est des éoliennes E5 et E6, un groupe de 15 oiseaux survolaient le même endroit et se dirigeait vers le nord-ouest. Un autre groupe plus important, comptabilisant 109 individus a été observé durant de longues minutes à hauteurs des pales et plus haut, cerclant entre les éoliennes E3 et E4 et semblant vouloir se poser, mais a finalement pris la direction de l'ouest. Le 11 février 2019, un groupe de 36 oiseaux a été noté se dirigeant vers le sud, proche de la RN165.

Quant à la Mouette rieuse, les observations ont été localisées entre les éoliennes E1 à E3 et la RN165, et entre les éoliennes E4 et E6. Deux groupes comportaient davantage d'individus avec 59 puis 33 oiseaux, respectivement en vol est au nord du parc et en vol sud-est au sud du parc.

Comme en période de migration postnuptiale, les effectifs les plus importants ont concerné la Mouette rieuse qui s'alimente dans les cultures proches et transite par le parc pour rejoindre d'autres zones d'alimentation ou des reposoirs, peut-être également en fonction des marées eu égard à la distance relativement faible du littoral.

Le seul comportement à risque et de contournement du parc noté concernait un groupe de Vanneaux huppés (cf. *supra*), le site semble accueillir l'espèce plus ou moins régulièrement en hiver.

Les différentes haies situées le long du parc semblent, comme en période de migration, jouer un rôle durant les haltes hivernales, puisque quelques oiseaux ont été vus soit au repos soit en alimentation sur celles-ci.

Ajoutons parmi les rapaces, la présence à chacune de nos visites de la Buse variable, dont le territoire semble localisé entre les éoliennes E2 et E6. Quant au Faucon crécerelle, un oiseau a été observé en chasse entre les éoliennes E3 et E4. L'oiseau s'est dirigé vers le sud puis a contourné l'éolienne E6 avant de se diriger vers l'est.

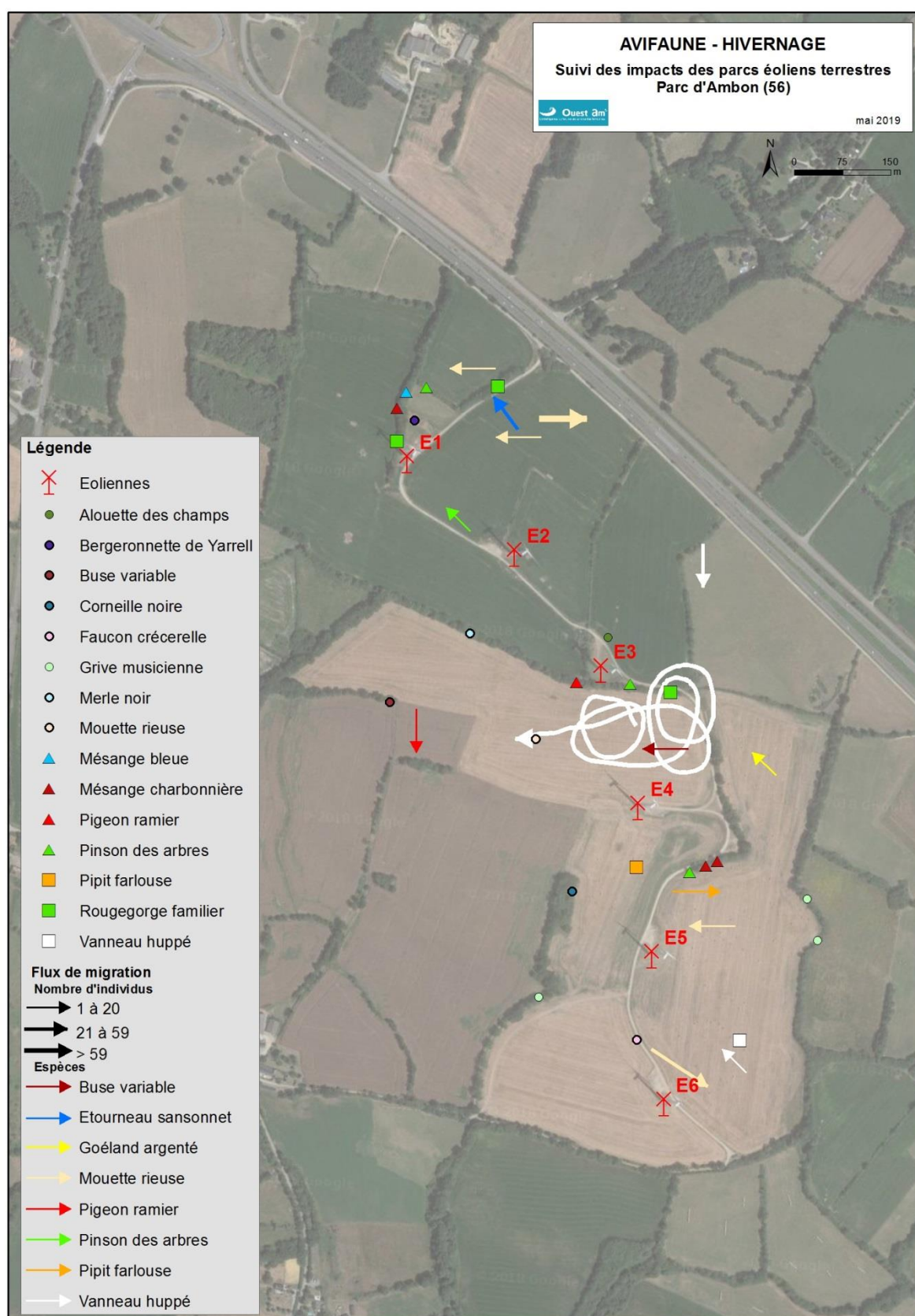


Figure 21 : carte période hivernale - avifaune

11.6.4 MIGRATION PRENUPTIALE

A l'instar de la saison hivernale, la période de migration prénuptiale montre des mouvements d'espèces plus diluée dans l'espace et le temps, il n'est donc pas surprenant de ne pas avoir constaté d'importants déplacements. Les espèces ayant fait l'objet d'observations en vol sont très probablement des nicheurs locaux déjà installés en mars. Tous se reproduisent potentiellement sur la zone d'étude, les vols notés concernent alors probablement des déplacements au sein de leur territoire. Les oiseaux signalés en transit sont des individus isolés, il s'agit de laridés (Goéland argenté et Goéland brun), rejoignant vraisemblablement des zones d'alimentation.

La plupart des autres espèces notées sont des passereaux au niveau des haies, tous assez communs. Soulignons cependant la présence du Tarier pâtre et du verdier d'Europe, deux espèces inscrites sur la liste rouge des espèces menacées en France. L'Alouette lulu, espèces inscrite à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux, a été contactée au sud de l'éolienne E5. Il s'agit d'une espèce assez régulière en Bretagne.

Quant aux rapaces, les deux espèces les plus communes en France fréquentent le parc. Le Faucon crécerelle profite des grandes parcelles cultivées comme zone de chasse, principalement entre les éoliennes E4 et E5. En ce qui concerne la Buse variable, elle n'a été observée qu'à l'ouest du parc, mais il est probable qu'elle vienne y chasser plus régulièrement que ne le montrent nos observations.

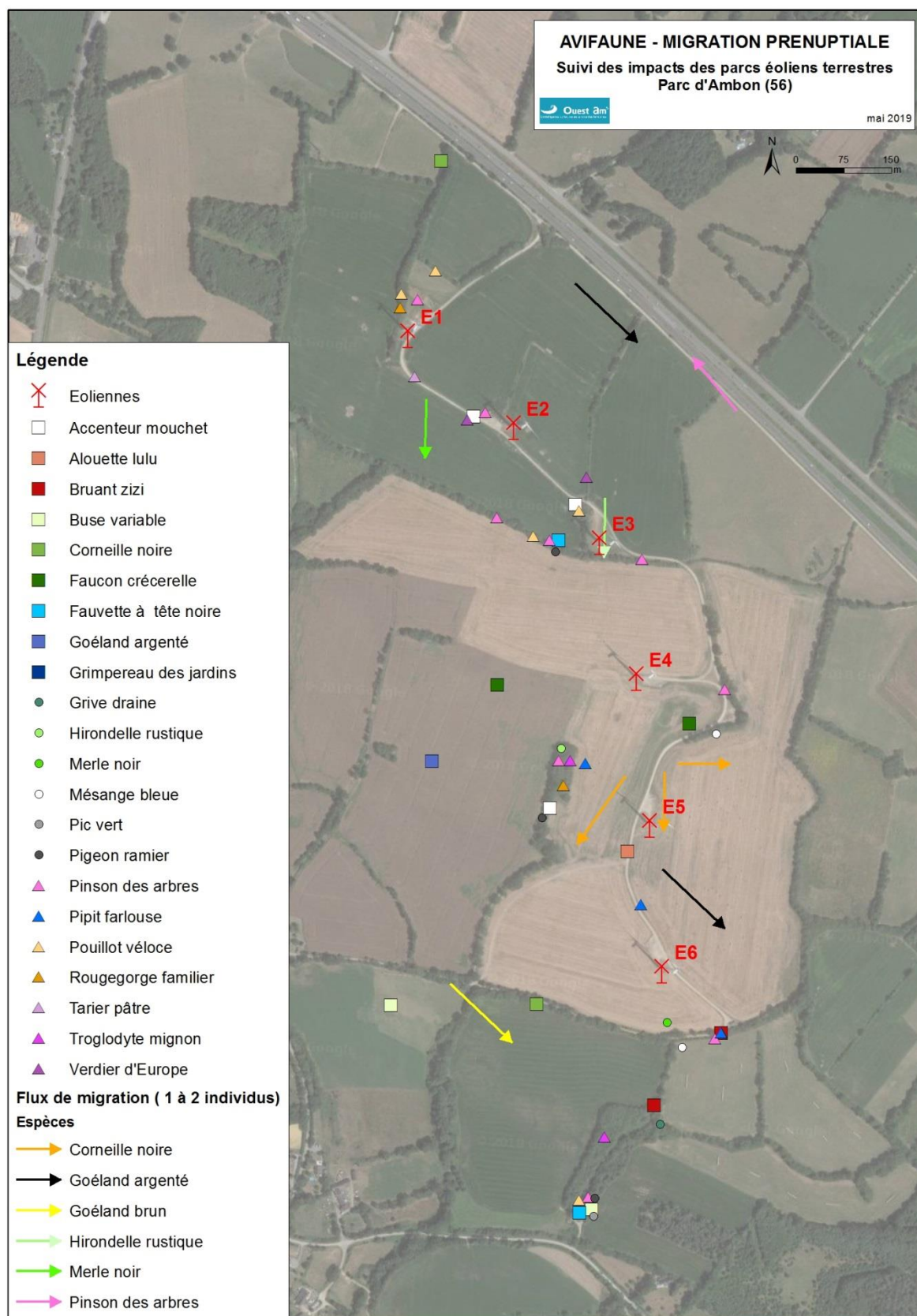


Figure 22 : carte migration prénuptiale - avifaune

CONCLUSION

12 CHIROPTERES

Lors des 20 passages de suivis de mortalité entre mai et octobre, aucun cadavre n'a été trouvé.

Les pics d'activité ont été observés au début du **mois de juillet** pour la **Pipistrelle commune** et la **Pipistrelle de Kuhl** et en **automne durant le mois de septembre et d'octobre** pour la **Pipistrelle commune**.

Les résultats observés nous permettent de conclure que le comportement des chiroptères et la mortalité réelle et estimée ne nécessitent pas la mise en place de mesures correctives particulières sur le parc.

13 AVIFAUNE

Le parc éolien d'Ambon se situe visiblement sur un axe de transit pour certains oiseaux (goélands et grands échassiers notamment) en raison de la proximité du littoral.

Les oiseaux arrivant de l'ouest ou du sud perçoivent les éoliennes de loin et franchissent le parc à hauteur des pales, voire beaucoup plus bas (10-20 mètres), tout en les évitant largement. Quelques groupes évoluent cependant à des hauteurs comprises entre 30 et 50 mètres, d'autre beaucoup plus haut comme les laridés (100 à 150 m et au-delà).

Des changements de direction ont été notés lorsque les oiseaux arrivent proche des éoliennes, il s'agit souvent d'oiseaux en alimentation au sein du parc. Notons aussi que deux couples de Buse variable se reproduisent vraisemblablement sur ce périmètre, et semblent avoir assimilé les éoliennes qu'elles soient à l'arrêt ou en mouvement.

Cette année de suivi nous a permis de noter un transit régulier d'oiseaux, au sein du parc d'Ambon, avec des effectifs assez modestes en l'automne.

Plusieurs constatations peuvent être faites à l'issue de ce suivi :

- les passereaux en transit évoluent généralement à la hauteur des haies et des arbres, mais quelques vols ont été notés entre 30 et 50m. Aucun changement de direction n'a été décelé parmi les oiseaux se dirigeant vers le parc ;
- les Alouettes des champs évoluent à des hauteurs importantes, en migration ou pendant le vol nuptial, et des hauteurs inférieures à 5 m pendant leur recherche de nourriture ;
- la Buse variable se reproduit près du parc éolien, elle semble avoir intégré le parc sur son territoire ;
- en raison de la proximité du littoral, les laridés effectuent des transits assez réguliers, vraisemblablement tout au long de l'année ;
- les cadavres des quatre oiseaux sont des espèces fréquentant le parc en période de reproduction et/ou en période internuptiale.

Les résultats de l'étude de suivi d'activité réalisée en 2018 indiquent une activité ornithologique modérée en période de reproduction et en période internuptiale. Le parc n'est pas évité par les oiseaux lors des phases de migration. Ils peuvent cependant le contourner à partir d'une distance que nous ne sommes pas en mesure de percevoir lors des suivis.

Les seuls cadavres d'oiseaux découverts ont été trois Merle noir et une Mouette rieuse. Malgré cela, la mortalité décelée ne permet pas de conclure à la nécessité de mettre en place des mesures correctives particulières sur le parc en question pour l'avifaune.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : carte de localisation du Parc d'Ambon.....	7
Figure 2 : éoliennes de gauche à droite et de haut en bas E1 à E6.....	7
Figure 3 : schéma de prospection sous les éoliennes	10
Figure 4 : photographies d'exemples de détectabilités différentes	12
Figure 5 : illustrations de la persistance des cadavres	13
Figure 6 : habitats situés dans un rayon de 300m autour des éoliennes.....	25
Figure 7 : Prairie humide dégradée.....	27
Figure 8 : Groupements de grands Potamots.	27
Figure 9 : Cépées de châtaignier.	29
Figure 10 : Haie arborée multistrate.	30
Figure 11 : carte des habitats identifiés sur le terrain	31
Figure 12 : activité chiroptères – espèces par passage.....	39
Figure 13 : activité chiroptères – espèces par éolienne.....	40
Figure 14 : activité chiroptères – espèces par éolienne, par soirée.....	41
Figure 15 : carte de localisation de la mortalité de l'avifaune	43
Figure 16: illustration de la mortalité de l'avifaune.....	44
Figure 17 : mortalité par mois et par espèces.....	44
Figure 18 : carte nidification - avifaune.....	52
Figure 19 : effectifs par espèce sur l'ensemble de la saison postnuptiale.....	53
Figure 20 : carte migration postnuptiale - avifaune.....	55
Figure 21 : carte période hivernale - avifaune	57
Figure 22 : carte migration pré-nuptiale - avifaune	59

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : parc éolien d'Ambon	6
Tableau 2 : date d'inventaire des habitats et de la flore	9
Tableau 3: fréquence de prospection par mois	11
Tableau 4 : formules d'estimation de la mortalité	14
Tableau 5 : suivi d'activité des chiroptères.....	15
Tableau 6 : niveau de patrimonialité	16
Tableau 7 : niveau de sensibilité par espèce	17
Tableau 8 : niveau de sensibilité par nombre de cadavres.....	17
Tableau 9 : niveau de vulnérabilité.....	17
Tableau 10 : dates des suivis ornithologiques	19
Tableau 11 : niveau de patrimonialité de l'avifaune	20
Tableau 12 : niveau de sensibilité par rapport aux cadavres - avifaune.....	20
Tableau 13 : niveau de vulnérabilité - avifaune.....	21
Tableau 14 : habitats recensés au niveau de l'aire d'étude.....	26
Tableau 15 : indice d'efficacité d'observation	32
Tableau 16 : indice de persistance.....	32
Tableau 17 : valeurs de prospectabilité et de détectabilité	34
Tableau 18 : tableau récapitulatif de la mortalité de chauves-souris retrouvée sur le parc éolien d'Ambon.....	37
Tableau 19 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées	38
Tableau 20 : mortalité des oiseaux.....	42
Tableau 21 : tableau récapitulatif des distances au mât des cadavres trouvés	42
Tableau 22 : estimation de la mortalité des oiseaux	45
Tableau 23 : estimation de la mortalité avec le site https://shiny.cefe.cnrs.fr	46
Tableau 24 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés	47
Tableau 25 : statuts de protection et de conservation des oiseaux recensés.....	48

ANNEXES

ANNEXE 1 : DONNEES BRUTES D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE

Dates	Eolienne	Horaires	Température	Pipistrelle commune	Pipistrelle de Kuhl	Sérotine commune	Barbastelle d'europe	Noctule sp.	Murin sp.	Météo
12/06/2018	E1	23h34 - 23h49	14°C		8					Ciel dégagé, absence de pluie, éoliennes en pleine activité
12/06/2018	E2	23h52 - 00h08	13°C	8						
12/06/2018	E3	00h11 - 00h26	13°C	12						
12/06/2018	E4	00h34 - 00h49	13°C							
12/06/2018	E5	00h54 - 01h08	13°C							
12/06/2018	E6	01h13 - 01h28	13°C							
18/06/2018	E1	22h15 - 22h30	17°C							Ciel dégagé, absence de pluie, éoliennes en pleine activité
18/06/2018	E2	22h32 - 22h47	16°C							
18/06/2018	E3	22h50 - 23h05	16°C					4		
18/06/2018	E4	23h14 - 23h29	15°C	8						
18/06/2018	E5	23h34 - 23h49	15°C		20					
18/06/2018	E6	23h52 - 00h08	16°C		8					
03/07/2018	E1	22h33 - 22h48	19°C							Ciel dégagé, absence de pluie, éoliennes en pleine activité
03/07/2018	E2	22h57 - 23h12	18°C							
03/07/2018	E3	23h16 - 23h31	18°C	72	112					
03/07/2018	E4	23h36 - 23h51	18°C	60	28	8				
03/07/2018	E5	23h55 - 00h10	18°C	40	60					
03/07/2018	E6	00h13 - 00h38	18°C	80	36					
18/07/2018	E1	22h25 - 22h40	19°C							Ciel dégagé, absence de pluie, éoliennes en pleine activité sauf E2
18/07/2018	E2	22h41 - 22h56	19°C							
18/07/2018	E3	22h58 - 23h13	19°C	4						
18/07/2018	E4	23h16 - 23h31	18°C	8	4					
18/07/2018	E5	23h33 - 23h48	18°C	8	8					
18/07/2018	E6	23h50 - 00h05	17°C	20						

Dates	Eolienne	Horaires	Température	Pipistrelle commune	Pipistrelle de Kuhl	Sérotine commune	Barbastelle d'europe	Noctule sp.	Murin sp.	Météo
13/09/2018	E1	21h00 - 21h20	15°C	105						Ciel dégagé, absence de pluie, éoliennes en pleine activité sauf E6 : à l'arrêt
13/09/2018	E2	21h23 - 21h43	14°C	9						
13/09/2018	E3	21h45 - 22h05	14°C	39						
13/09/2018	E4	22h08 - 22h28	14°C	129						
13/09/2018	E5	22h30 - 22h50	13°C							
13/09/2018	E6	22h52 - 23h12	13°C	3						
18/10/2018	E1	19h46 - 20h06	16°C	204	3					Ciel dégagé, absence de pluie, éoliennes en pleine activité
18/10/2018	E2	20h08 - 20h28	16°C	15	3					
18/10/2018	E3	20h30 - 20h50	16°C	30	6					
18/10/2018	E4	20h52 - 21h12	16°C	243	6		3		3	
18/10/2018	E5	21h14 - 21h34	15°C							
18/10/2018	E6	21h36 - 21h56	15°C							

ANNEXE 2 : FORMULAIRES DE MORTALITE DE L'AVIFAUNE

FORMULE D'ERICSON

Variables	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Coefficient correcteur surfacique	Durée de l'intervalle entre les passages (jour)	Durée moyenne de persistance cadavre (jour)	Nombre de cadavre total
	Na	Nb	d	A	I	t	N
E1	0	0	0,7	0	5	3,4	0
E2	0	0	0,7	0	5	3,4	0
E3	3	0	0,7	2	5	3,4	13
E4	0	0	0,7	0	5	3,4	0
E5	0	0	0,7	0	5	3,4	0
E6	1	0	0,7	1	5	3,4	2

FORMULE DE JONES

Variables	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Coefficient correcteur surfacique	Taux de persistance	Intervalle effectif	Durée de l'intervalle entre les passages (jour)	Coefficient correcteur	Durée moyenne de persistance cadavre (jour)	Nombre de cadavre total
	Na	Nb	d	A	p	\hat{I}	I	e	t	N
E1	0	0	0,7	0	0,479364449	6,8	5	1	3,4	0
E2	0	0	0,7	0	0,479364449	6,8	5	1	3,4	0
E3	3	0	0,7	2	0,479364449	6,8	5	1	3,4	18
E4	0	0	0,7	0	0,479364449	6,8	5	1	3,4	0
E5	0	0	0,7	0	0,479364449	6,8	5	1	3,4	0
E6	1	0	0,7	1	0,479364449	6,8	5	1	3,4	3

FORMULE DE HUSO

Variables	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Coefficient correcteur surfacique	Taux de persistance	Intervalle effectif	Durée de l'intervalle entre les passages (jour)	Coefficient correcteur	Durée moyenne de persistance cadavre (jour)	Nombre de cadavre total
	Na	Nb	d	A	p	\hat{I}	I	e	t	N
E1	0	0	0,7	0	0,523742613	6,8	5	1	3,4	0
E2	0	0	0,7	0	0,523742613	6,8	5	1	3,4	0
E3	3	0	0,7	2	0,523742613	6,8	5	1	3,4	16
E4	0	0	0,7	0	0,523742613	6,8	5	1	3,4	0
E5	0	0	0,7	0	0,523742613	6,8	5	1	3,4	0
E6	1	0	0,7	1	0,523742613	6,8	5	1	3,4	3