

BEAUCE ORATORIENNE, filiale de



Suivi environnemental post implantation d'éoliennes du parc éolien de Beauce Oratorienne

Commune de Villerman (41)

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
5 BD Ampère
Bâtiment C
44470 Carquefou
Tel : 02 40 94 92 40
nantes@ouestam.fr

Rapport de l'étude environnementale

2024

Code. affaire : 23-0096

Resp. étude : Brice Normand



Ouest am

L'intelligence collective au service des territoires

Ce document a été réalisé par :

Brice Normand – écologue

Christophe Billoin – technicien faune

Loïc Bellion – chiroptérologue

Sarah Desdoits – technicienne faune

INTRODUCTION	6
1 PREAMBULE.....	6
2 LOCALISATION DU PARC.....	7
SUIVI AVIFAUNE	8
3 PERIODE D'INVENTAIRES ET CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....	8
4 SUIVI DES OISEAUX NICHEURS.....	9
4.1 METHODE	9
4.2 RESULTATS.....	10
5 SUIVI DES OISEAUX EN PERIODES INTERNUPTIALES.....	16
5.1 METHODE	16
5.2 MIGRATION PRENUPTIALE	17
5.3 MIGRATION POSTNUPTIALE	19
6 BILAN DES OBSERVATIONS SUR L'AVIFAUNE.....	20
SUIVI ENVIRONNEMENTAL METHODOLOGIE	20
7 HABITATS	20
8 SUIVI DE LA MORTALITE	20
8.1 PROSPECTIONS DE TERRAIN.....	20
8.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION	22
8.2.1 Prospectabilité et détectabilité.....	22
8.2.2 Tests d'efficacité et de persistance.....	23
8.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES	23
9 PATRIMONIALITE, SENSIBILITE ET NIVEAU DE RISQUE POUR LES OISEAUX ET LES CHAUVES-SOURIS	25
9.1 NIVEAU DE PATRIMONIALITE	25
9.2 NIVEAU DE SENSIBILITE AUX EOLIENNES	26
9.3 NIVEAU DE VULNERABILITE	27
10 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE LA REGION ET SEUIL DE SIGNIFICATIVITE	27
11 SUIVIS DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES.....	30
11.1 TRAVAIL DE TERRAIN	30
11.2 TRAITEMENT DES DONNEES.....	30
11.3 REFERENTIEL D'ACTIVITE EN NACELLE – OUEST AM'	31
11.4 LIMITES DE LA METHODE	32
11.4.1 Site et protocole.....	32
11.4.2 Espèces et méthode acoustique	32
12 METHODE DE CALIBRAGE DES MESURES CORRECTIVES	33
13 MODELE DE REGULATION ACTUEL	35
RESULTATS.....	35
14 HABITATS DANS UN RAYON DE 300M (PHOTOINTERPRETATION)	35

15	ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX	37
16	RESULTATS DES TESTS	39
16.1	TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE	39
16.2	PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE	42
17	MORTALITE DES CHIROPTERES.....	43
17.1	CAUSES DE LA MORTALITE.....	45
17.2	STATUTS DES ESPECES IMPACTEES	46
17.3	ESTIMATION DE LA MORTALITE	47
18	MORTALITE DE L'AVIFAUNE	48
18.1	MORTALITE.....	48
18.2	CAUSES DE LA MORTALITE.....	50
18.3	STATUTS DES ESPECES IMPACTEES	51
18.4	ESTIMATION DE LA MORTALITE	52
19	COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE NOUVELLE-AQUITAINE	53
19.1	CHIROPTERES	53
19.2	AVIFAUNE.....	54
20	SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN NACELLE	57
20.1	ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE	57
20.2	ANALYSE DE L'ACTIVITE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI	59
20.3	COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM'.....	63
20.4	REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS.....	65
20.5	CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA VITESSE DE VENT	67
20.6	CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA TEMPERATURE.....	69
20.7	CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES COMBINEES.....	71
21	SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE AU SOL	73
21.1	ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE	73
21.2	ANALYSE DE L'ACTIVITE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI	75
21.3	REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS.....	79
21.4	CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA TEMPERATURE.....	81
21.5	COMPARAISON A L'ACTIVITE EN NACELLE.....	83
	CONCLUSION.....	84
22	CHIROPTERES	84
23	OISEAUX	85
	TABLE DES FIGURES	86
	TABLE DES TABLEAUX.....	88
	ANNEXES	90
	ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE	90
	ANNEXE 2 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS EN EUROPE _ TOBIAS DÜRR.....	94
	ANNEXE 3 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX EN EUROPE – TOBIAS DÜRR	94
	ANNEXE 4 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX.....	95
	ANNEXE 4 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES CHIROPTERES	97

INTRODUCTION

1 PREAMBULE

A la demande de la société **BEAUCE ORATORIENNE**, filiale de **Total Energie** un suivi environnemental du parc en exploitation de **Beauce Oratorienne** sur la commune de Villerrmain en Loir-et-Cher, a été confié au bureau d'études OUEST AM' sur les périodes **de mai à octobre 2023**.

Tableau 1: parc éolien de Beauce Oratorienne

Commune(s)	Parc éolien	Mise en service	Phase du suivi	Éoliennes	Modèle	Hauteur du moyeu	Diamètre du rotor
Villerrmain	Beauce Oratorienne	11/2022	N+1	E1, E2, E3, E4	Vesta V100	95 m	100 m

Le suivi environnemental est composé de cinq parties :

- ✓ Suivi avifaune,
- ✓ suivi de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux de la semaine 20 à la semaine 43 avec 24 passages de prospection,
- ✓ suivi comportemental des chauves-souris effectué par l'intermédiaire d'un enregistrement continu en nacelle,
- ✓ comparaison des données de mortalité avec la synthèse réalisée par Ouest Am' sur les données de mortalités disponibles entre 2003 et 2022 sur tous les parcs suivis de Pays de la Loire,
- ✓ comparaison des niveaux d'activité des chiroptères en nacelle au référentiel créé par Ouest Am'.

Notre proposition respecte les documents de référence suivants :

- ✓ **arrêté du 22 juin 2020 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement,**
- ✓ arrêté du 26 août 2011 concernant les installations classées ICPE (et notamment l'article 12),
- ✓ protocole des suivis environnementaux de parcs éoliens terrestres MEDDE – avril 2018

2 LOCALISATION DU PARC

Le parc de Beauce Oratorienne est situé au sud de la ville de **Villermain** dans le département de Loir-et-Cher en région Centre-Val de Loire

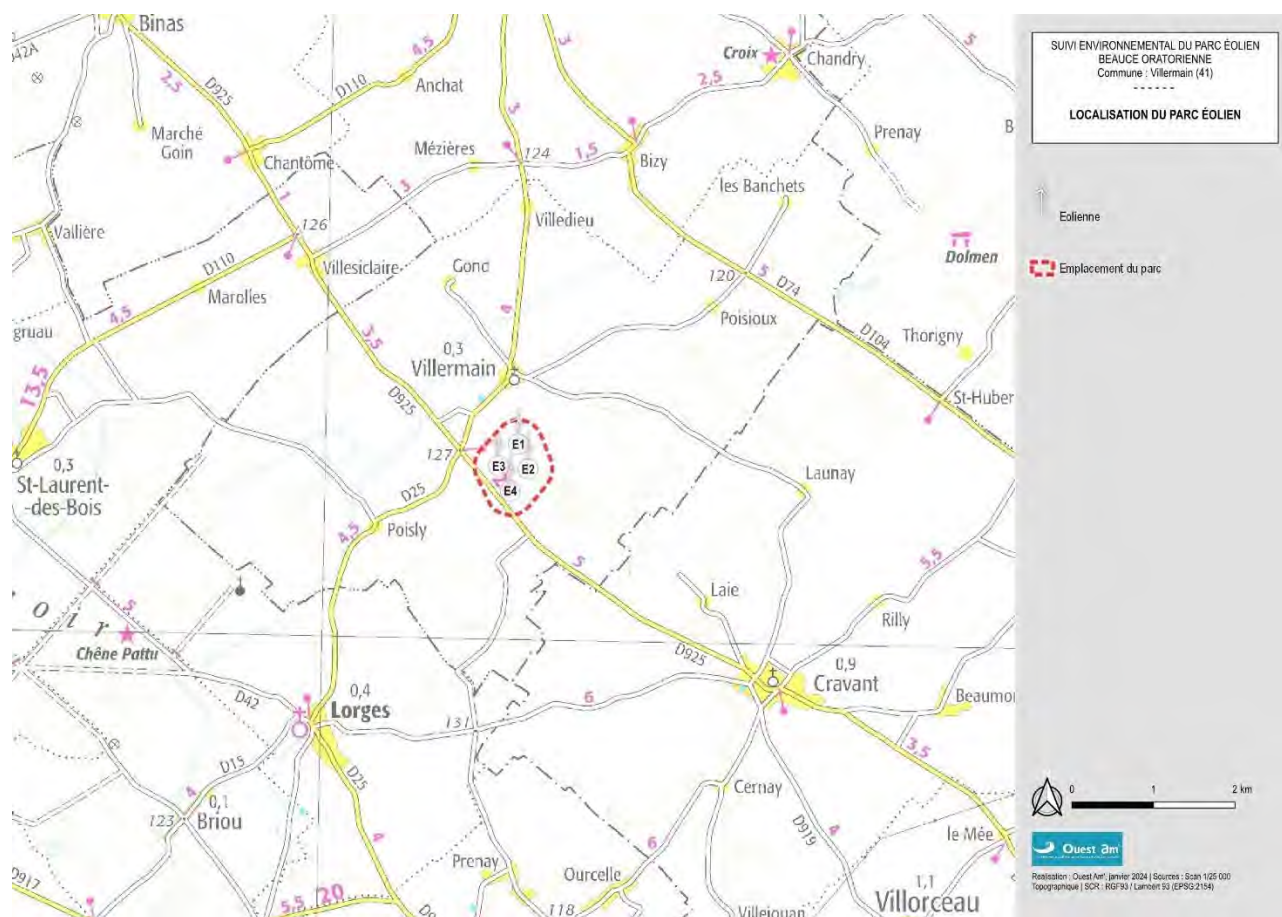


Figure 1 : carte de localisation du parc de Beauce Oratorienne

SUIVI AVIFAUNE

3 PERIODE D'INVENTAIRES ET CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Durant l'étude, les sorties ont été effectuées par météo favorable (vent faible à nul, pluie absente), et plutôt homogène au cours de nos différentes visites. Au total, 13 passages ont été réalisés, de mars à novembre 2023.

Durant l'étude, les sorties ont été effectuées par météo favorable (vent faible à nul, pluie absente), et plutôt homogène au cours de nos différentes visites.

Au total, 13 passages ont été réalisés, de mars à novembre 2023.

Tableau 2 : dates des suivis ornithologiques et conditions météorologiques

Date des sorties	Période du cycle biologique	Conditions météorologiques	Intervenant
28/03/2023	Migration prénuptiale et rapaces nocturnes	Nuageux, vent faible, 11 à 9°C	SALAÜN Loïc
05/04/2023		Nuageux, vent faible, 8 à 14°C	SALAÜN Loïc
11/05/2023	Nidification	Rares averses, vent faible, 13 à 14°C	SALAÜN Loïc
19/05/2023		Ciel dégagé, vent modéré, 15 à 19°C	SALAÜN Loïc
23/05/2023		Nuageux, vent modéré, 13 à 16°C	SALAÜN Loïc
06/06/2023		Ciel dégagé, vent modéré, 19 à 27°C	SALAÜN Loïc
19/06/2023		Nuageux, vent faible, 19 à 23°C	SALAÜN Loïc
04/07/2023		Rares averses, vent modéré, 19 à 24°C	SALAÜN Loïc
18/07/2023		Nuageux, vent faible, 24 à 31°C	SALAÜN Loïc
07/08/2023		Nuageux, vent faible, 16 à 22°C	SALAÜN Loïc
04/09/2023	Migration postnuptiale	Ciel dégagé, vent fort, 24 à 34°C	SALAÜN Loïc
19/09/2023		Nuageux, vent fort, 17 à 22°C	SALAÜN Loïc
16/10/2023		Nuageux, vent faible, 8 à 14°C	SALAÜN Loïc

4 SUIVI DES OISEAUX NICHEURS

4.1 METHODE

Le suivi a été réalisé en période de nidification avec la méthode de l'**Indice Ponctuel d'Abondance (IPA)**, élaborée et décrite par Blondel, Ferry et Frochot en 1970.

- ✓ l'observateur reste immobile pendant 20 minutes ;
- ✓ l'observateur note tous les contacts auditifs et visuels sans limitation de distance ;
- ✓ les contacts sont reportés sur une fiche prévue à cet effet à l'aide d'une codification permettant de différencier tous les individus et le type de contact (chant, cris, mâles, femelles, couple, etc.) ;
- ✓ la méthode est reproduite 4 fois, au même endroit, en mai, juin et juillet afin de respecter les périodes d'inventaire de l'étude d'impact ;
- ✓ les comptages sont effectués durant la période comprise entre 30 minutes et 4 à 5 heures après le lever du jour ;
- ✓ à la fin de chaque session de dénombrement, le nombre d'espèces et d'individus de chacune d'elles est totalisé en nombre de couples ;
- ✓ la valeur maximale des quatre sessions est retenue.

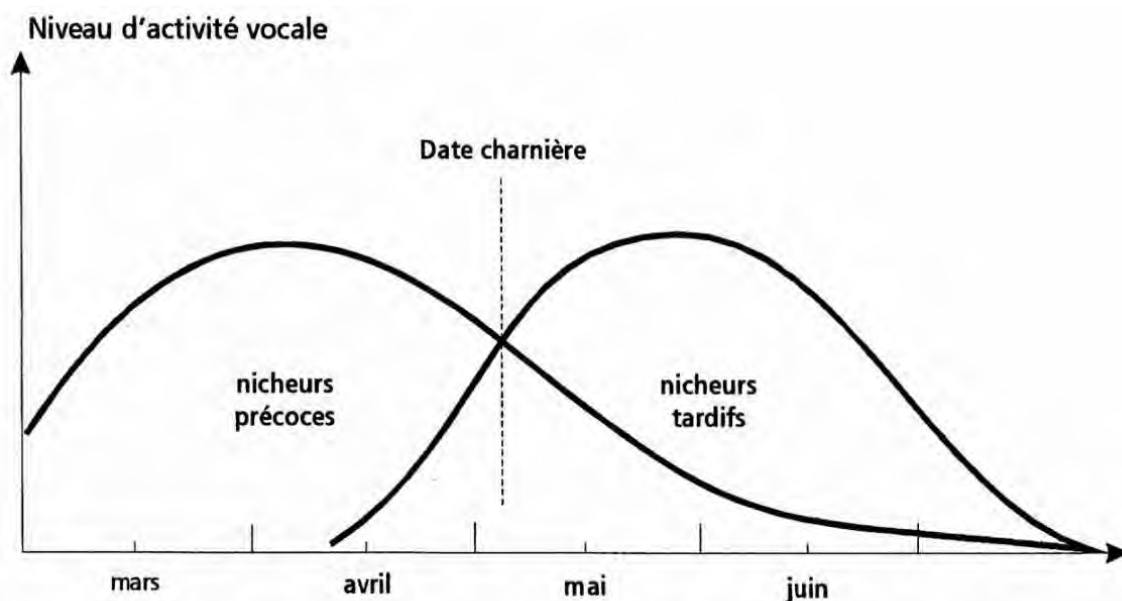


Figure 2 : Niveau d'activité vocale des oiseaux nicheurs précoces et tardifs en période de reproduction (Blondel, 1975)

En période de nidification, huit passages ont été réalisés. Les 10 points d'écoutes répartis comme suit :

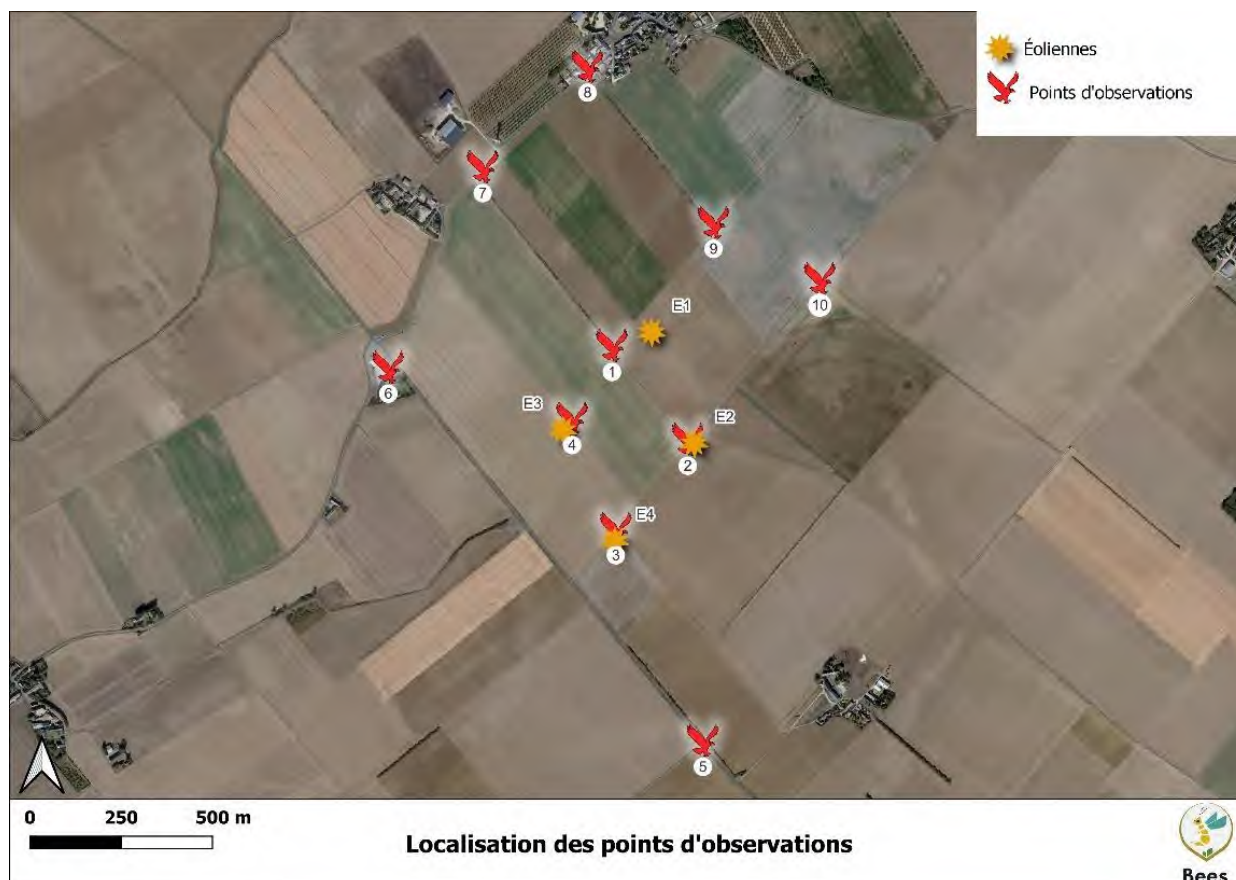


Figure 3 : carte des points d'observations

4.2 RESULTATS

Dans la mesure où la localisation et le détail de chaque point d'écoute IPA ne figurent pas dans l'étude initiale, il est assez difficile d'estimer si le parc éolien a eu un effet sur les espèces et leurs effectifs présents sur ces points d'écoutes.

Sur la saison de nidification 2023, **34 espèces ont été inventoriées**. Elles se répartissent comme suit :

- **15 espèces sur le point d'écoute 1** (Alouette des champs, Bergeronnette grise, Bergeronnette printanière, Bruant jaune, Bruant proyer, Busard des roseaux, Corbeau freux, Corneille noire, Étourneau sansonnet, Faisan de Colchide, Merle noir, Moineau domestique, Perdrix grise, Pigeon ramier, Rougegorge familial). **Parmi ces espèces, seulement 3 espèces présentent des comportements de nidification** (Alouette des champs, Bruant proyer, Bruant jaune).
- **17 espèces sur le point d'écoute 2** (Étourneau sansonnet, Alouette des champs, Bruant proyer, Pigeon ramier, Busard Saint-Martin, Buse variable, Corbeau freux, Merle noir, Perdrix grise, Faucon crécerelle, Goéland leucopnée, Hirondelle rustique, Bergeronnette grise, Mouette mélanocéphale, Bergeronnette printanière, Busard des roseaux, Tourterelle turque). **Deux espèces présentaient un comportement reproducteur** (Alouette des champs, Perdrix grise).
- **14 espèces sur le point d'écoute 3** (Goéland leucopnée, Corneille noire, Étourneau sansonnet, Alouette des champs, Corbeau freux, Pigeon ramier, Busard Saint-Martin, Faisan de Colchide, Perdrix grise, Bergeronnette printanière, Linotte mélodieuse, Rougegorge familial, Faucon

- crécerelle, Busard des roseaux. **Des indices de nidification ont été obtenus pour seulement trois espèces ou des chanteurs étaient présents** (Alouette des champs, Busard Saint-Martin, Faisan de Colchide). Les autres individus concernaient des oiseaux en transit ou en chasse.
- **16 espèces sur le point d'écoute 4** (Alouette des champs, Bergeronnette grise, Bergeronnette printanière, Bruant jaune, Bruant proyer, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Buse variable, Corbeau freux, Corneille noire, Étourneau sansonnet, Faisan de Colchide, Hirondelle rustique, Perdrix grise, Pinson des arbres, Tourterelle turque). **Sept espèces ont apporté des indices de nidification** (Alouette des champs, Busard Saint-Martin, Faisan de Colchide, Bruant proyer, Perdrix grise, Bergeronnette grise, Pinson des arbres). Les autres oiseaux étaient en vol ou en recherche de nourriture.
 - **24 espèces sur le point d'écoute 5** (Accenteur mouchet, Goéland leucophée, Mouette mélanocéphale, Alouette des champs, Linotte mélodieuse, Pigeon ramier, Bruant jaune, Bruant proyer, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Corbeau freux, Fauvette à tête noire, Corneille noire, Étourneau sansonnet, Faucon crécerelle, Faisan de Colchide, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Rougegorge familier, Perdrix grise, Pinson des arbres, Moineau domestique, Rougequeue noir, Tourterelle turque). **Des indices de nidification ont été obtenus pour douze espèces** avec des chanteurs ou des couples cantonnées (Pigeon ramier, Alouette des champs, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Bruant jaune, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Faisan de Colchide, Rougegorge familier, Pinson des arbres, Rougequeue noir, Tourterelle turque).
 - **24 espèces sur le point d'écoute 6** (Bruant proyer, Alouette des champs, Faisan de Colchide, Bergeronnette printanière, Rougegorge familier, Œdicnème criard, Fauvette grisette, Pie bavarde, Pigeon ramier, Corneille noire, Étourneau sansonnet, Faucon crécerelle, Tourterelle turque, Hirondelle rustique, Bergeronnette grise, Linotte mélodieuse, Busard Saint-Martin). **Des indices de nidification ont été obtenus pour la majorité des espèces ou des chanteurs étaient présents** (Pinson des arbres, Fauvette à tête noire, Mésange charbonnière, Merle noir, Mésange bleue, Rougegorge familier, Hypolaïs polyglotte, Rossignol philomèle, Troglodyte mignon, Bruant proyer, Tourterelle turque, Accenteur mouchet, Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Bruant jaune, Corbeau freux, Rougequeue noir, Tourterelle des bois).
 - **17 espèces sur le point d'écoute 7** (Accenteur mouchet, Alouette des champs, Bergeronnette grise, Corbeau freux, Corneille noire, Étourneau sansonnet, Faisan de Colchide, Goéland leucophée, Linotte mélodieuse, Merle noir, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Pigeon ramier, Pinson des arbres, Rougegorge familier, Tourterelle turque). **6 espèces sur les 17 espèces ont montré des comportements reproducteurs** : Alouette des champs, Pigeon ramier, Pinson des arbres, Tourterelle turque, Bergeronnette grise, Faisan de Colchide.
 - **19 espèces sur le point d'écoute 8** (Accenteur mouchet, Alouette des champs, Bergeronnette grise, Bruant jaune, Busard Saint-Martin, Étourneau sansonnet, Fauvette à tête noire, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Merle noir, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Pigeon ramier, Pinson des arbres, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Tourterelle turque, Troglodyte mignon). **18 espèces ont montré des comportements reproducteurs** : Étourneau sansonnet, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre, Pinson des arbres, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Accenteur mouchet, Alouette des champs, Fauvette à tête noire, Merle noir, Mésange bleue, Pigeon ramier, Rougegorge familier, Tourterelle turque, Bergeronnette grise, Bruant jaune, Rougequeue noir, Troglodyte mignon ;
 - **20 espèces sur le point d'écoute 9** (Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Busard des roseaux, Buse variable, Corbeau freux, Corneille noire, Étourneau sansonnet, Faisan de Colchide, Faucon crécerelle, Goéland leucophée, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse, Merle noir, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Rougegorge familier, Tourterelle turque). **Des indices de nidification ont été obtenus pour cinq espèces** (Alouette des champs, Bruant proyer, Faisan de Colchide, Merle noir, Rougegorge familier).

- **12 espèces sur le point d'écoute 10** (Mouette mélanocéphale, Goéland leucophée, Étourneau sansonnet, Alouette des champs, Pinson des arbres, Corneille noire, Rougegorge familier, Buse variable, Pigeon ramier, Bergeronnette grise, Perdrix grise, Busard Saint-Martin). **Des individus reproducteurs ont été contactés uniquement pour 3 espèces** : Alouette des champs, Perdrix grise, Busard Saint-Martin.

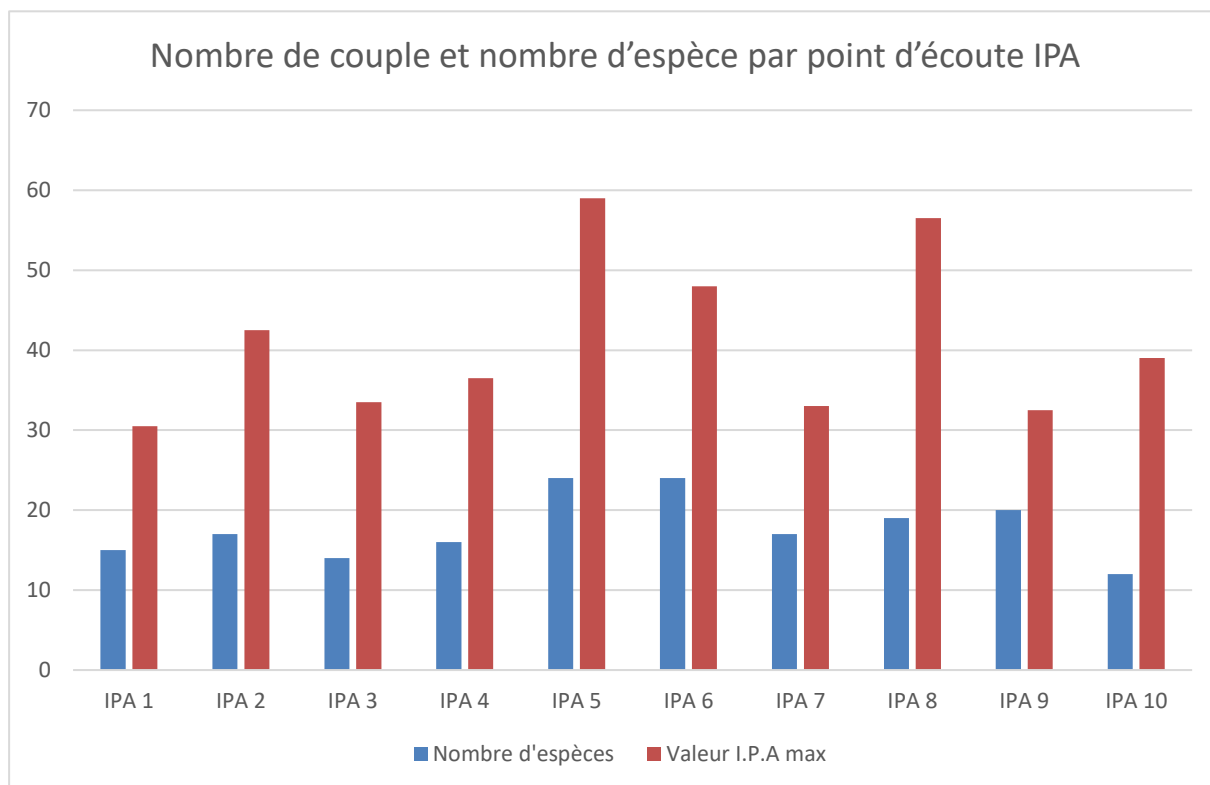


Figure 4 : graphique du nombre de couples et du nombre d'espèces par point d'écoute IPA

La liste des espèces et le nombre de couples traduisent un habitat dominé par de grandes plaines agricoles. On trouve notamment **l'Alouette des champs, l'Étourneau sansonnet, le Faisan de Colchide et le Pigeon ramier sur une majorité des points d'écoute**. Dès lors que le paysage présente des haies ou boisements, même de maigre qualité, le nombre d'espèces augmente sensiblement, avec un cortège davantage lié au bocage, mais sans que le nombre de couples par espèce soit important.

Soulignons la présence du **Busard Saint-Martin** (annexe 1 de la directive Oiseaux), du **Busard des roseaux** (annexe 1 de la directive Oiseaux), le **Bruant jaune**, la **Linotte mélodieuse**, la **Tourterelle des bois**, le **Goéland leucophée**, (inscrites sur les listes rouges nationale et/ou régionale des espèces menacées). Tous ces statuts sont détaillés dans le tableau 3 (ci-après).

Notons également qu'en ce qui concerne le Corbeau freux, la Corneille noire, il s'agit exclusivement d'oiseaux observés en vol. Néanmoins, ces espèces sont susceptibles de se reproduire sur l'aire d'étude. Il en est de même pour le Faucon crécerelle et la Buse variable, dont les seules observations se rapportent à un oiseau en chasse.

Tableau 3 : nombre de couples par point d'écoute IPA pour chaque espèce

Un couple : 1,0 ; un mâle chanteur : 1,0 ; un oiseau posé ou en vol : 0,5

Espèce	IPA 1	IPA 2	IPA 3	IPA 4	IPA 5	IPA 6	IPA 7	IPA 8	IPA 9	IPA 10
Busard Saint-Martin		1	1,5	0,5	1			0,5		1
Bruant jaune	1,5			0,5	1	1		1		
Bruant proyer	2	0,5		1	0,5	1,5			2	
Mouette		10			12					10
Hirondelle de fenêtre						0,5		4	0,5	
Moineau domestique	0,5				2		0,5	3	0,5	
Rougequeue noir					1	1		1		
Accenteur mouchet					0,5	1	0,5	2		
Corbeau freux	1,5	2	1,5	1	1	1	2		1	
Hypolaïs polyglotte						2				
Fauvette à tête noire					0,5	4		2		
Pinson des arbres				2	1	5	2	4		1,5
Merle noir	1	0,5				3	0,5	2	1	
Linotte mélodieuse			3		1	3	2		2	
Tourterelle des bois						1				
Étourneau sansonnet	10,5	8	4	20	8		9	15	6	7
Hirondelle rustique		1		0,5		0,5		7	1,5	
Rossignol philomèle						2				
Mésange bleue					0,5	3	0,5	2	0,5	
Troglodyte mignon						2		1		
Mésange charbonnière					2	4	0,5	3	0,5	
Rougegorge familier	1		0,5		1	3	0,5	2	1	0,5
Tourterelle turque		0,5		0,5	1	1,5	2	2	1	
Alouette des champs	4	3	2	4	2	1	3	2	3	2
Faucon crécerelle		0,5	1		0,5				0,5	
Pigeon ramier	2	1	2,5		7	1	3	2		4
Perdrix grise	1	1	0,5	1	0,5					1
Faisan de Colchide	1		1	1	1		1		1	
Bergeronnette printanière	0,5	1	1	0,5		1			0,5	
Bergeronnette grise	0,5	0,5		1			1	1		0,5
Busard des roseaux	0,5	0,5	0,5	0,5	1				0,5	
Buse variable		0,5		0,5		1			0,5	0,5
Goéland leucopnée		11	11		11		3		8	8
Corneille noire	3		3,5	2	2	4	2		1	3

Tableau 4 : indices de nidification

Espèce	Simple présence	Nidification possible	Nidification probable	Nidification certaine
Busard Saint-Martin				X
Bruant jaune			X	
Bruant proyer				X
Mouette		X		
Hirondelle de fenêtre				X
Moineau domestique			X	
Rougequeue noir			X	
Accenteur mouchet			X	
Corbeau freux		X		
Hypolaïs polyglotte			X	
Fauvette à tête noire				X
Pinson des arbres				X
Merle noir			X	
Linotte mélodieuse		X		
Tourterelle des bois			X	
Étourneau sansonnet			X	
Hirondelle rustique				X
Rossignol philomèle			X	
Mésange bleue			X	
Troglodyte mignon		X		
Mésange charbonnière			X	
Rougegorge familier				X
Tourterelle turque			X	
Alouette des champs				X
Faucon crécerelle		X		
Pigeon ramier			X	
Perdrix grise				X
Faisan de Colchide			X	
Bergeronnette printanière		X		
Bergeronnette grise			X	
Busard des roseaux				X
Buse variable	X			
Goéland leucophaée		X		
Corneille noire	X			

Tableau 5 : statut des espèces contactées en période de nidification

Nom scientifique	Nom Français	DO	PN	LRE	LRF	LRR	ZNIEFF
<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	Oui	Oui	NT	LC	NT	Oui
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune		Oui	LC	VU	NT	
<i>Emberiza calandra</i>	Bruant proyer		Oui	LC	LC	NT	
<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	Oui	Oui	LC	LC	NT	Oui
<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre		Oui	LC	NT	LC	
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique		Oui		LC	LC	
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir		Oui	LC	LC	LC	
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet		Oui	LC	LC	LC	
<i>Corvus frugilegus</i>	Corbeau freux			LC	LC	LC	
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte		Oui	LC	LC	LC	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire		Oui	LC	LC	LC	
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres		Oui	LC	LC	LC	
<i>Turdus merula</i>	Merle noir			LC	LC	LC	
<i>Linaria cannabina</i>	Linotte mélodieuse		Oui	LC	VU	NT	
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois			VU	VU	LC	
<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet			LC	LC	LC	
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique		Oui	LC	NT	LC	
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle		Oui	LC	LC	LC	
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue		Oui	LC	LC	LC	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon		Oui	LC	LC	LC	
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière		Oui	LC	LC	LC	
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier		Oui	LC	LC	LC	
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque			LC	LC	LC	
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs			LC	NT	NT	
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle		Oui	LC	NT	LC	
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier			LC	LC	LC	
<i>Perdix perdix</i>	Perdrix grise			LC	LC	NT	
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide			LC	LC	NE	
<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière		Oui	LC	LC	LC	
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise		Oui	LC	LC	LC	
<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	Oui	Oui	LC	NT	EN	Oui
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable		Oui	LC	LC	LC	
<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophée		Oui	LC	LC	VU	
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire			LC	LC	LC	

DO : Directive Oiseaux ; PN : Protection Nationale ; LRE : Liste Rouge Europe ; LRF : Liste Rouge France ; LRR : Liste Rouge Régionale ; ZNIEFF : espèces déterminantes des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique.

5 SUIVI DES OISEAUX EN PERIODES INTERNUPTIALES

5.1 METHODE

Les périodes internuptiales (migrations et hivernage) seront étudiées en recourant à la méthode absolue des dénombrements exhaustifs directs, ici autorisées par la taille et l'occupation des sols.

À chacune des visites ornithologiques, les axes de déplacement des oiseaux, les hauteurs et les comportements de vol, les localisations des stationnements, etc., sont rigoureusement consignés.

Des sorties nocturnes spécifiques sont programmées. L'utilisation de la repasse n'étant pas exclue si nécessaire.

En périodes de migration internuptiales, cinq passages ont été réalisés. Les cinq points d'observation ont été localisés comme suit :

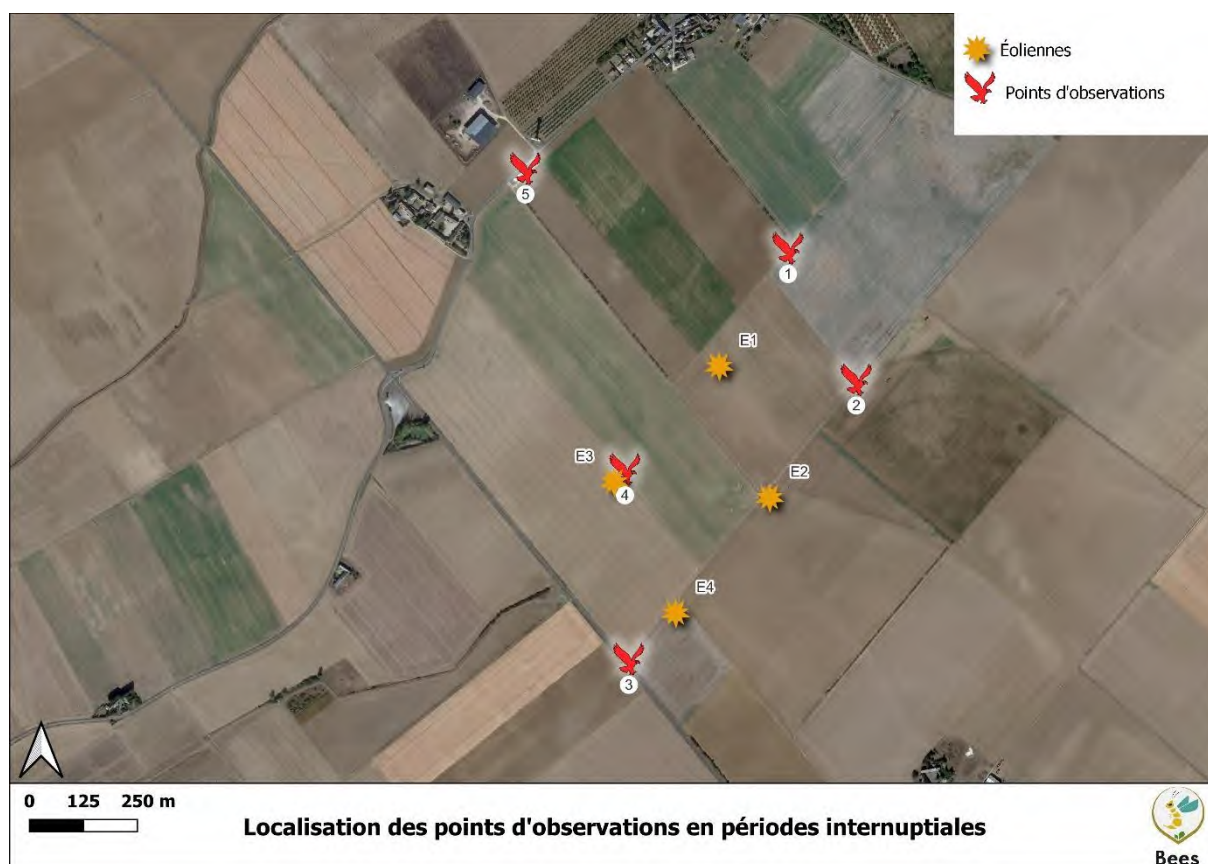


Figure 5 : carte des points d'observations en périodes internuptiales

5.2 MIGRATION PRENUPTIALE

Durant cette période, nous avons réalisé une sortie diurne et une sortie nocturne.

Ces visites nous ont permis de noter 37 espèces d'oiseaux sur l'ensemble de l'aire d'étude. **Cette diversité spécifique est moyenne pour ce type de milieux** (grande culture).

Les espèces le plus souvent contactées, lors de ses passages sont le **Pigeon ramier** (30 individus, seul ou en groupe d'une dizaine d'individus), la **Mouette mélanocéphale** (25 individus), l'**Étourneau sansonnet** (18 individus), le **Grand cormoran** (16 individus), l'**Alouette des champs** (9 individus), la **Corneille noire** (7 individus, seul ou en petit groupe), et la **Faisan de Colchide** (5 individus).

2 espèces de rapaces diurnes ont été observées, en vol ou en chasse durant cette période. Il s'agit de la **Buse variable** et du **Faucon crécerelle**. La **Buse variable** est partie des boisements autour de la mare de la Fontaine Méquet, a traversé le parc et a quitté la zone par l'est. Le Faucon crécerelle était en chasse dans les cultures au sud-est du parc éolien.

3 espèces de rapaces nocturnes ont été observées, la **Chouette hulotte**, la **Chouette effraie** et le **Hibou moyen-duc**.

- Les cris de **Chouette hulotte** provenaient de la Forêt de Marchenoir.
- La **Chouette effraie** a été entendue dans le village de Villerman.
- Le **Hibou moyen-duc** était dans les boisements autour de la mare de la Fontaine Méquet.

Les abords immédiats du parc éolien sont constitués de grandes cultures intensives, la diversité ornithologique y est faible. La diversité augmente fortement dans les milieux semi-ouverts environnants (village de Villerman, mare de la Fontaine Méquet, hameaux, etc...).

Parmi les espèces observées :

- 1 espèce la **Mouette mélanocéphale** en (Annexe 1 de la directive oiseaux),
- 22 espèces sont protégées au **niveau national**,
- 3 espèces (Vanneau huppé, Mouette mélanocéphale, Bouvreuil pivoine) sont déterminantes ZNIEFF,
- aucune espèce n'est classée menacée sur la Liste Rouge Nationale des oiseaux de passage.

Tableau 6 : statut des espèces observées en migration prénuptiale

Nom scientifique	Nom Français	DO	PN	LRE	LRF	LRR	ZNIEFF	LRO pas.
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune		Oui	LC	VU	NT		NA
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire			LC	LC	LC		0
<i>Columba livia forma domestica</i>	Pigeon biset domestique			LC	DD	NE		0
<i>Turdus merula</i>	Merle noir			LC	LC	LC		NA
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier			LC	LC	LC		NA
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide			LC	LC	NE		0
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs			LC	NT	NT		NA
<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers		Oui	LC	LC	NT		0
<i>Perdix perdix</i>	Perdrix grise			LC	LC	NT		0
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte		Oui	LC	LC	LC		0
<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	Oui	Oui	LC	LC	NT	Oui	NA
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres		Oui	LC	LC	LC		NA
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine			LC	LC	LC		NA
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir		Oui	LC	LC	LC		NA
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne			LC	LC	LC		NA
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde			LC	LC	LC		0
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise		Oui	LC	LC	LC		0
<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet			LC	LC	LC		NA
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle		Oui	LC	NT	LC		NA
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable		Oui	LC	LC	LC		NA
<i>Corvus frugilegus</i>	Corbeau freux			LC	LC	LC		0
<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé			VU	NT	VU	Oui	NA
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon		Oui	LC	LC	LC		0
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque			LC	LC	LC		NA
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue		Oui	LC	LC	LC		NA
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue		Oui	LC	LC	LC		NA
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier		Oui	LC	LC	LC		NA
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran		Oui	LC	LC	NT		NA
<i>Lepus europaeus</i>	Lièvre d'Europe			LC	LC	LC		0
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine		Oui	LC	VU	VU	Oui	0
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule poule-d'eau			LC	LC	LC		NA
<i>Asio otus</i>	Hibou moyen-duc		Oui	LC	LC	LC		NA
<i>Linaria cannabina</i>	Linotte mélodieuse		Oui	LC	VU	NT		NA
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire		Oui	LC	LC	LC		NA
<i>Curruca communis</i>	Fauvette grisette		Oui	LC	LC	LC		DD
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière		Oui	LC	LC	LC		NA
<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière		Oui	LC	LC	LC		DD
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique		Oui	LC	NT	LC		DD

5.3 MIGRATION POSTNUPTIALE

Durant cette période, nous avons réalisé trois sorties diurnes.

Lors de ces passages, nous avons observé 22 espèces d'oiseaux sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée. **Cette diversité spécifique est faible.**

Les espèces le plus souvent contactées, lors de ses passages, sont le l'**Étourneau sansonnet** (80 individus), la **Mouette mélanocéphale** (16 individus), **Pigeon ramier** (13 individus, seul ou en groupe d'une dizaine d'individus), la **Mouette rieuse** (12 individus), la **Corneille noire** (6 individus, seul ou en petit groupe), et le **Grand cormoran** (4 individus)).

2 espèces de rapaces diurnes ont été observées, en vol ou en chasse durant cette période. Il s'agit de la **Buse variable** et du **Faucon crécerelle**. La **Buse variable** était principalement en chasse au nord du parc.

Tableau 7 : statut des espèces observées en migration postnuptiale

Nom scientifique	Nom Français	DO	PN	ZNIEFF	LRO hiv.	LRO pas.
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs				LC	NA
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise		Oui		NA	0
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable		Oui		NA	NA
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire				NA	0
<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet				LC	NA
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide				0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle		Oui		NA	NA
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire		Oui		NA	NA
<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophée		Oui		NA	NA
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran		Oui		LC	NA
<i>Linaria cannabina</i>	Linotte mélodieuse		Oui		NA	NA
<i>Turdus merula</i>	Merle noir				NA	NA
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière		Oui		NA	NA
<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	Oui	Oui	Oui	NA	NA
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse		Oui	Oui	LC	NA
<i>Perdix perdix</i>	Perdrix grise				0	0
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde				0	0
<i>Columba livia</i>	Pigeon biset				0	0
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier				LC	NA
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres		Oui		NA	NA
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau		Oui		NA	NA
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque				0	NA

6 BILAN DES OBSERVATIONS SUR L'AVIFAUNE

La plupart des espèces observées sont communes pour la région et nous avons observé peu de rassemblement d'individus et toujours avec des effectifs faible (moins de 10 individus dans la majorité des cas pour les périodes internuptiales).

Une attention particulière lors des suivis environnementaux devra porter sur les espèces suivantes :

- Les rapaces communs mais régulièrement impactés : **Buse variable** et **Faucon crécerelle**.
- Les rapaces rares impactés plus rarement mais également par certaines pratiques agricoles : **Busards Saint-Martin** et **Busard des roseaux** (cf. étude spécifique sur les busards).
- Les Laridés rares et parfois impactés : **Mouette mélanocéphale** (Annexe 1 de la Directive Oiseau) et **Goéland leucophaée** (Liste rouge régionale).
- Les passereaux rares ou en déclin et régulièrement impactés : **Bruant jaune**, **Bruant proyer**, **Bergeronnette grise**, **Linotte mélodieuse** et **Alouette des champs**.

SUIVI ENVIRONNEMENTAL METHODOLOGIE

7 HABITATS

L'aire d'étude pour l'identification ou la caractérisation des communautés végétales et des habitats (typologie Corine Land Cover et BD Topo) comprend les parcelles situées dans un rayon de 300 mètres autour des éoliennes. Il s'agit d'un travail de photo-interprétation des photographies aériennes les plus récentes.

8 SUIVI DE LA MORTALITE

8.1 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 1 hectare par éolienne) grâce à des points de repères visuels. Les transects au sein de ce quadrillage sont espacés de 5 à 10 mètres en fonction des contraintes liées au terrain et à la végétation. Ce quadrillage permet une prospection rigoureuse à raison de 45 minutes environ par éolienne (pouvant varier de 30 minutes à 1 heure selon les contraintes liées à la végétation et à la visibilité).

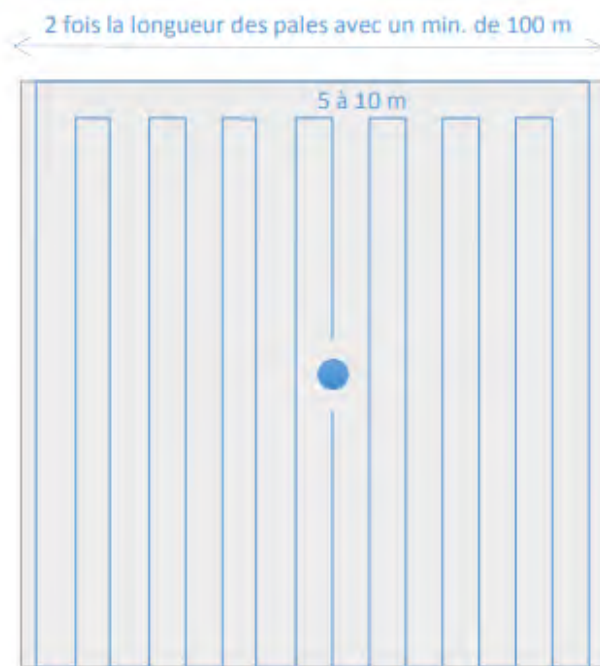


Figure 6 : schéma de prospection sous les éoliennes

Ce quadrillage d'un hectare par éolienne ainsi matérialisé permet une prospection rigoureuse et standardisée conçue à l'origine pour les oiseaux mais parfaitement transposable aux chauves-souris.

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.

les passages sont réalisés une fois par semaine, en respectant si possible un intervalle de 7 jours, conformément au protocole national de suivi.

Tableau 8: fréquence de prospection par mois

2023							
Beauce Oratorienne	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total
	3	4	5	4	4	4	24

Le suivi de mortalité a été réalisé **du 16 mai au 23 octobre 2023**. Au total, **24 passages** de prospection pour la mortalité avifaune et chiroptères ont été réalisés durant ce suivi.

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.

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, par analyse biométrique, examen des organes génitaux, de la dentition et de la forme des tragus.

8.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION

8.2.1 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 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.

Le niveau de prospectabilité du parc est évalué selon le barème suivant :

Tableau 9 : classes de niveau de prospectabilité

Surface moyenne prospectée	Niveau de prospectabilité
De 80 à 100 %	Très bon
De 60 à 80%	Bon
De 40 à 60%	Moyen
De 20 à 40%	Mauvais
De 0 à 20%	Très mauvais

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.

De cette manière, pour chaque passage, un tableau (annexe 1) est renseigné avec la prospectabilité sous chaque éolienne et la détectabilité qui est indiquée par un niveau de couverture végétale :

- ✓ niveau D1 : sol nu (sols labourés, plateformes, ...),
- ✓ niveau D2 : végétation basse et peu dense (pâturages, prairies fauchées, ...),
- ✓ niveau D3 : végétation haute ou dense.



Figure 7 : photographies d'exemples de prospectabilité avec des détectabilités différentes (hors site)

8.2.2 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

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

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. Le test est fait sous une ou deux éoliennes représentatives des habitats observés (avec les différentes hauteurs de végétation possible) sur l'ensemble du parc.

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. La persistance est suivie par des passages répétés, le lendemain du jour de dispersion, puis 2 fois par semaines jusqu'à disparition des cadavres ou après une période de 14 jours. La persistance moyenne des cadavres sur le parc est égale à la moyenne du nombre de jours avant la disparition de chacun des poussins déposés pour le test.

8.3 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 10 : formules d'estimation de la mortalité

Formule d'Erickson :	Avec :
$N = \frac{I * (Na - Nb)}{t * d * A}$	N : le nombre de cadavre total estimé
	Na : le nombre total d'individus trouvés morts
	Nb : le nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes

<p>Formule de Jones :</p> $N = \frac{Na - Nb}{d * p * e} * A$	<p>A : le coefficient correcteur surfacique $\sum \left(\frac{\text{cadavre/prospectabilité}}{\text{nombre total de cadavres}} \right)$</p> <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>Formule de Huso :</p> $N = \frac{Na - Nb}{d * p * e} * A$	<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>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) : $\exp(-0.5 * (\frac{I}{t}))$

Lorsque le taux de persistance calculé est faible en regard de l'intervalle de temps entre deux prospections, l'utilisation d'exponentielles dans ces formules peut résulter en une estimation de mortalité beaucoup plus importante que le nombre d'observations, produisant ainsi des résultats aberrants. L'utilisation d'un terme de correction dans la formule de Huso atténue cette surestimation. **Nos recherches ont montré qu'il est cependant nécessaire d'utiliser la médiane du temps de persistance et non la date de dernière présence lors du calcul de la persistance moyenne avec cette formule.** La formule d'Erickson ne prend pas en compte ce taux de persistance.

9 PATRIMONIALITE, SENSIBILITE ET NIVEAU DE RISQUE POUR LES OISEAUX ET LES CHAUVES-SOURIS

La méthode employée est basée sur le document « Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens - Région Hauts-de-France » (DREAL Hauts-de-France, septembre 2017 ; cité ci-après sous la dénomination « Guide de préconisation HdF ») et adapté à la région Centre-Val-de-Loire par Ouest Am.

9.1 NIVEAU DE PATRIMONIALITE

Les espèces patrimoniales et non patrimoniales sont identifiées selon leur statut de conservation régional et national.

Ainsi, une espèce est caractérisée de patrimoniale ou non selon les critères suivants :

- ✓ **Espèce patrimoniale** : toutes les espèces avec le ou les statuts de conservation NT, VU, EN, CR ou inscrite en Annexe 2 de la Directive Habitats Faune Flore (DHFF). Niveaux de patrimonialité modéré, fort et très fort.
- ✓ **Espèce non patrimoniale** : toutes les espèces ayant le ou les statuts de conservation DD, NA, NE et LC. Niveaux de patrimonialité non évaluable et faible.

Par la suite, un indice de conservation est ainsi attribué à chacune des espèces selon son niveau de patrimonialité lié au statut de conservation :

- Espèce non protégée (aucune espèce de chiroptères) = absence d'enjeu = indice 0,
- DD, NA, NE = Non évaluable = indice 1,
- LC = Faible = indice 2,
- NT et espèces inscrites en Annexe 2 de la DHFF = Modéré = indice 3,
- VU = forte = indice 4,
- CR, EN et RE, = très forte = indice 5.

Tableau 11 : patrimonialité et indice de conservation des chiroptères

Statut de conservation	Espèce non protégée	DD, NA, NE*	LC*	NT* et espèce inscrite en Annexe 2 DHFF	VU*	CR, EN et RE*
Niveau de patrimonialité	Absence d'enjeu	Non évaluable	Faible	Modéré	Fort	Très fort
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, CR : En danger critique d'extinction, RE : Disparu.

9.2 NIVEAU DE SENSIBILITE AUX EOLIENNES

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 générale de chaque espèce est précisé par EUROBATS¹ (Rodrigues et al., 2015)² :

Tableau 12 : évaluation du niveau de sensibilité EUROBATS - chiroptères

Forte	Modérée	Faible
Noctules sp*3.	Sérotines sp*.	Murins sp*.
Pipistrelles sp*.	Barbastelle d'Europe	Oreillards sp*.
Sérotine bicolore	-	Rhinolophes sp*.

Toutefois, les données de mortalité au niveau national de Tobias Dürr⁴ ont également été analysées pour déterminer le niveau de sensibilité des espèces de la manière suivante :

Tableau 13 : évaluation du niveau de sensibilité selon la mortalité réelle en Europe

Nombre de cadavres	<2	2≤x≤10	11≤x≤50	51≤x≤100	>101*
Niveau de sensibilité	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Très forte
Indice de sensibilité	0	1	2	3	4

***Le niveau de sensibilité « très forte ; >101 cadavres » a été ajouté au tableau de la DREAL Hauts de France déjà existant pour les chiroptères.**

Ainsi, la comparaison entre l'indice précisé par EUROBATS et celui issu des données de Tobias Dürr a été effectuée espèce par espèce. Celui rendant compte d'un niveau de sensibilité plus élevé a alors été conservé.

¹Eurobats : Accord sur la conservation des populations de chauves-souris européennes. Sources : https://www.eurobats.org/about_eurobats/introduction_to_agreement

² Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M. J., Karapandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., ... & Harbusch, C. (2015). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects: Revision 2014. UNEP/EUROBATS.

³ *Le terme « sp » signifie « toutes les espèces du genre » cités précédemment.

⁴ Dürr T. (2020). Fledermausverluste / Vogelverluste an Windenergieanlagen – bat / birds' fatalities at windturbines in Europe. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Sources et données : <https://lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>

9.3 NIVEAU DE VULNERABILITE

L'évaluation du niveau de risque prend en compte les deux indices précédents (indice de conservation x indice de sensibilité).

Tableau 14 : évaluation du niveau de risque – chiroptères

		Indice de sensibilité				
		0	1	2	3	4
Indice de conservation	0	Non considéré				
	1	Non considéré	Mineur	Mineur	Moyen	Moyen
	2	Mineur	Mineur	Moyen	Moyen	Élevé
	3	Mineur	Moyen	Moyen	Élevé	Élevé
	4	Moyen	Moyen	Élevé	Élevé	Très élevé
	5	Moyen	Élevé	Élevé	Très élevé	Très élevé

10 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE LA REGION ET SEUIL DE SIGNIFICATIVITE

Afin de pouvoir effectuer une comparaison au niveau régional de la mortalité des chiroptères et des oiseaux (en fonction de la quantité de données fiables disponibles), Ouest Am' a réalisé une étude en 2020 sur les données de mortalité collectées sur la période 2003 à 2020. Les données de mortalité des suivis réalisés par Ouest Am' en 2021 et 2022 ont été ajoutés à cette base de données.

Les données sont issues des suivis réalisés par Ouest Am' et des données collectées auprès des services de l'État. L'étude a été réalisée sur les régions Bretagne, Pays de la Loire, Normandie et Nouvelle-Aquitaine. Tous les suivis existants ont été collectés pour la Bretagne, les Pays-de-la-Loire et la Nouvelle-Aquitaine. Pour les autres départements, les données sont actuellement lacunaires ou sont en cours d'analyse.

Seules les données statistiquement robustes ont été conservées pour les comparaisons : les suivis avec un minimum de 20 visites par an.

Les résultats sont donnés sous la forme d'un graphique de classement des parcs du plus mortifère au moins mortifère pour les chauves-souris et pour les oiseaux sur la période 2003-2022. Le nom des parcs est rendu anonyme par un numéro.

Le graphique comprend l'année de suivi « après la date de mise en service » (MSI), le nombre de cadavres par suivi et le nombre de cadavres par éolienne et par visite. La boîte à moustaches illustre le nombre de cadavres par éolienne et par visite de tous les suivis étudiés.

Le paragraphe suivant décrit la représentation graphique sous forme de boîte à moustache dans les graphiques précédemment cités (cf. figure suivante) :

- **La boîte centrale** délimitée par le premier et le troisième quartile contient 50% des observations. La position de **la médiane** à l'intérieur de la boîte indique qu'il existe autant de valeurs supérieures qu'inférieures à cette valeur dans l'échantillon ;
- Les frontières se trouvent à 1,5 fois la longueur de la boîte de part et d'autre de celle-ci. En général, celles-ci n'apparaissent pas sur le diagramme. Ce sont les valeurs adjacentes qui apparaissent, c'est-à-dire les valeurs réellement observées les plus proches des frontières et à l'intérieur de celles-ci. Les 2 valeurs adjacentes inférieure et supérieure forment **les moustaches** ;
- **Les valeurs observées éloignées / extrêmes** se trouvent à plus de 1,5 fois la longueur de la boîte de part et d'autre de celle-ci. Elles sont identifiées par un cercle ;
- **La croix** dans la boîte indique la position de la moyenne sur l'échantillon.

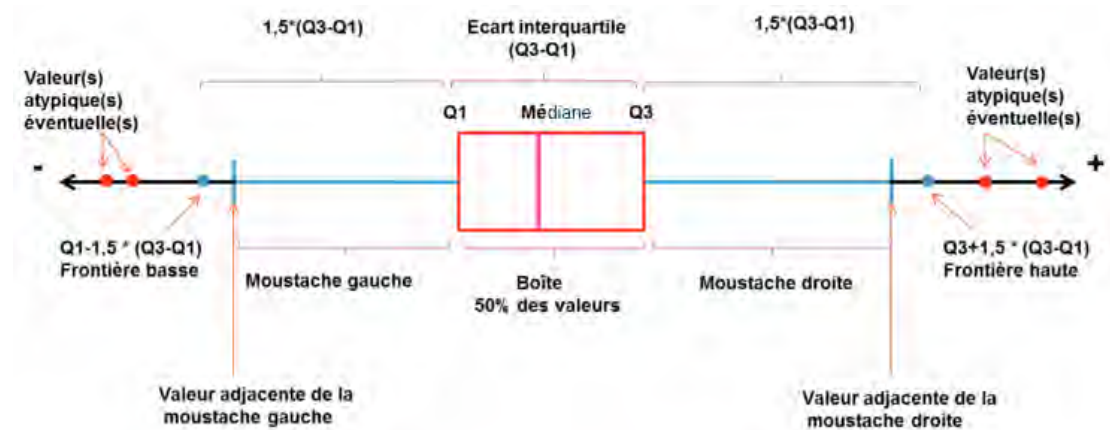


Figure 8 : interprétation d'une boîte à moustaches (www.ilovestatistics.be)

D'après les valeurs du nombre de cadavres par éolienne et par visite de tous les suivis étudiés, différents niveaux de mortalité sont définis selon le barème suivant :

Tableau 15 : classes de niveau de mortalité

Niveau de mortalité	Limite inférieure	Limite supérieure
Très fort	$Q3 + 1,5 * (Q3 - Q1)$	∞
Fort	Q3	$Q3 + 1,5 * (Q3 - Q1)$
Modéré	Q1	Q3
Faible	> 0	Q1
Très faible	Aucun cadavre retrouvé*	

*aucun cadavre retrouvé ne signifie pas nécessairement qu'aucun individu n'a été impacté.

Au regard de cette analyse, la **significativité de la mortalité liée au nombre d'individus impactés est définie comme suit** :

Tableau 16 : classes de niveau de mortalité et significativité

Niveau de mortalité	Significatif	Non significatif
Très fort	X	
Fort	X	
Modéré (de la moyenne à Q3)	X	
Modéré (de Q1 à la moyenne)		X
Faible		X
Très faible		X

Le nombre d'individus impacté est une donnée importante. Même lorsqu'il s'agit d'espèces non protégées pour l'avifaune, il s'agit d'une indication sur les potentialités d'impacts pour certaines espèces.

Sur les graphiques, trois autres moyennes régionales sont précisées pour information en fonction de l'année du suivi :

- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2003 et 2015 soit 21 suivis,
- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2016 et 2018 soit 24 suivis,
- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2019 et 2022 soit 73 suivis. Ces suivis ont nécessairement été réalisés en respectant le protocole national.

Il s'agit de montrer l'évolution de la mortalité dans le temps et l'impact du renforcement de la réglementation avec l'application des protocoles de 2015 et de 2018.

11 SUIVIS DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES

11.1 TRAVAIL DE TERRAIN

Le suivi de l'activité des chiroptères a été réalisé durant toute la durée de prospection par l'intermédiaire de deux enregistreurs continus, un en nacelle et un au sol : le GSM-Batcorder. Il couvre la période de suivi de mortalité, c'est-à-dire la période **de mai à octobre**.

Le dispositif comprend :

- ✓ 2 GSM-Batcorder
- ✓ 1 disque microphone (nacelle)
- ✓ 1 bâton microphone (sol)
- ✓ 2 batteries plomb
- ✓ 2 chargeurs/connecteurs alimentations
- ✓ des fixations

Ces derniers ont été installés sur l'éolienne **E4** du parc de Beauce Oratorienne **le 14 mars 2023** avec les réglages suivants :

- Quality : 20
- Threshold : -36dB
- Posttrigger : 800ms
- Cut off frequency : 14kHz
- Noise filter : on
- Horaires : 1 heure avant la tombée de la nuit jusqu'à 1 heure après le lever du jour

11.2 TRAITEMENT DES DONNEES

Le GSM Batcorder enregistre les sons sur des cartes SD par séquence.

Les fichiers ont été décompressés et analysés avec les logiciels du système Batcorder, BCAdmin 4®.

Une vérification manuelle doit alors être faite à l'aide de logiciels de visualisation des sonagrammes tels que Batsound®, Kaleidoscope® ou bcAnalyze3® light. Cette seconde détermination des espèces permet d'éliminer les éventuelles erreurs du logiciel. Elle est fondée sur les connaissances actuelles (Barataud M. 2015 – Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse. 3^e éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344p.).

Tous les fichiers relatifs à la présence de chiroptères enregistrés sont vérifiés manuellement. Les fichiers considérés comme « sons parasites » par le logiciel de traitement automatique sont vérifiés systématiquement si leur volume est faible, s'il est trop important un échantillonnage d'au moins 80% est analysé.

A partir de ces déterminations, on obtient des données d'activité mesurées en secondes cumulées, permettant une analyse de l'activité plus précise et pouvant être réutilisées pour d'éventuelles comparaisons ultérieures.

11.3 REFERENTIEL D'ACTIVITE EN NACELLE – OUEST AM'

Ouest Am' a créé en 2023, un référentiel d'activité des chiroptères en nacelle à partir des données acoustiques prétraitées d'enregistreurs acoustiques de type GSM-Batcorder. Au total, 93 sites ont été compilés :

Tableau 17: nombre de sites étudiés pour le référentiel

Région	2020	2021	2022
Normandie	2	3	4
Bretagne	10	8	15
Pays de la Loire	16	17	12
Centre Val de Loire	0	2	2
Nouvelle Aquitaine	1	0	0
Ile de France	1	0	0

Les données acoustiques sont prédéterminées par le logiciel BCAdmin puis analysées manuellement (100% des données), mises en forme et exportées via ce logiciel.

Ces fichiers contiennent la durée d'activité sonore des chiroptères enregistrée par les appareils, ainsi que l'espèce identifiée par les écologues. **L'activité est ici exprimée en secondes cumulées** et est évaluée pour les différentes espèces puis calculée par nuit et par région. Les mêmes calculs sont réalisés toutes espèces confondues, ainsi que par guildes en fonction de la hauteur de vol de chaque espèce. Les espèces retenues ont toutes déjà été enregistrées en altitude (nacelle ou mât) dans l'ouest de la France. Les guildes sont composées des espèces suivantes :

- **Espèces de vol haut** : Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Grande Noctule, Sérotine de Nilsson, Vespère de Savi, Vespertilion bicolore.
- **Espèces de vol intermédiaire** : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Minioptère de Schreibers, Sérotine commune.
- **Espèces de vol bas** : Oreillard gris, Oreillard roux, Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin de Daubenton

Une fois la durée totale d'activité et le nombre de contacts obtenus, les paramètres suivants sont calculés par espèce, par groupe et toutes espèces confondues afin de réaliser un référentiel d'activité :

- Le nombre de nuits d'enregistrement
- La durée totale d'activité
- Le nombre de parcs éoliens pour lesquels l'activité a été enregistrée
- La durée minimale d'activité enregistrée par nuit
- Le quantile 10% de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 20% de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 30% de la durée totale d'activité par nuit
- La médiane de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 75% de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 99% de la durée totale d'activité par nuit

Sont retenues pour l'établissement du référentiel, uniquement les espèces pour lesquelles l'activité est suffisante ou dont les cas de mortalité sont notés régulièrement.

Ainsi différentes classes permettent de définir des niveaux d'activité **de très faible à très fort** :

Tableau 18: classes d'activité des chiroptères en nacelle en fonction des quantiles

très faible	faible		faible à modéré		modéré		modéré à fort		fort		très fort
< q10	q10	q20	q20	q30	q30	mediane	mediane	q75	q75	q99	> q99

Les valeurs correspondent à une **moyenne d'activité par nuit**.

On effectue une moyenne d'activité par espèce et par nuit avec les données de la présente étude afin de la comparer avec le référentiel.

Seules les nuits avec présence acoustique de chiroptères sont utilisées pour effectuer ce calcul. Dans le cas de la présente étude, seules les **données des Pays de la Loire** sont utilisées pour un référentiel plus précis.

11.4 LIMITES DE LA METHODE

11.4.1 SITE ET PROTOCOLE

Le suivi acoustique est réalisé sur la base de deux enregistreurs, conformément au protocole national d'avril 2018. Les données sont donc extrapolées à l'échelle du parc. Cette configuration permet cependant de capter des signaux de transit lorsque les éoliennes se situent sur des trajectoires de migration. Il est important de noter que les signaux de transit sont beaucoup moins nombreux (les chiroptères les utilisant peu afin de limiter les dépenses d'énergie) et plus espacés dans le temps. Il est donc plus difficile de les capter. De plus, il est fortement probable qu'une partie des migrations ou des phases de transit se fassent en silence lorsque les individus utilisent les mêmes trajectoires.

11.4.2 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.

12 METHODE DE CALIBRAGE DES MESURES CORRECTIVES

Afin de pouvoir rendre une conclusion concernant l'impact du parc éolien sur la faune volante, Ouest Am' a donc développé une méthode qui permet de définir si le parc nécessite ou non des mesures correctives.

Méthode Ouest Am' :

1. Si la **moyenne de la mortalité du parc suivi > moyenne régionale, la mortalité est considérée comme significative sur le nombre d'individus**. Des mesures correctives sont nécessaires la plupart du temps (sauf mortalité pour des espèces non protégées pour les oiseaux et une faible activité chiroptérologique).

2. Si la **moyenne de la mortalité du parc suivi < à la moyenne régionale**, 4 cas sont possibles :

- ✓ Cas 1. La **mortalité < moyenne régionale mais on note la présence d'espèces de niveau VU (vulnérable au niveau régional ou national) ou supérieur**, la mortalité est **significative**, des mesures de réduction sont nécessaires.
- ✓ Cas 2. La **mortalité < moyenne régionale et absence d'individus VU ou de niveau supérieur pour les oiseaux et absence de mortalité supérieure à 3 individus de la même espèce d'oiseau**, la mortalité n'est **pas significative**, des mesures de réduction ne sont pas nécessaires (mais elles peuvent être mises en place pour les espèces protégées de l'avifaune).
- ✓ Cas 3. La **mortalité < moyenne régionale et absence d'individus VU ou de niveau supérieur pour les chiroptères et absence de mortalité supérieure à 3 individus de la même espèce de chiroptères**, la mortalité n'est **pas significative**, mais des **mesures de réduction (bridage) sont nécessaires** étant donné que toutes les espèces de chauves-souris sont protégées. Dans ce cas, le bridage proposé peut être ciblé sur les espèces ou les périodes pendant lesquelles la mortalité brute a été constatée.
- ✓ Cas 4. La mortalité brute est nulle ou proche de zéro pour les chiroptères mais l'activité est « modérée à forte » à « très forte », un bridage sera proposé pour les espèces cibles et notamment les espèces classées VU ou de niveau supérieur.

En cas de mise en place de mesures de réduction et notamment de bridages ou d'évolution des bridages en cours, il est nécessaire de reproduire le suivi de mortalité en année n+1.

Les mesures de réduction les plus fréquentes sont :

- ✓ Le bridage par seuil (vitesse de vent, température, pluviométrie selon une période et des horaires définis par le suivi),
- ✓ Le bridage « dynamique » via un système de suivi et d'arrêt des éoliennes pour les chiroptères.
- ✓ Les systèmes de détection avifaune (SDA) qui suit les oiseaux et arrête l'éolienne en cas de risque d'impact. Ces systèmes ne fonctionnent pas pour toutes les espèces et pour toutes les périodes. Ils peuvent toutefois aider à diminuer la mortalité des oiseaux diurnes et de taille suffisamment importante. Il est toutefois nécessaire de s'assurer de leur bon fonctionnement en réalisant un suivi de mortalité simultanément à minima la première année de fonctionnement du système.
- ✓ Le bridage dit « agricole » pour les oiseaux (arrêt des éoliennes dans un rayon et une temporalité à définir) – cette mesure efficace est très difficile à mettre en œuvre avec les exploitants agricoles. Il faudra alors s'assurer de la totale coopération des exploitants.

D'autres mesures, correctives, peuvent être mise en place. Elles sont plus proches de mesures compensatoires :

- ✓ La restauration ou la création d'habitats ou de gîtes pour les espèces concernées (à bonne distance du parc et des autres parcs existants),
- ✓ Le suivis de populations d'espèces patrimoniales associé à une surveillance du parc pour ces espèces afin de mieux définir les mesures de réduction,
- ✓ Etc.

Des mesures expérimentales peuvent également être proposées comme le fait de peindre une partie des pales avec une couleur ciblée pour une ou plusieurs espèces précédemment impactées. A ce jour, cette mesure n'a pas été mise en place et suivie en France mais elle a été mise en place et suivie en Norvège (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ece3.6592>).

13 MODELE DE REGULATION ACTUEL

Le bridage suivant en application lors du suivi 2023 est issu de l'AP d'autorisation. Le parc a été mis en service le 25/11/2022, il s'agit ici du premier suivi.

	Modèle de régulation en cours en 2023
E1 à E4	Du 15 avril au 31 octobre
	Du coucher au lever du soleil
	Température > 10 °C
	Vitesse de vent < 6 m/s
	Absence de précipitation

RESULTATS

14 HABITATS DANS UN RAYON DE 300M (PHOTOINTERPRETATION)

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 et BD Topo – Zone de végétation (cf. carte page suivante).

Cette analyse permet de distinguer un type d'habitats sur le périmètre d'étude :

✓ **Terres arables hors périmètres d'irrigation (211)**

La carte ci-après montre principalement la présence de zones de cultures séparées par des haies relativement lâches.

Ces habitats sont favorables aux chiroptères qui les utilisent principalement lors de séquence de chasse voire en transit ponctuel entre lisières boisées.

Les oiseaux peuvent quant à eux utiliser les zones de cultures pour des haltes migratoires, comme zone de nourrissage voire de reproduction pour certaines espèces de plaine.

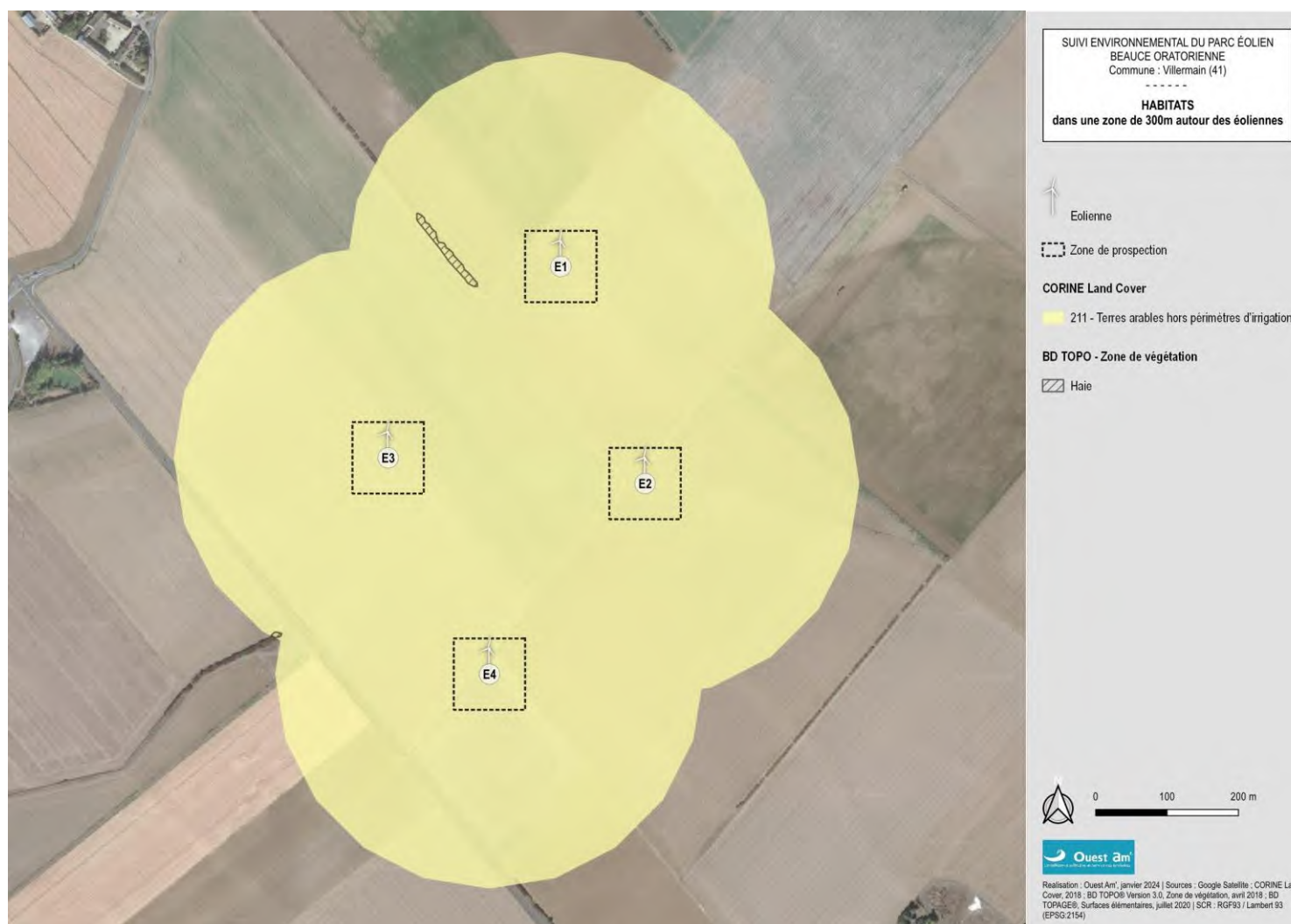


Figure 9 : carte des habitats à proximité des aires de prospection

15 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

Tableau 19 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc

ZNIEFF 1			
ID_MNHN	ID_ORG	NOM	DESCRIPTION INPN
1360	240031582	PELOUSE DE LA VALLEE DE THORIGNY	<p>Cette ZNIEFF est située en Beauce du Loiret dans un contexte de culture intensive, au sud-ouest du bourg de Baccon dans le prolongement de la vallée des Mauves. Il s'agit d'une pelouse occupant un coteau à pente douce dans un petit vallon sec, la Vallée de Thorigny, en marge d'une carrière en exploitation. L'état de conservation des pelouses sèches du site est bon. De nombreuses zones écorchées laissent apparaître le substrat calcaire.</p> <p>On y observe toutefois un cortège d'espèces patrimoniales plutôt modeste. La flore ne compte que trois espèces déterminantes de ZNIEFF (dont une protégée régionale, l'Orchis brulée) à l'issue des inventaires réalisés jusqu'en 2012. Concernant la faune on peut souligner l'importance de cette zone pour les papillons, présentant un cortège remarquable pour le département. Le Petit agreste (<i>Arethusana arethusia</i>) est notamment présent, c'est une espèce de fort intérêt, très localisée dans le Loiret et caractéristique des pelouses calcaricoles. Une autre espèce déterminante s'y reproduit, il s'agit de l'Ascalaphe ambré (<i>Libelloides longicornis</i>), lui aussi très localisé dans le département et très lié aux pelouses sèches des régions naturelles calcaires.</p> <p>D'autres espèces associées remarquables mais non déterminantes sont à citer car patrimoniales, comme l'Azuré des cytises (<i>Glaucopteryx alexis</i>), ou la Noctuelle Cendrée (<i>Agrostis cinerea</i>) première mention du Loiret. Ce site est en relation avec le site des Glénoux qui est proche et géré par le Conservatoire des Espaces Naturels ; ils forment tous les deux un complexe intéressant et cohérent</p>
ZNIEFF 2			
ID_MNHN	ID_ORG	NOM	DESCRIPTION INPN
50040000	240000698	FORÊT DE MARCHENOIR	<p>Cette vaste et ancienne forêt (Jules César en fait mention dans "La Guerre des Gaules") de plus de 5 000 ha s'étend sur 11 communes du Loir-et-Cher. Elle occupe une lentille d'argiles à silex au sein du plateau de Beauce. Ce massif presque entièrement privé est majoritairement occupé par de la Chênaie sessiliflore acidiphile à neutrophile.</p> <p>Localement, on rencontre des mares et des étangs sur lesquels se développent des végétations aquatiques, amphibies et parfois des habitats tourbeux. En termes d'espèces, on retiendra plus particulièrement la présence d'<i>Ophioglossum vulgatum</i> et de <i>Luronium natans</i>, protégées respectivement au niveau régional et au niveau national, le <i>Luronium</i> étant par ailleurs inscrit à l'annexe 2 de la directive Habitats. En ce qui concerne les habitats, les communautés amphibies annuelles et vivaces ainsi que les boisements marécageux à tourbeux constituent l'intérêt majeur du site. Quoiqu'il en soit, les secteurs intéressants sont dispersés sur l'ensemble du massif qui présente en outre une grande cohérence écologique et un degré de naturalité fort par rapport aux cultures environnantes.</p> <p>A ce titre, la forêt de Marchenoir répond bien à la définition d'une ZNIEFF de type 2.</p>

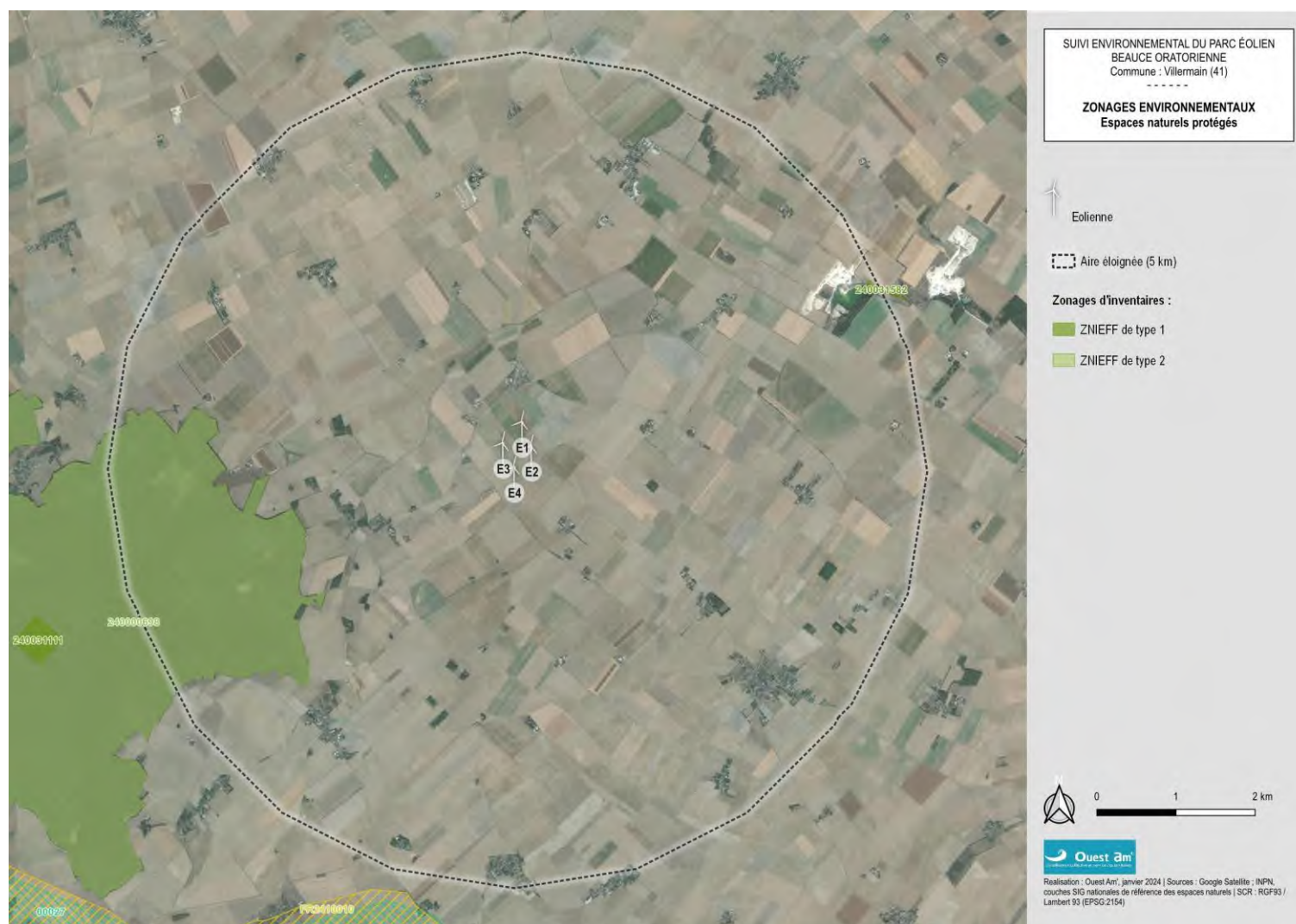


Figure 10 : carte du contexte environnemental du parc de Beauce Oratorienne

16 RESULTATS DES TESTS

16.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

Tableau 20 : indice d'efficacité d'observation

Date	Id	efficacité	déteçtabilité
30/05/23	1	1	D1
30/05/23	2	1	D1
30/05/23	3	1	D2
30/05/23	4	1	D2
30/05/23	5	1	D2
30/05/23	6	1	D2
30/05/23	7	1	D1
30/05/23	8	1	D1
30/05/23	9	1	D1
30/05/23	10	1	D1
30/05/23	11	1	D1
30/05/23	12	1	D1
30/05/23	13	1	D1
30/05/23	14	1	D1
30/05/23	15	1	D1
30/05/23	16	0	D1
30/05/23	17	0	D1
30/05/23	18	1	D2
30/05/23	19	1	D2
30/05/23	20	1	D2
30/05/23	21	1	D2
30/05/23	22	1	D2
30/05/23	23	1	D2
30/05/23	24	1	D2
30/05/23	25	1	D2
30/05/23	26	0	D2
30/05/23	27	0	D2
04/09/23	1	1	D1
04/09/23	2	1	D1
04/09/23	3	1	D1
04/09/23	4	1	D1
04/09/23	5	0	D1
04/09/23	6	1	D2
04/09/23	7	1	D2
04/09/23	8	0	D2
04/09/23	9	0	D2
04/09/23	10	1	D1
04/09/23	11	1	D1
04/09/23	12	1	D1
04/09/23	13	1	D1
04/09/23	14	1	D1
04/09/23	15	1	D1
04/09/23	16	1	D1
04/09/23	17	1	D1

Date	Id	efficacité	déteçtabilité
04/09/23	18	1	D1
04/09/23	19	1	D1
04/09/23	20	1	D2
04/09/23	21	1	D2
04/09/23	22	1	D2
04/09/23	23	1	D2
04/09/23	24	1	D2
04/09/23	25	1	D2
04/09/23	26	0	D2
04/09/23	27	0	D2
04/09/23	28	0	D2
04/09/23	29	0	D2

Le taux de détection calculé à partir de la note d'efficacité de recherche des deux tests et le pourcentage de recouvrement moyen par éolienne **est en moyenne de 0,83 pour les chiroptères et 0,85 pour les oiseaux.**

Tableau 21 : indice de persistance utilisé pour calculer les estimations de mortalité

Test	Saison	num_eol	Id cadavre	Date de dépôt	Dernière présence	Première absence	Persistance médiane (censurée à droite)	Persistance moyenne d'un cadavre
1	Printemps	E1	1	30/05/2023	13/06/2023		14	12,2
1	Printemps	E1	2	30/05/2023	13/06/2023		14	
1	Printemps	E1	3	30/05/2023	13/06/2023		14	
1	Printemps	E1	4	30/05/2023	13/06/2023		14	
1	Printemps	E1	5	30/05/2023	13/06/2023		14	
1	Printemps	E2	6	30/05/2023	13/06/2023		14	
1	Printemps	E2	7	30/05/2023	13/06/2023		14	
1	Printemps	E2	8	30/05/2023	13/06/2023		14	
1	Printemps	E2	9	30/05/2023	13/06/2023		14	
1	Printemps	E2	10	30/05/2023	13/06/2023		14	
1	Printemps	E3	11	30/05/2023	13/06/2023		14	
1	Printemps	E3	12	30/05/2023	13/06/2023		14	
1	Printemps	E3	13	30/05/2023	05/06/2023	09/06/2023	8	
1	Printemps	E3	14	30/05/2023	09/06/2023	13/06/2023	12	
1	Printemps	E3	15	30/05/2023	05/06/2023	09/06/2023	8	
1	Printemps	E4	16	30/05/2023	13/06/2023		14	
1	Printemps	E4	17	30/05/2023	13/06/2023		14	
1	Printemps	E4	18	30/05/2023	09/06/2023	13/06/2023	12	
1	Printemps	E4	19	30/05/2023	05/06/2023	09/06/2023	8	
1	Printemps	E4	20	30/05/2023	13/06/2023		14	
2	Automne	E1	1	04/09/2023	19/09/2023		15	
2	Automne	E1	2	04/09/2023	19/09/2023		15	
2	Automne	E1	3	04/09/2023	05/09/2023	07/09/2023	2	
2	Automne	E1	4	04/09/2023	07/09/2023	12/09/2023	5,5	
2	Automne	E1	5	04/09/2023	15/09/2023	19/09/2023	13	

Test	Saison	num_eol	Id cadavre	Date de dépôt	Dernière présence	Première absence	Persistance médiane (censurée à droite)	Persistance moyenne d'un cadavre
2	Automne	E2	6	04/09/2023	19/09/2023		15	
2	Automne	E2	7	04/09/2023	19/09/2023		15	
2	Automne	E2	8	04/09/2023	19/09/2023		15	
2	Automne	E2	9	04/09/2023	19/09/2023		15	
2	Automne	E2	10	04/09/2023	19/09/2023		15	
2	Automne	E3	11	04/09/2023	19/09/2023		15	
2	Automne	E3	12	04/09/2023	19/09/2023		15	
2	Automne	E3	13	04/09/2023	12/09/2023	15/09/2023	9,5	
2	Automne	E3	14	04/09/2023	15/09/2023	19/09/2023	13	
2	Automne	E3	15	04/09/2023	15/09/2023	19/09/2023	13	
2	Automne	E4	16	04/09/2023	19/09/2023		15	
2	Automne	E4	17	04/09/2023	19/09/2023		15	
2	Automne	E4	18	04/09/2023	05/09/2023	07/09/2023	2	
2	Automne	E4	19	04/09/2023	07/09/2023	12/09/2023	5,5	
2	Automne	E4	20	04/09/2023	05/09/2023	07/09/2023	2	

Avec la formule de persistance, on obtient une **persistance moyenne de 12,2 jours**.

16.2 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 varié au cours des recherches. Le graphique suivant montre, pour chaque éolienne, la surface réellement prospectée lors de chaque passage.

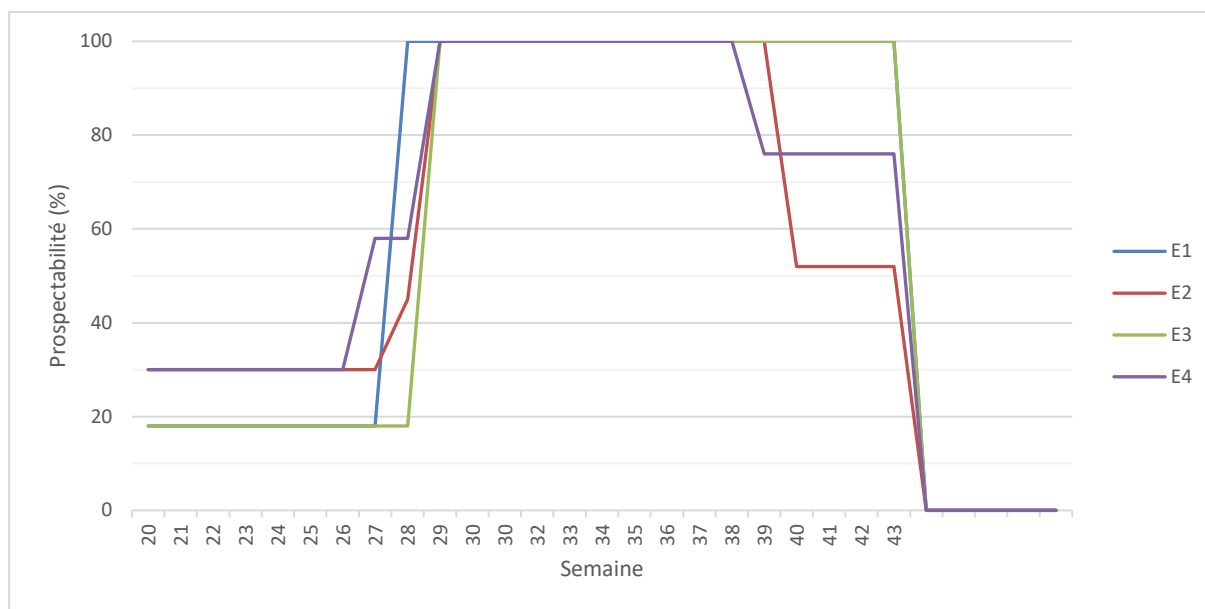


Figure 11 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi concernant les éoliennes E1, E2, E3 et E4

Sur l'ensemble de ce suivi, la prospectabilité est **bonne** sur l'ensemble du parc avec **70 %** des surfaces prospectées.

- ✓ 73% pour l'éolienne E1,
- ✓ 66% pour l'éolienne E2,
- ✓ 69% pour l'éolienne E3,
- ✓ 71% pour l'éolienne E4,

Ce facteur impacte logiquement les calculs d'estimation de mortalité avec une influence plus ou moins marquée selon la formule. Il est pris en compte dans l'interprétation des données de mortalité.

17 MORTALITE DES CHIROPTERES

Au total, 8 cadavres de chiroptères ont été découverts durant ce suivi de 24 passages sous les éoliennes du parc de Beauce Oratorienne. Ils ont été trouvés à des distances allant de 1 à 44 m de l'éolienne

Tableau 22 : mortalité des chiroptères

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4
1	20	16/05/23	–	–	–	–
2	21	23/05/23	–	–	–	–
3	22	31/05/23	–	–	–	–
4	23	06/06/23	–	–	–	–
5	24	13/06/23	–	–	–	–
6	25	19/06/23	–	–	–	–
7	26	26/06/23	–	–	Pipistrelle commune	–
8	27	04/07/23	–	–	–	–
9	28	10/07/23	–	–	–	–
10	29	18/07/23	–	–	–	Pipistrelle commune
11	30	24/07/23	–	–	–	–
12	31	30/07/23	–	–	–	–
13	32	07/08/23	–	–	–	–
14	33	14/08/23	–	–	–	–
15	34	21/08/23	–	–	–	–
16	35	29/08/23	–	Noctule commune	–	–
17	36	04/09/23	Pipistrelle commune	–	–	–
18	37	12/09/23	–	–	–	–
19	38	19/09/23	Pipistrelle commune	–	–	–
20	39	25/09/23	–	–	–	–
21	40	03/10/23	–	–	–	–
22	41	09/10/23	Pipistrelle commune	–	Pipistrelle commune	–
23	42	16/10/23	–	–	–	Noctule commune
24	43	23/10/23	–	–	–	–

Tableau 23. Données sur les chauves-souris trouvées

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure visible	Prédation	Cause présumée	Éolienne	Distance et	Latitude	Longitude
26/06/23	Pipistrelle commune	M	Ad	Mort	Décomposition avancée	Non	Insectes	éolienne	E3	28	47,852276	1,528775
18/07/23	Pipistrelle commune	ND	Ad	Mort	Décomposition avancée	ND	Insectes	éolienne	E4	37	47,849678	1,530038
29/08/23	Noctule commune	F	Ad	Mort	Sec	ND	Non	éolienne	E2	10	47,852291	1,533407
04/09/23	Pipistrelle commune	ND	Ad	Mort	Frais	Oui	Non	éolienne	E1	40	47,854713	1,531367
19/09/23	Pipistrelle commune	ND	Ad	Mort	Frais	Oui	Insectes	éolienne	E1	35	47,855133	1,531303
09/10/23	Pipistrelle commune	ND	Ad	Mort	Décomposition avancée	Oui	Insectes	éolienne	E1	44	47,854809	1,532318
09/10/23	Pipistrelle commune	F	Ad	Mort	Sec	Non	Non	éolienne	E3	32	47,852654	1,528310
16/10/23	Noctule commune	M	Ad	Mort	Sec	Oui	Non	éolienne	E4	1	47,8497	1,53064

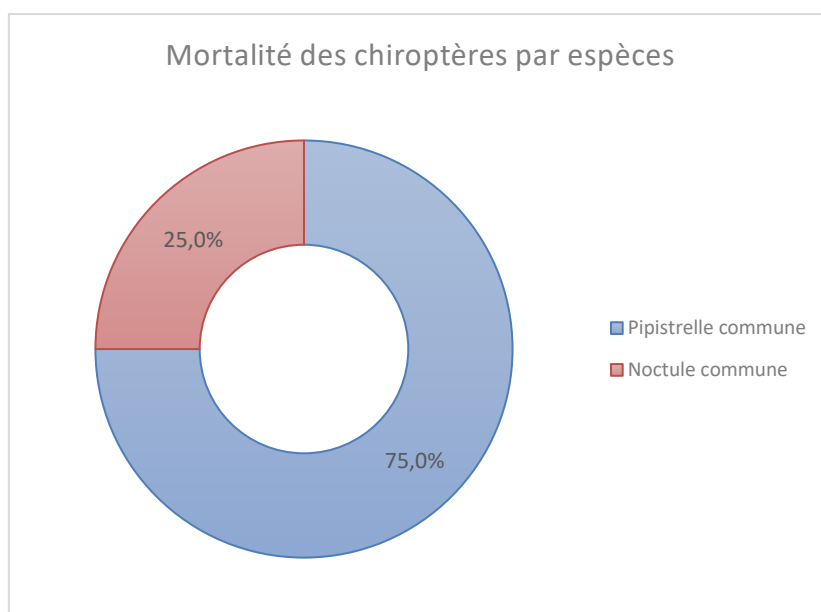


Figure 12 : proportion des espèces de chauves-souris découvertes

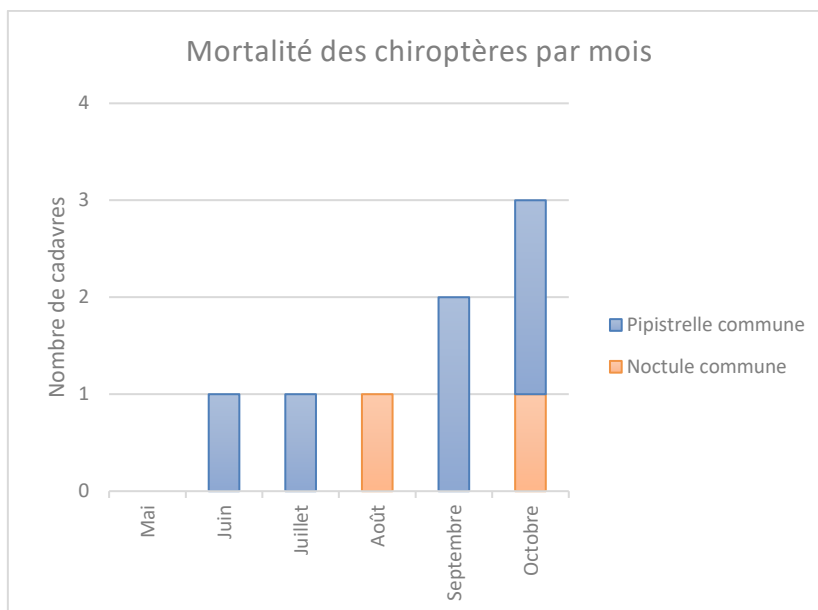


Figure 13 : mortalité par mois et par espèce

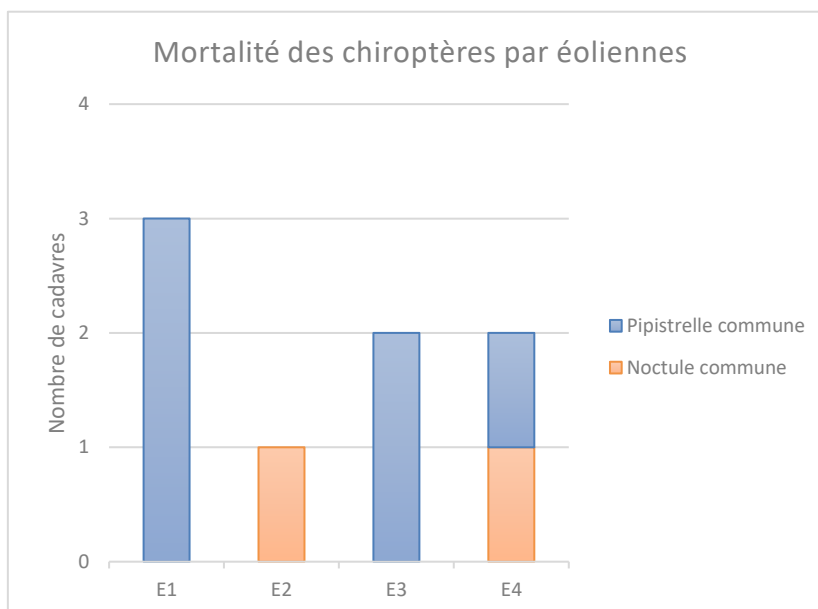


Figure 14 : mortalité par éolienne

17.1 CAUSES DE LA MORTALITE

Il est difficile, et même parfois impossible, d'être catégorique au sujet des raisons qui ont provoqué la mort des chauves-souris observées sous les éoliennes. En effet, l'état de putréfaction ou de dessiccation d'un cadavre est parfois tel qu'à défaut d'autopsie vétérinaire approfondie, la cause de la mort ne peut être clairement identifiée, alors qu'il n'empêche pas forcément la diagnose ostéodentaire ou même le sexage de l'individu collecté.

Au vu de la distance où les cadavres ont été trouvés par rapport au mât de l'éolienne (25 à 40 mètres) et de leur état de conservation, il est très probable qu'ils soient morts par barotraumatisme (variation de la pression) ou collision.

17.2 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 chauves-souris impactées

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste rouge Monde (2016)	Liste rouge Europe	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Centre (2015)	Directive Habitat Faune Flore Annexe 2	Protection nationale	Déterminant ZNIEFF (2023)
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	LC	NT	LC		Art. 2	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	LC	LC	VU	NT		Art. 2	

LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable ; EN : en danger ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable

Les deux espèces impactées lors du suivi sont **protégées**.

Une espèce est classée « **Quasi-menacée** » (NT) sur la liste rouge France (Pipistrelle commune)

Une espèce est classée « **Vulnérable** » (VU) sur la liste rouge France (Noctule commune)

Une espèce est classée « **Quasi-menacée** » (NT) sur la liste rouge Centre-Val de Loire (Noctule commune).

17.3 ESTIMATION DE LA MORTALITE

L'estimation de la mortalité a été calculée à l'aide de 3 méthodes : Erickson, Jones, et Huso, conformément aux exigences du protocole national d'avril 2018.

Tableau 25 : estimation de la mortalité des chiroptères

CHIROPTÈRES																
N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospectabilité moyenne	Coefficient correcteur surfacique		Intervalle entre les passages (jours)		Persistance moyenne d'un cadavre (jours)	Taux de persistance		Intervalle effectif Coefficient correcteur de l'intervalle		Nombre de cadavres estimé		
	Na	Nb	d	A		I	t	p (Jones)	p (Huso)	î	ê	N (Erickson)	N (Jones)	N (Huso)		
E1	3		0,84	0,73	1,38	6,96	12,21	0,75	0,76	24,43	1,00	3	7	7		
E2	1		0,83	0,66	1,51	6,96	12,21	0,75	0,76	24,43	1,00	2	3	3		
E3	2		0,82	0,69	1,44	6,96	12,21	0,75	0,76	24,43	1,00	3	5	5		
E4	0		0,83	0,71	0,00	6,96	12,21	0,75	0,76	24,43	1,00	0	0	0		
Parc	6	0	0,83	0,70	1,43	6,96	12,21	0,75	0,76	24,43	1,00	8	15	15		

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

- ✓ 3 à 7 individus pour l'éolienne E1,
- ✓ 2 à 3 individus pour l'éolienne E2,
- ✓ 3 à 5 individus pour l'éolienne E3,
- ✓ 0 individus pour l'éolienne E4,

Soit 8 à 15 cas de mortalité pour l'ensemble du parc selon les formules.

Pour information, les estimations calculées à partir de l'application EolApp sont présentées dans le tableau suivant avec leur intervalle de confiance à 95% (bornes à 2.5% et 97.5%) et les intervalles de confiance à 80% (bornes à 10% et 90%) (<https://shiny.cefe.cnrs.fr/eolapp/>).

Tableau 26 : estimations calculées avec EolApp

Formule	Médiane	IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90
Erickson	7.99	3.11	14.52	4.65	11.94
Huso	18.35	7.13	32.77	10.79	27.33
Jones	18.61	7.23	33.23	10.94	27.71

18 MORTALITE DE L'AVIFAUNE

18.1 MORTALITE

Au total, 2 cadavres d'oiseaux ont été découverts sous les éoliennes du parc de Beauce Oratorienne au cours des 20 passages réalisés lors de ce suivi. Ils ont été trouvés à des distances allant de 42 à 56 m de l'éolienne.

Tableau 27 : mortalité des oiseaux

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4
1	20	16/05/23	—	—	—	—
2	21	23/05/23	—	—	—	—
3	22	31/05/23	—	—	—	—
4	23	06/06/23	—	—	—	—
5	24	13/06/23	—	—	—	—
6	25	19/06/23	—	—	—	—
7	26	26/06/23	—	—	—	—
8	27	04/07/23	—	—	—	—
9	28	10/07/23	—	—	—	—
10	29	18/07/23	—	—	—	—
11	30	24/07/23	—	—	—	—
12	31	30/07/23	—	—	Martinet noir	—
13	32	07/08/23	—	—	—	—
14	33	14/08/23	—	—	—	—
15	34	21/08/23	—	—	—	—
16	35	29/08/23	—	—	Roitelet à triple bandeau	—
17	36	04/09/23	—	—	—	—
18	37	12/09/23	—	—	—	—
19	38	19/09/23	—	—	—	—
20	39	25/09/23	—	—	—	—
21	40	03/10/23	—	—	—	—
22	41	09/10/23	—	—	—	—
23	42	16/10/23	—	—	—	—
24	43	23/10/23	—	—	—	—

Tableau 28 : données sur les oiseaux trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure visible	Prédation	Cause présumée	Éolienne	Distance et orientation	Latitude	Longitude
29/07/23	Martinet noir	ND	Adulte	Mort	décomposition avancée	non	non	éolienne	E3	56	47,8525	1,52933
29/08/23	Roitelet à triple bandeau	ND	Adulte	Mort	Frais	non	non	éolienne	E3	42	47,8521	1,52883

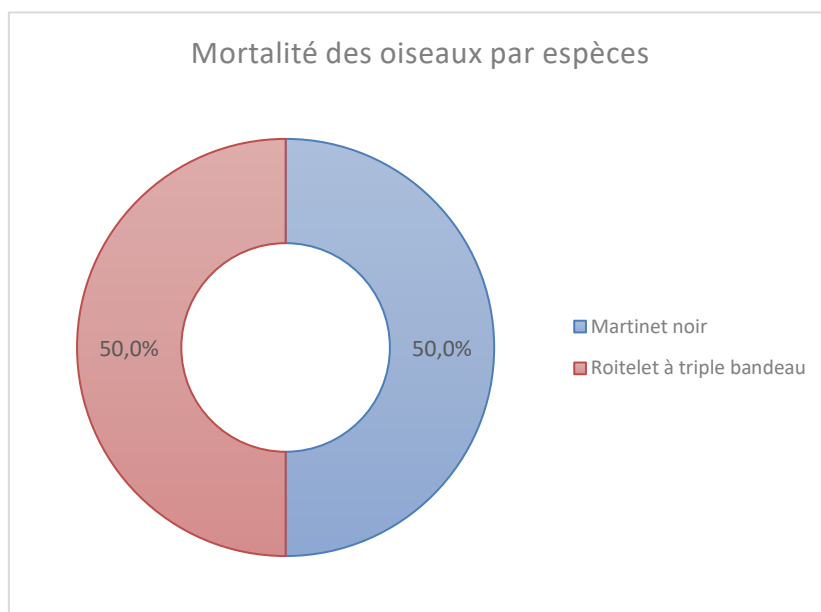


Figure 15 : proportion des espèces d'oiseaux découverts

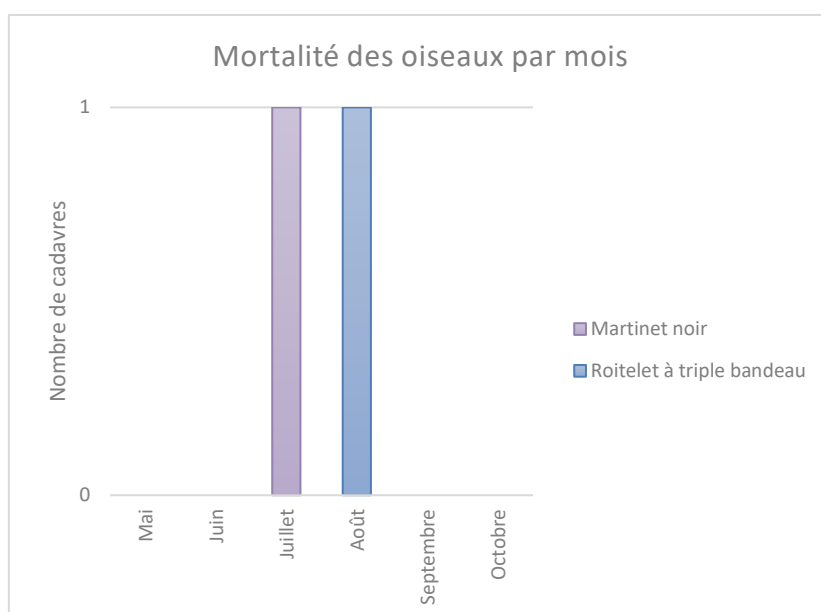


Figure 16 : mortalité par mois et par espèce

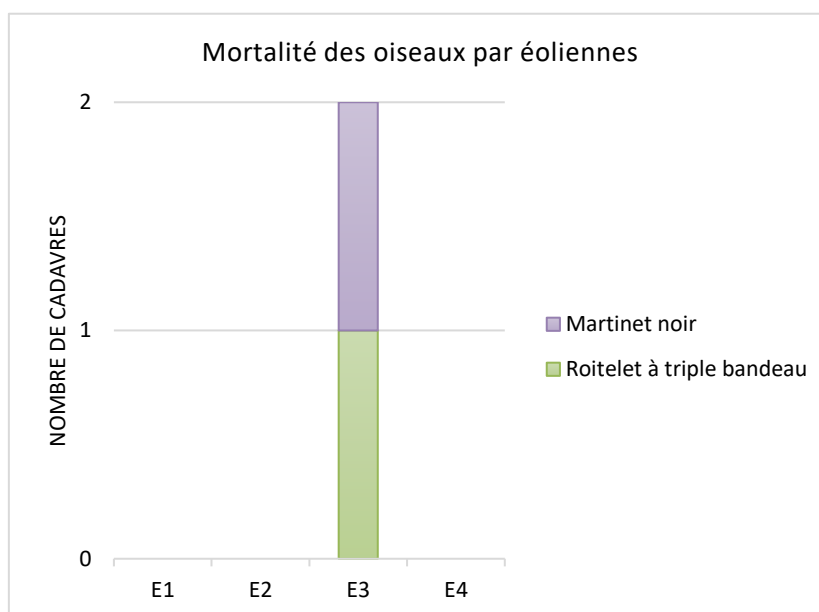


Figure 17 : mortalité par éoliennes

18.2 CAUSES DE LA MORTALITE

Il est parfois difficile d'être catégorique au sujet des raisons qui ont provoqué la mort de l'avifaune observée sous les éoliennes. En effet, l'état de putréfaction ou de dessiccation d'un cadavre est parfois tel qu'à défaut d'autopsie vétérinaire approfondie, la cause de la mort ne peut être clairement identifiée.

Dans notre cas, la mortalité par collision avec les pales est fort probable au regard de la distance de découverte des cadavres par rapport au mât de l'éolienne (45 à 56 mètres) et de l'état des cadavres.

18.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

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

- ✓ Deux espèces protégées ont été impactées (Roitelet à triple bandeau, Martinet noir).
- ✓ Une espèce « quasi-menacées » de la Liste rouge des oiseaux nicheurs en France a été impactée (Martinet noir).

Tableau 29 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	LR FR NICHEURS (2016)	LR FR HIVERNANT (2016)	LR FR DE PASSAGE (2016)	LR CENTRE NICHEURS (2013)	Directive Oiseaux Annexe 1	Espèce protégée	Déterminant ZNIEFF (2023)
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	NT	-	DD	LC		art. 3	
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	LC	NA ^d	NA ^d	LC		art. 3	

Statuts liste rouge = LC (préoccupation mineure), NT (quasi menacé), VU (vulnérable), EN (en danger), CR (en danger critique), DD (données insuffisantes), NE (non évalué), NA (non applicable)

Espèces protégées : Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

18.4 ESTIMATION DE LA MORTALITE

L'estimation de la mortalité a été calculée à l'aide de 3 méthodes : Erickson, Jones, et Huso, conformément aux exigences du protocole national d'avril 2018.

Tableau 30 : estimation de la mortalité des oiseaux

OISEAUX																				
N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospectabilité moyenne		Coefficient correcteur surfacique		Intervalle entre les passages (jours)		Persistance moyenne d'un cadavre (jours)		Taux de persistance		Intervalle effectif		Coefficient correcteur de l'intervalle		Nombre de cadavres estimé		
	Na	Nb	d	A		I	t	p (Jones)	p (Huso)	î	ê	N (Erickson)	N (Jones)	N (Huso)						
E1	0		0,87	0,73	0,00	6,96	12,21	0,75	0,76	24,43	1,00	0	0	0						
E2	0		0,86	0,66	0,00	6,96	12,21	0,75	0,76	24,43	1,00	0	0	0						
E3	2		0,83	0,69	1,44	6,96	12,21	0,75	0,76	24,43	1,00	2	5	5						
E4	0		0,86	0,71	0,00	6,96	12,21	0,75	0,76	24,43	1,00	0	0	0						
Parc	2	0	0,85	0,70	1,43	6,96	12,21	0,75	0,76	24,43	1,00	2	5	5						

Les estimations du nombre de cadavres des oiseaux par éolienne sont les suivants :

- ✓ 0 individu pour l'éolienne E1,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E2,
- ✓ 2 à 5 individus pour l'éolienne E3,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E4,

Soit entre 2 et 5 cas de mortalité pour l'ensemble du parc sur la durée de ce suivi.

Pour information, les estimations calculées à partir de l'application EolApp sont présentées dans le tableau suivant avec leur intervalle de confiance à 95% (bornes à 2.5% et 97.5%) et les intervalles de confiance à 80% (bornes à 10% et 90%) (<https://shiny.cefe.cnrs.fr/eolapp/>).

Tableau 31 : estimations calculées avec EolApp

Formule	Médiane	IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90
Erickson	1.99	0.00	5.18	0.00	3.97
Huso	4.57	0.00	11.84	0.00	9.11
Jones	4.63	0.00	12.01	0.00	9.24

19 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE NOUVELLE-AQUITAINE

Le nombre de données n'étant pas suffisant pour faire une comparaison sur la région Centre-Val De Loire, nous avons décidé de comparer les résultats de la mortalité du parc de Beauce Oratorienne aux résultats des parcs du nord de la Nouvelle-Aquitaine (ancienne région Poitou-Charentes) pour laquelle, les parcs éoliens suivis se trouvent essentiellement en milieux ouverts, avec des configurations semblables à celles des parcs du Centre Val-de-Loire. Il peut toutefois exister des différences liées à l'abondance de certaines espèces dans une région ou l'autre.

19.1 CHIROPTERES

La mortalité « brute » constatée pour les chiroptères sur le parc de Beauce Oratorienne est de huit cadavres. Par rapport aux données brutes des 117 études collectées en Centre-Val de Loire, le parc se positionne en 15^e position.

Les estimations de mortalité sont de **8 à 15 cadavres** pour le parc sur la durée du suivi.

Par rapport à la mortalité moyenne par éolienne et par visite, le parc de Beauce Oratorienne se positionne alors en 5^{ème} position.

Tableau 32 : nombre de cadavre de chauves-souris par éolienne et par visite

Parc de Beauce Oratorienne	Moyenne Nouvelle-Aquitaine 2008-2022 (55 rapports plus la présente étude)	Moyenne Nouvelle-Aquitaine 2008-2015	Moyenne Nouvelle-Aquitaine 2016-2018	Moyenne Nouvelle-Aquitaine 2019-2022
0,0833	0,0319	0,0136	0,0410	0,0408

Selon la méthode Ouest Am', le niveau de mortalité constaté pour les chiroptères sur le parc de Beauce Oratorienne est considéré comme très fort et significatif pour le nombre d'individus et pour le statut des espèces impactées. Pour rappel, la Noctule commune est classée « vulnérable » à l'échelle nationale mais « Quasi-menacée » au niveau régional.

Précisons que pour ce suivi, la persistance est très forte (plus de 12 jours et supérieure à l'intervalle des suivis de mortalité). Dans ces conditions, on peut supposer que tous les individus impactés ou presque ont été trouvés (le niveau de prospectabilité étant considéré comme bon). C'est très rarement le cas sur les autres parcs analysés pour lesquels la persistance est généralement comprise entre 2 et 3 jours. **De ce fait, le classement du parc suivi présenté ci-dessus n'est pas adapté. La conclusion d'un impact « très fort et significatif » est donc caduque pour ce parc en comparaison des autres parcs analysés.** Cependant, deux Noctules communes ont été trouvées. Cette espèce est vulnérable au niveau national mais quasi-menacée au niveau régional et doit faire l'objet d'une attention particulière pour la conservation de ses populations.

19.2 AVIFAUNE

La mortalité « brute » constatée pour l'avifaune sur le parc de Beauce Oratorienne est de 2 cadavres. Par rapport aux données brutes des 117 études collectées en Pays de la Loire, le parc se positionne en 44^{ème} position.

Les estimations sont de **2 et 5 cadavres** sur la durée du suivi pour le parc.

Par rapport à la mortalité moyenne par éolienne et par visite, le parc de Beauce Oratorienne se positionne également en 36^{ème} position.

Tableau 33 : nombre de cadavre d'oiseaux par éolienne et par visite

Parc de Beauce Oratorienne	Moyenne Nouvelle-Aquitaine 2008-2022 (55 rapports plus la présente étude)	Moyenne Nouvelle-Aquitaine 2008-2015	Moyenne Nouvelle-Aquitaine 2016-2018	Moyenne Nouvelle-Aquitaine 2019-2022
0,0208	0,0269	0,0231	0,0290	0,0306

Selon la méthode Ouest Am', le niveau de mortalité constaté pour les oiseaux sur le parc de Beauce Oratorienne est modéré mais non significative pour le nombre d'individus.

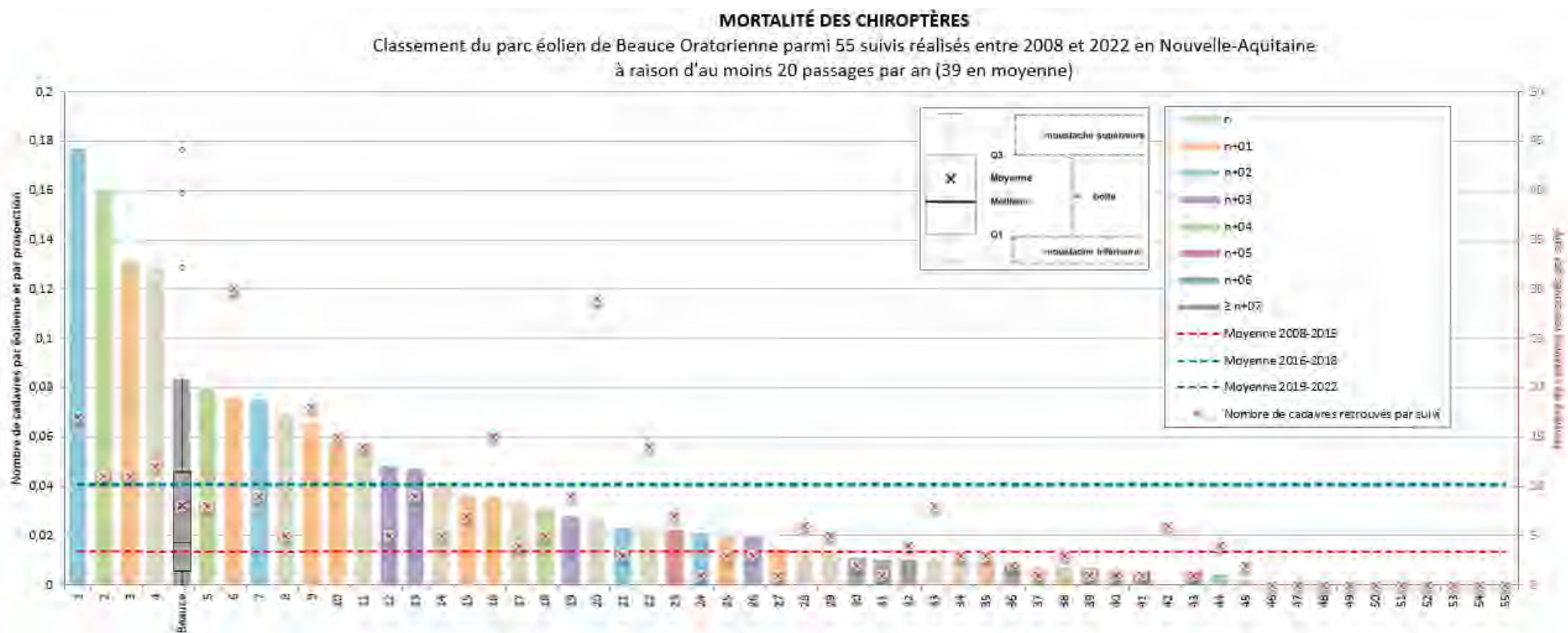


Figure 18 : intégration du parc de Beauce Oratorienne dans un histogramme de mortalité des chiroptères par éolienne et par passage.

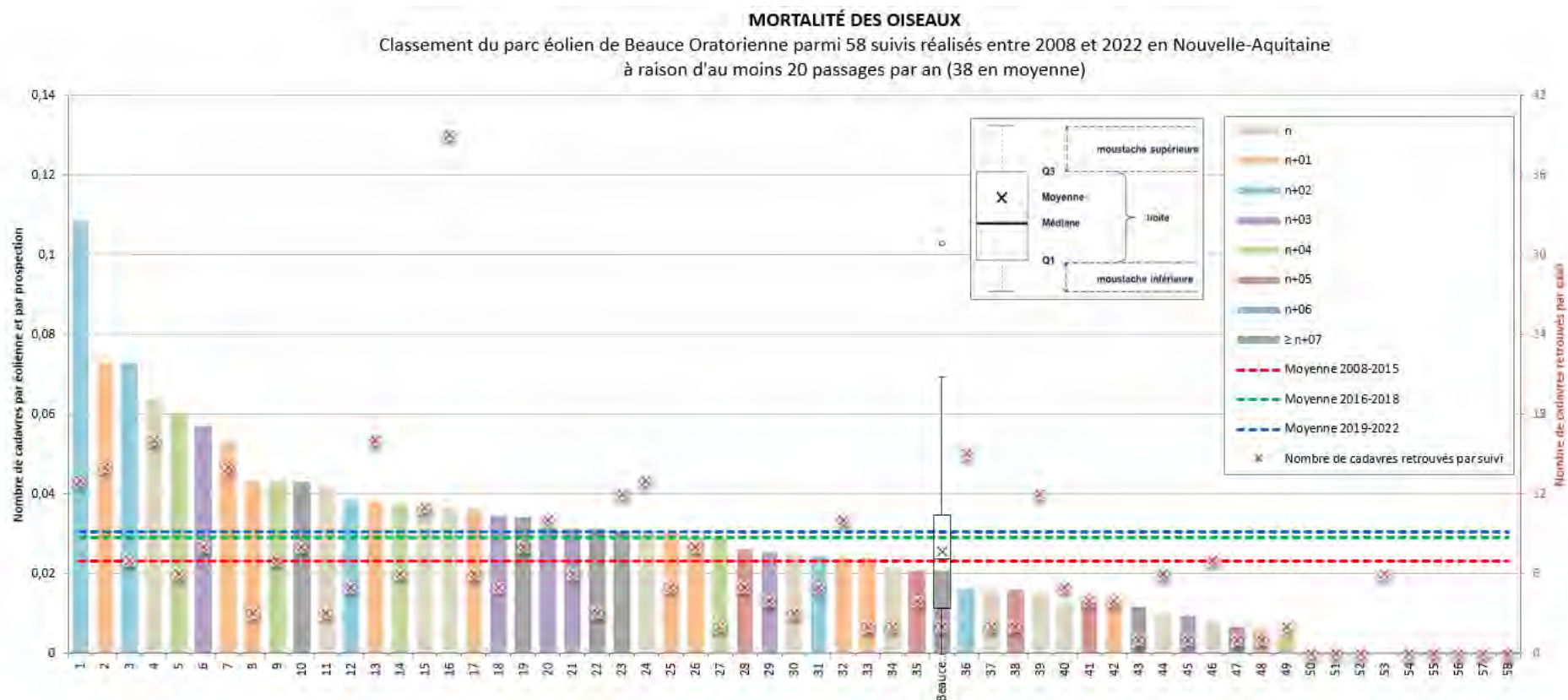


Figure 19 : intégration du parc de Beauce Oratorienne dans un histogramme de mortalité des oiseaux par éolienne et par passage.

20 SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN NACELLE

20.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE

Le suivi acoustique a mis en évidence la présence de **5 espèces de chiroptères**. Parmi ces espèces, la **Noctule commune** est celle ayant la plus forte activité (1969 secondes) et la **Noctule de Leisler** arrive au second rang (1041 secondes).

La **Pipistrelle commune** a une activité moins marquée (142 secondes cumulées). La **Pipistrelle de Kuhl** et la **Pipistrelle de Nathusius** sont anecdotiques avec 27 et 26 secondes d'activité cumulée.

Les espèces recensées sont particulièrement sensibles aux éoliennes (pipistrelles et noctules).

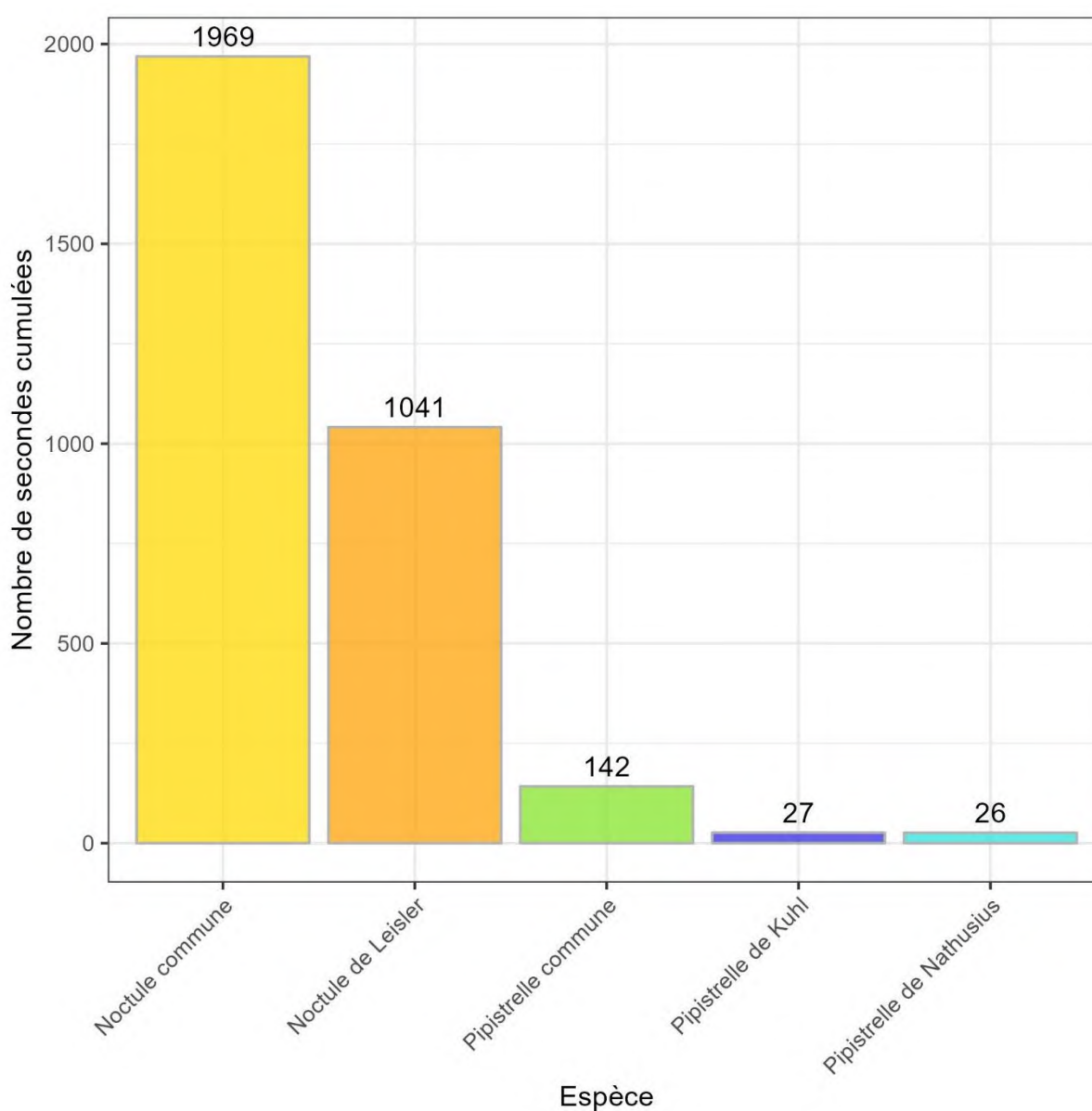


Figure 20 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi.

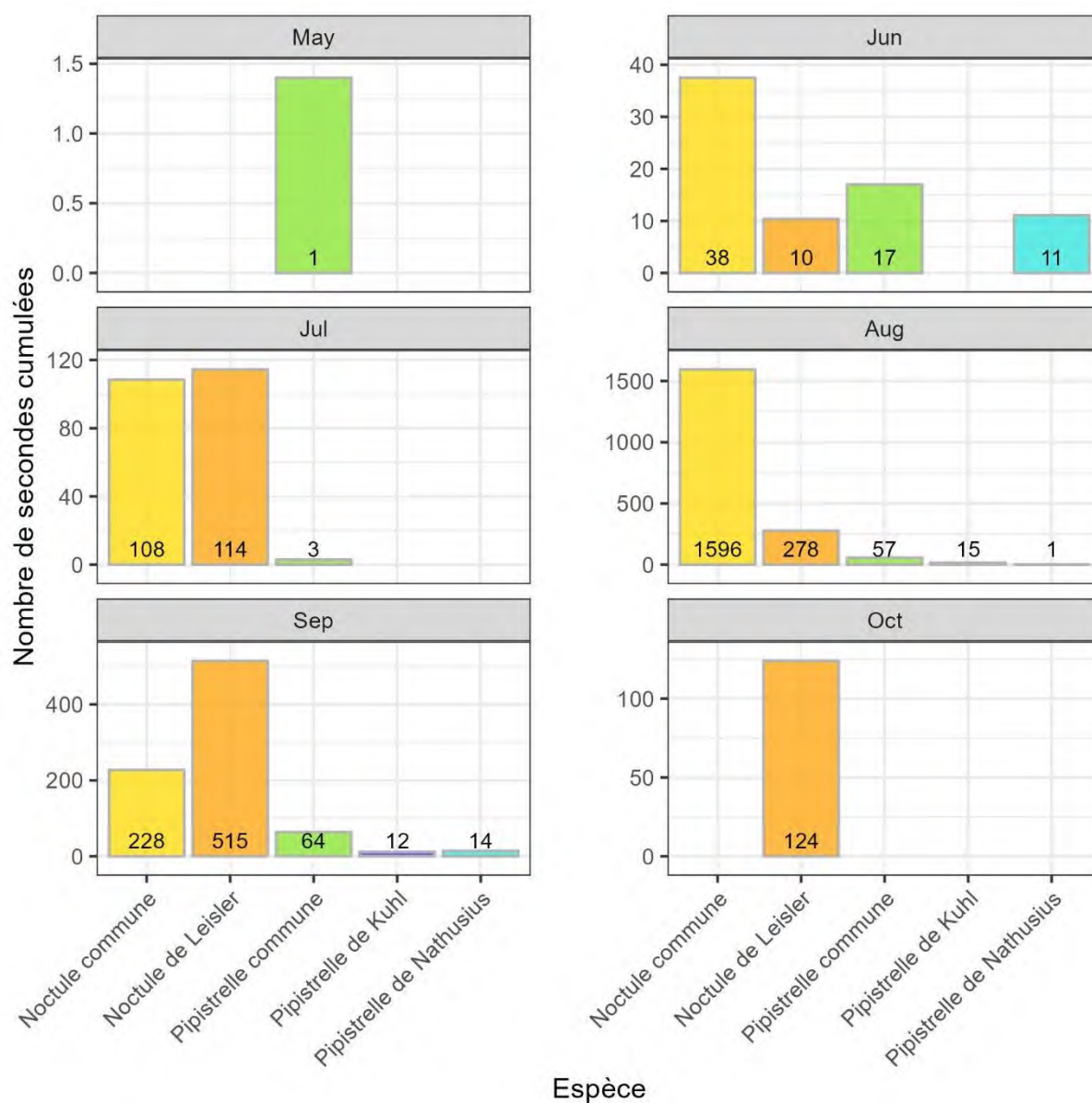


Figure 21 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois
Les échelles des graphiques sont libres pour permettre une meilleure visualisation de l'activité

L'activité par mois montre qu'août et septembre représentent l'essentiel de l'activité.

Tableau 34 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France (2017)	LR Centre (2015)	Directive Habitats Faune Flore Annexe 2	Protection nationale (2007)	Indice de conservation	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	LC		art. 2	2	3	2,5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC		Art. 2	2	3	2,5
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT	NT		Art. 2	3	3	3
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	VU	NT		Art. 2	3	3	3
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	NT	NT		Art. 2	3	3	3

LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable ; EN : en danger ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable

20.2 ANALYSE DE L'ACTIVITE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI

L'activité est hétérogène sur toute la période d'enregistrement. L'essentiel de l'activité est concentré entre les semaines 32 et 40 (début août à début octobre) avec un pic en semaines 32 à 34 (août).

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 20h jusqu'à 6h30 avec une activité majoritaire en début et milieu de nuit.

L'activité horaire détaillée met en évidence que celle-ci est plus marquée en début et milieu de nuit sur l'ensemble des mois. En octobre, l'activité est marquée en début de nuit du fait de températures trop froides en fin de nuit.

L'activité exprimée avec une échelle fixe montre que les mois d'août et de septembre représentent l'essentiel de l'activité horaire annuelle exprimée.

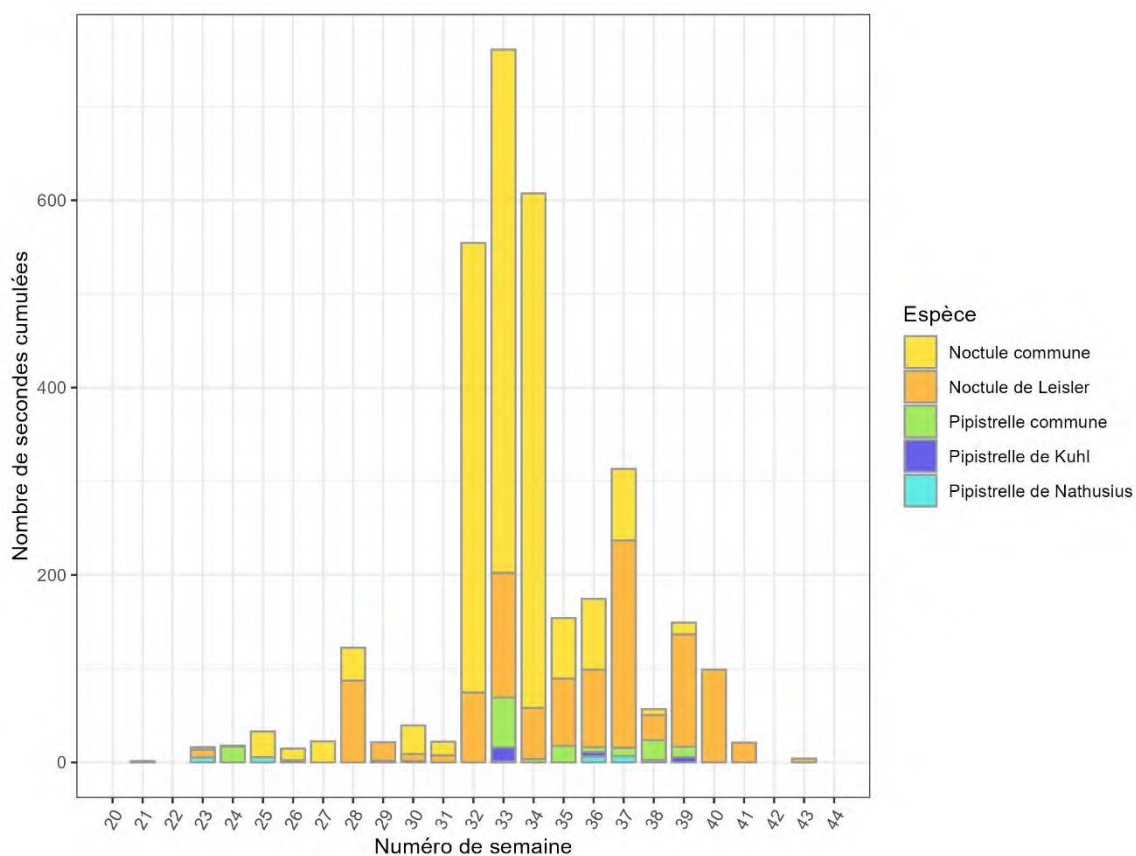


Figure 22 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi.

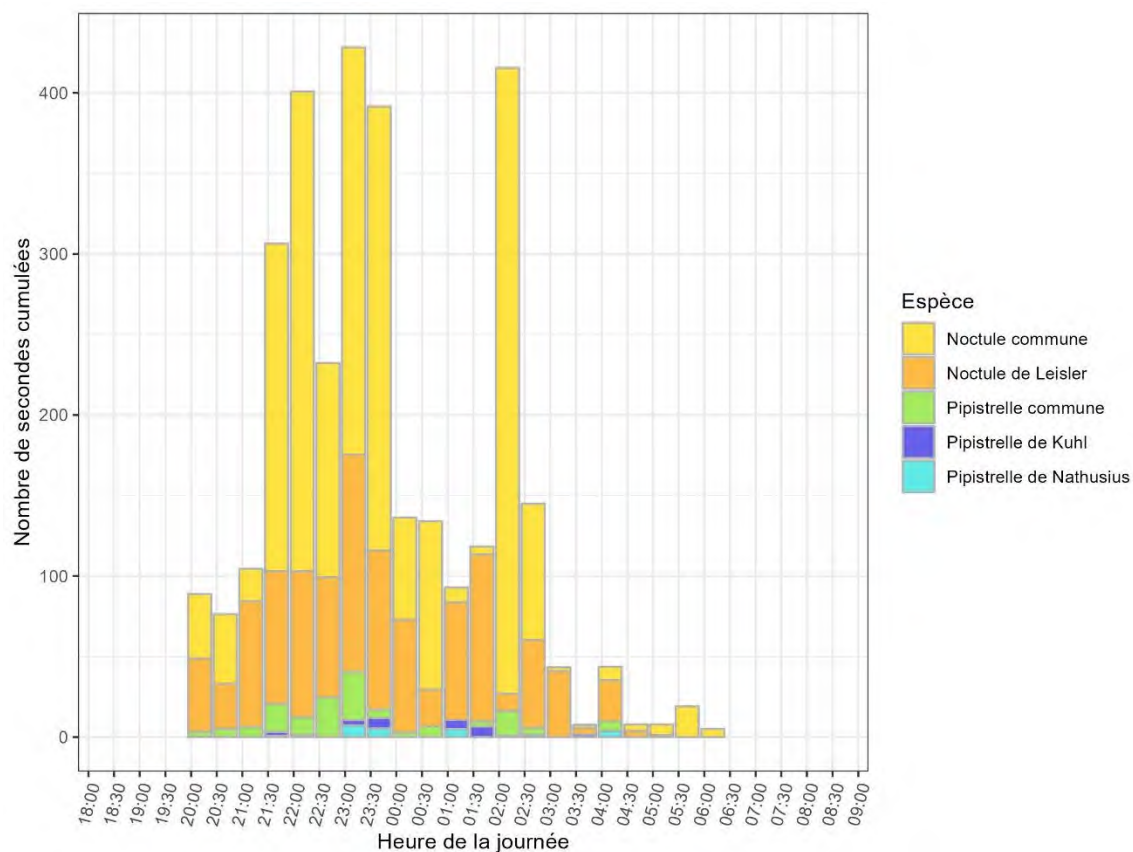


Figure 23 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.

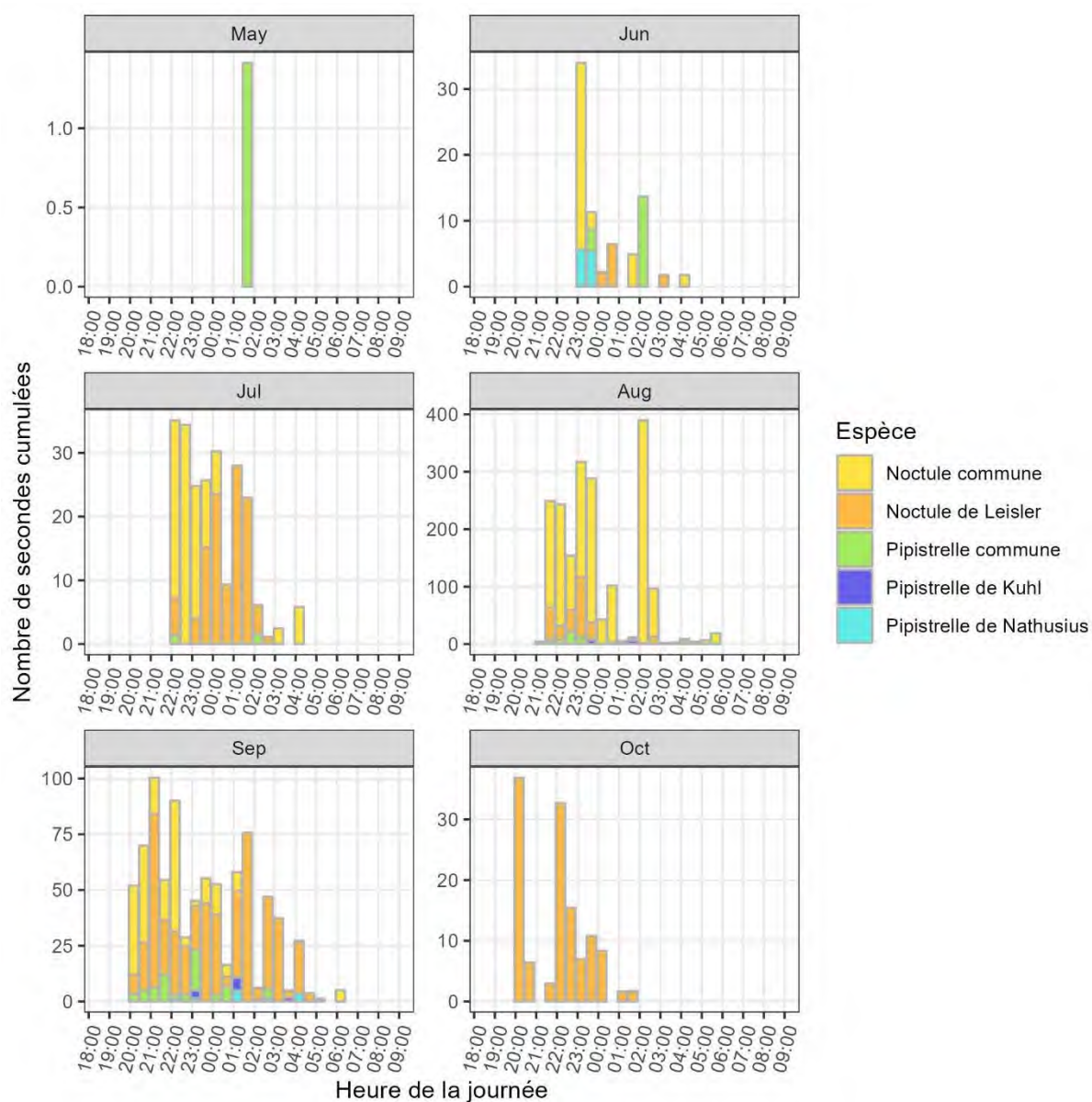


Figure 24 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable).

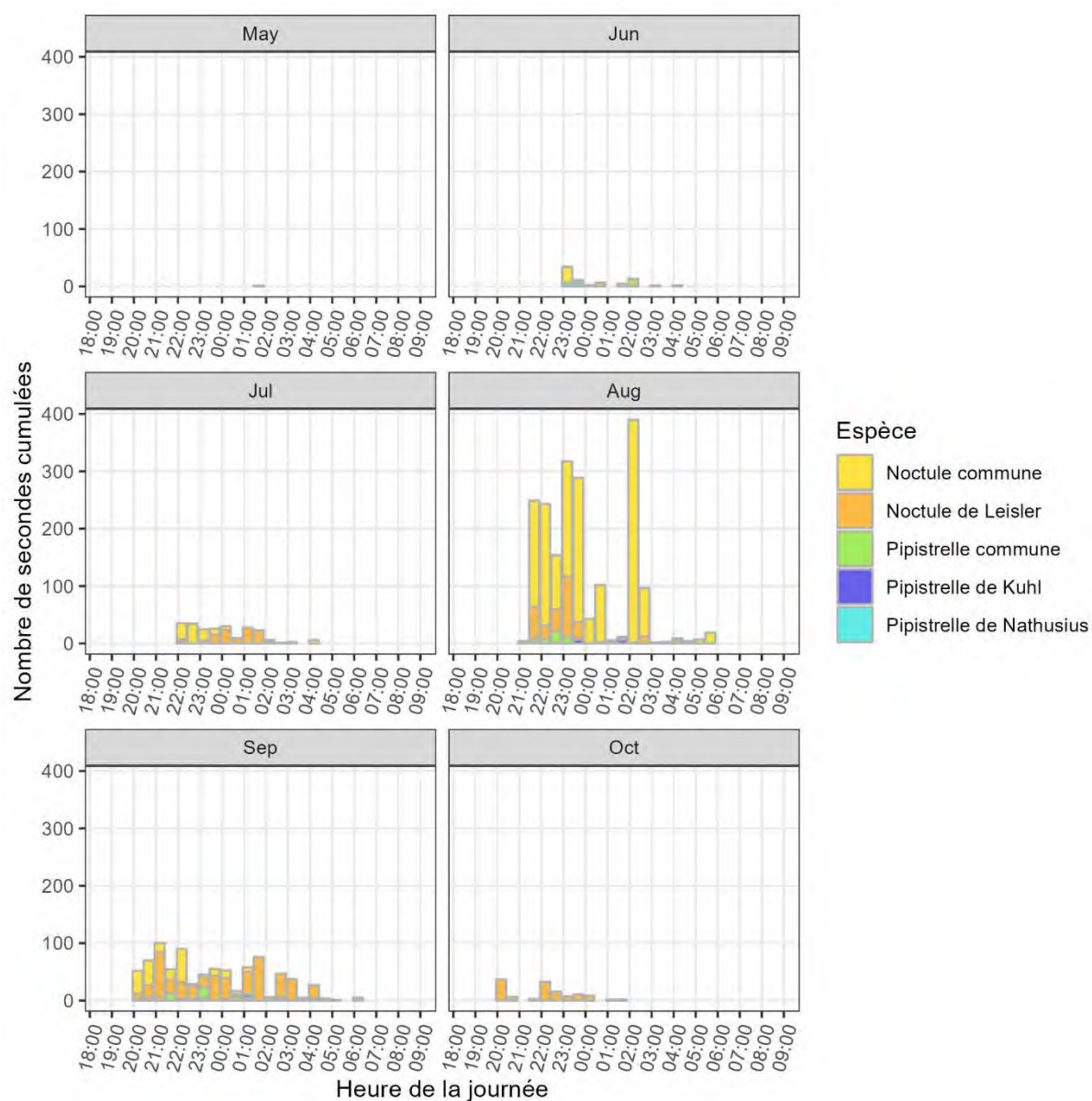


Figure 25 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe).

20.3 COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM'

En comparant l'activité au référentiel développé par Ouest Am', les niveaux d'activité peuvent être évalués par espèce. Les niveaux d'activité doivent être interprétés avec prudence pour les espèces à faible représentation dans les jeux de données (Sérotine commune, Oreillard gris, Oreillard roux, Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin de Daubenton, Murin à moustaches, Sérotine bicolore, Grande Noctule, Vespère de Savi, Pipistrelle pygmée et Sérotine de Nilsson).

Tableau 35 : niveau d'activité global et par espèce

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Pipistrelle de Kuhl	5	26,6	5,3	10,7	modéré
Pipistrelle de Nathusius	10	26,3	2,6	5,5	modéré
Pipistrelle commune	18	142,1	7,9	7,2	modéré à fort
Noctule de Leisler	60	1041,2	17,4	5,3	fort
Noctule commune	50	1969,3	39,4	8,2	fort
Toutes espèces confondues	85	3205,6	37,7	10,4	fort

D'après le référentiel établi par Ouest Am', l'activité globale peut être considérée comme forte du fait de niveaux d'activité forts et modérés pour la majorité des espèces.

Afin de mieux évaluer cette activité au regard des variations saisonnières, celle-ci est présentée par mois et par espèce. Il en ressort des niveaux d'activité forts en août et modérés à fort en octobre. L'activité de la Noctule de Leisler est forte en juillet, septembre et octobre est celle de la Noctule commune est forte en août.

Tableau 36 : niveau d'activité par espèce en mai

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Pipistrelle commune	1	1,4	1,4	5,9	faible
Toutes especes confondues	1	1,4	1,4	6,5	faible

Tableau 37 : niveau d'activité par espèce en juin

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Noctule de Leisler	3	10,4	3,5	4,9	modéré
Pipistrelle de Nathusius	2	11,1	5,6	4,1	modéré à fort
Pipistrelle commune	2	17	8,5	7,5	modéré à fort
Noctule commune	4	37,5	9,4	6,2	modéré à fort
Toutes especes confondues	8	76,1	9,5	9,1	modéré à fort

Tableau 38 : niveau d'activité par espèce en juillet

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Pipistrelle commune	2	3	1,5	6,1	faible
Noctule commune	11	108,5	9,9	7,4	modéré à fort
Noctule de Leisler	7	114,5	16,4	4,7	fort
Toutes especes confondues	16	226	14,1	8,4	modéré à fort

Tableau 39 : niveau d'activité par espèce en août

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Pipistrelle de Nathusius	1	0,9	0,9	6,3	très faible
Pipistrelle de Kuhl	1	15,1	15,1	12	modéré à fort
Pipistrelle commune	5	56,9	11,4	7,1	modéré à fort
Noctule de Leisler	17	277,8	16,3	7,1	modéré à fort
Noctule commune	18	1595,7	88,6	14,3	fort
Toutes especes confondues	23	1946,3	84,6	15	fort

Tableau 40 : niveau d'activité par espèce en septembre

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Pipistrelle de Kuhl	4	11,5	2,9	12,7	faible
Pipistrelle de Nathusius	7	14,4	2,1	6,5	faible
Pipistrelle commune	8	63,8	8	9	modéré
Noctule commune	17	227,6	13,4	10,3	modéré à fort
Noctule de Leisler	25	514,6	20,6	5,4	fort
Toutes especes confondues	29	831,8	28,7	14,5	modéré à fort

Tableau 41 : niveau d'activité par espèce en octobre

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Noctule de Leisler	8	123,9	15,5	3,5	fort
Toutes especes confondues	8	123,9	15,5	6,1	modéré à fort

20.4 REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS

Il apparaît que la majorité de l'activité est enregistrée entre début août et fin septembre et en début et milieu de nuit.

L'essentiel de l'activité de la Pipistrelle de Nathusius apparaît concentré de mi-mai à mi-juillet tandis que pour les autres espèces l'activité est marquée entre début août et fin septembre.

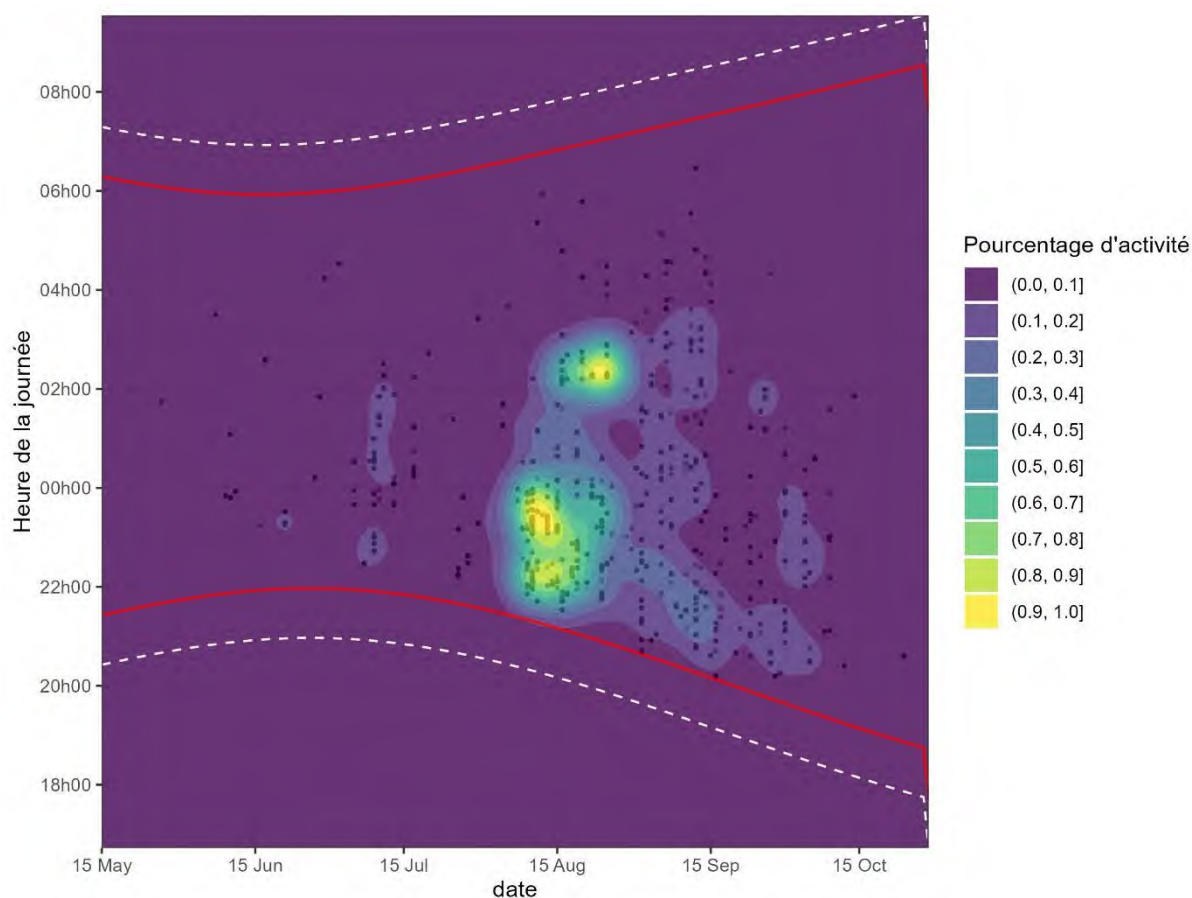


Figure 26 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité, les traits rouges représentent les heures de lever et de coucher du soleil, les traits en pointillé la période d'enregistrement.

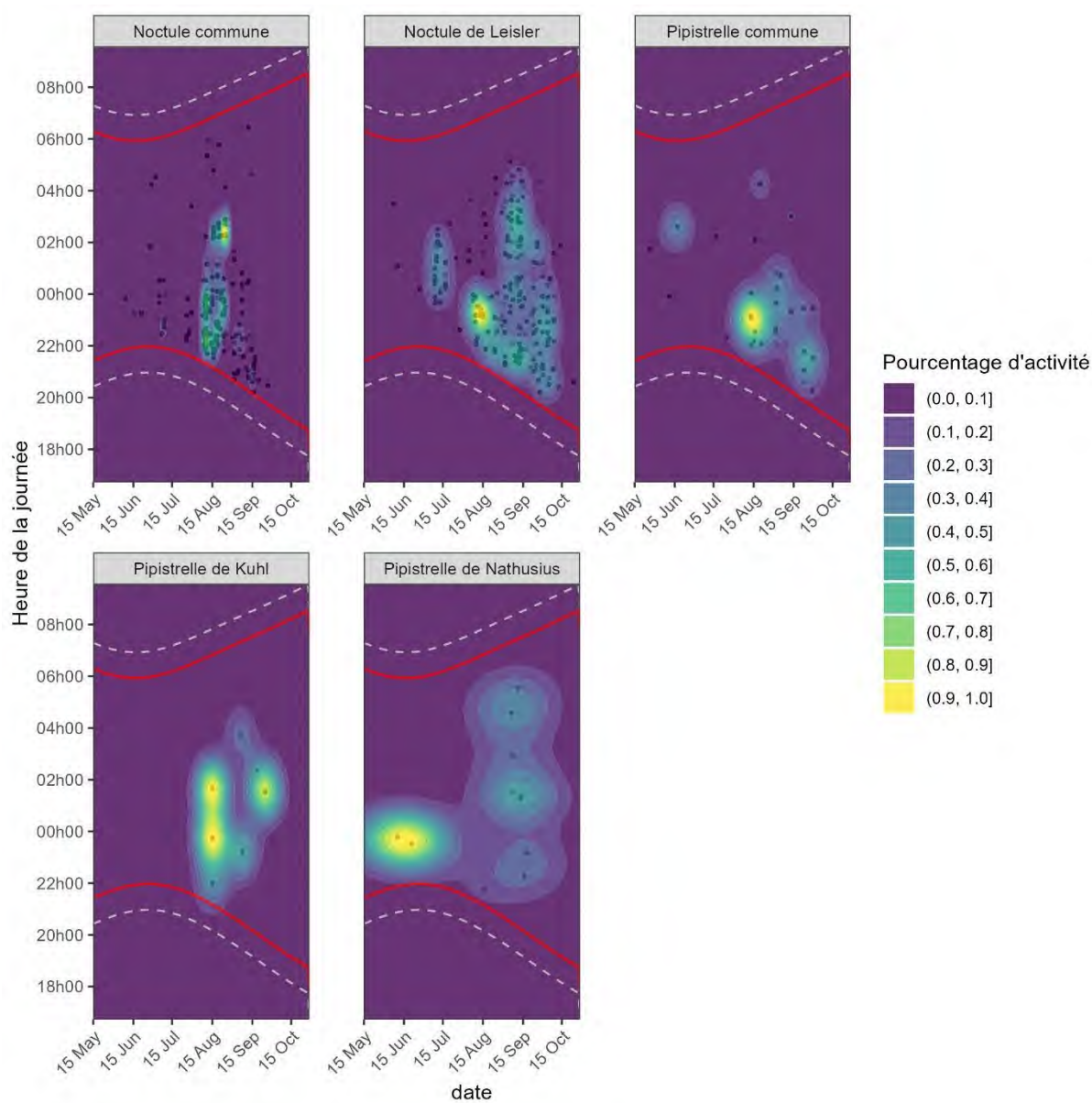


Figure 27 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce.
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

20.5 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA VITESSE DE VENT

En 2023, l'activité a été enregistrée à partir d'une vitesse de vent de 0 m/s et jusqu'à 18 m/s.

90% de l'activité est comprise entre 0 m/s et 6,1 m/s.

En fonction des espèces, le seuil de vitesse de vent au-dessous duquel se concentre 90% de l'activité est compris entre 5,2 et 6,5 m/s.

Lors du pic d'activité en août, 90% de l'activité est comprise entre 0 et 6,1 m/s.

A noter que pour les espèces avec très peu d'activité enregistrée, ce seuil n'est pas à prendre en compte.

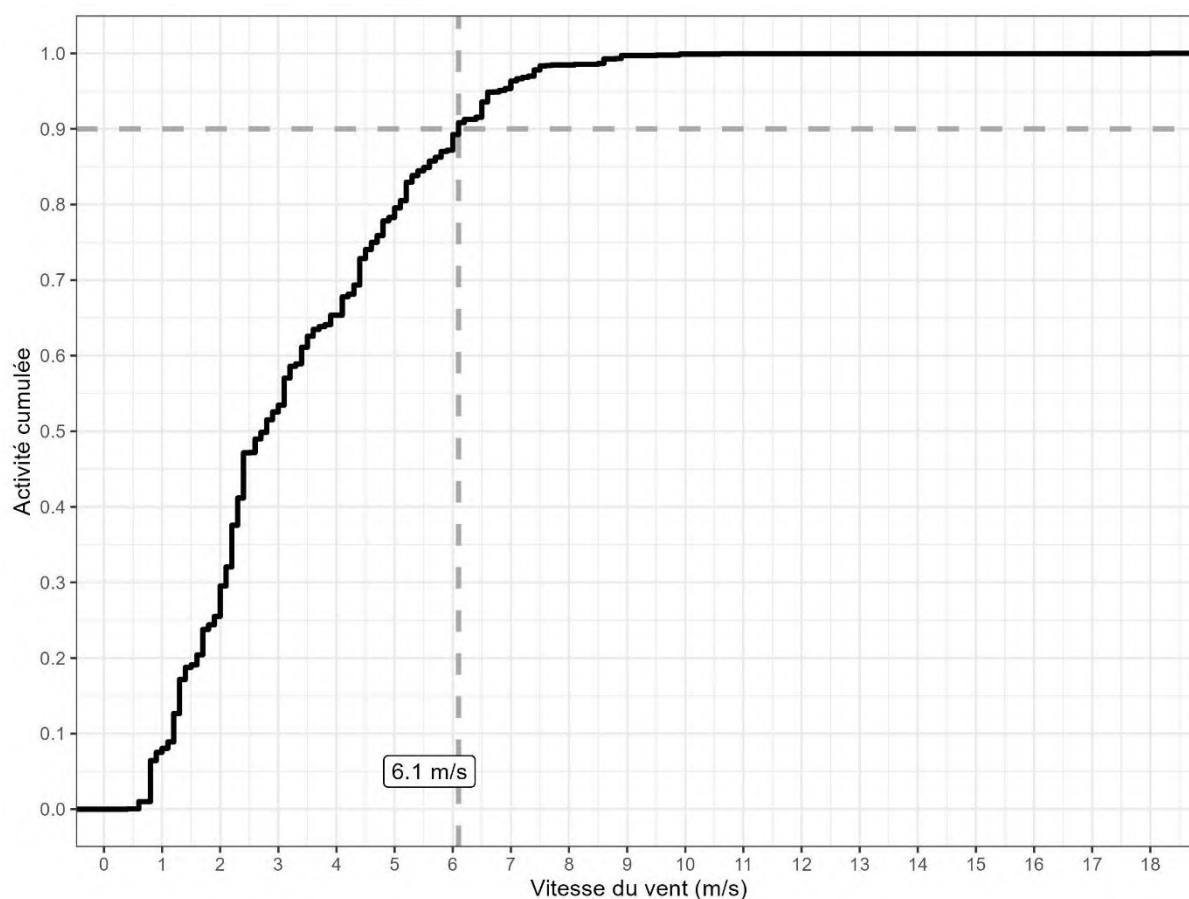


Figure 28 : corrélation entre l'activité globale des chiroptères et la vitesse du vent en m/s.

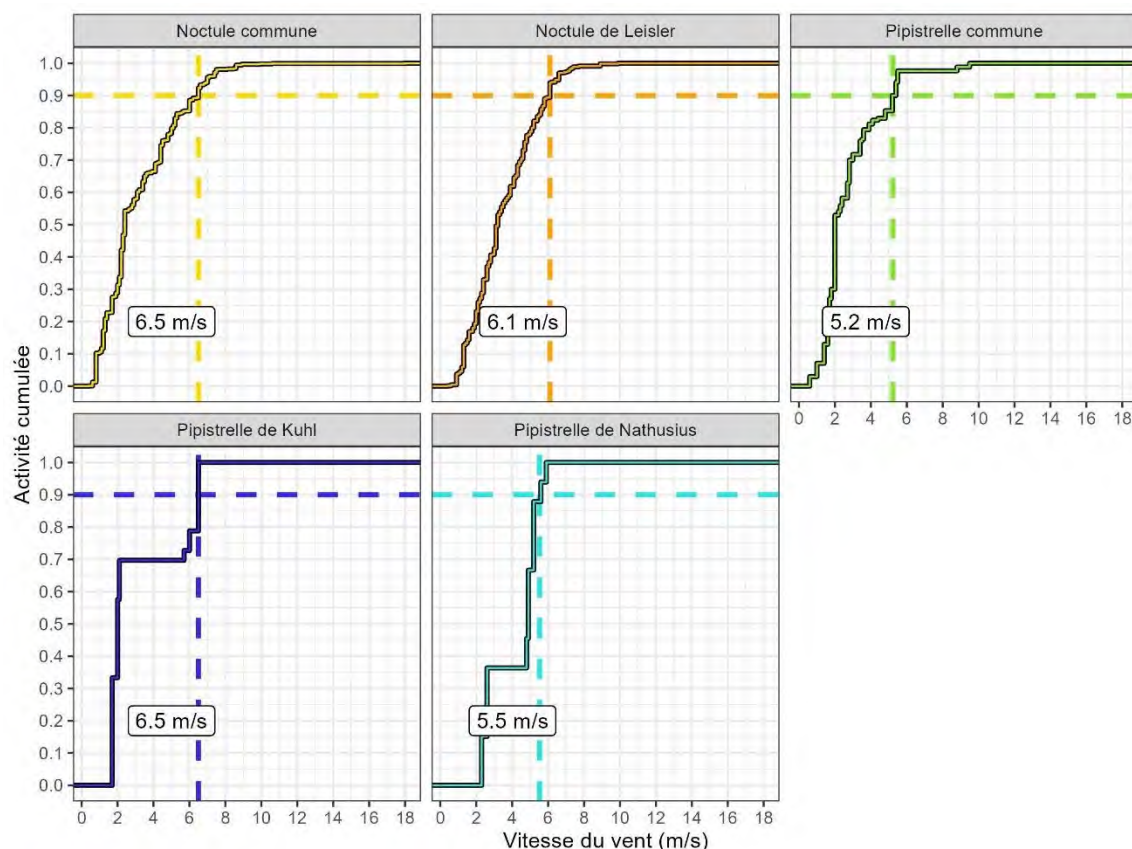


Figure 29 : corrélation entre l'activité par espèce et la vitesse du vent en m/s.

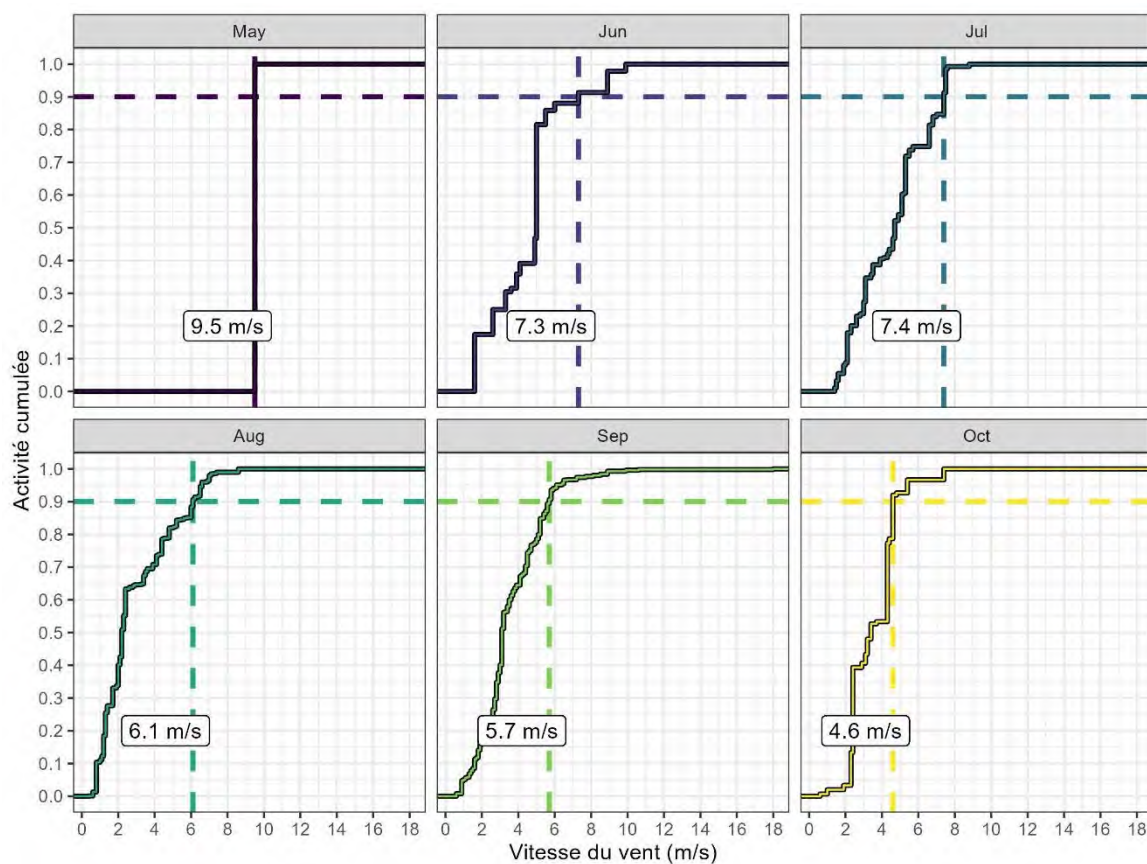


Figure 30 : corrélation entre l'activité par mois et la vitesse du vent en m/s.

20.6 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA TEMPERATURE

En 2023, 90% de l'activité des chiroptères (toutes espèces confondues) est comprise entre 19 et 33°C.

En fonction des espèces, le seuil de température au-dessus duquel se concentre 90% de l'activité varie entre 16 et 21°C.

L'activité débute à partir de 13°C.

Lors du pic d'activité en août, 90% de l'activité est comprise entre 21 et 29°C.

A noter que pour les espèces avec très peu d'activité enregistrée, ce seuil n'est pas à prendre en compte.

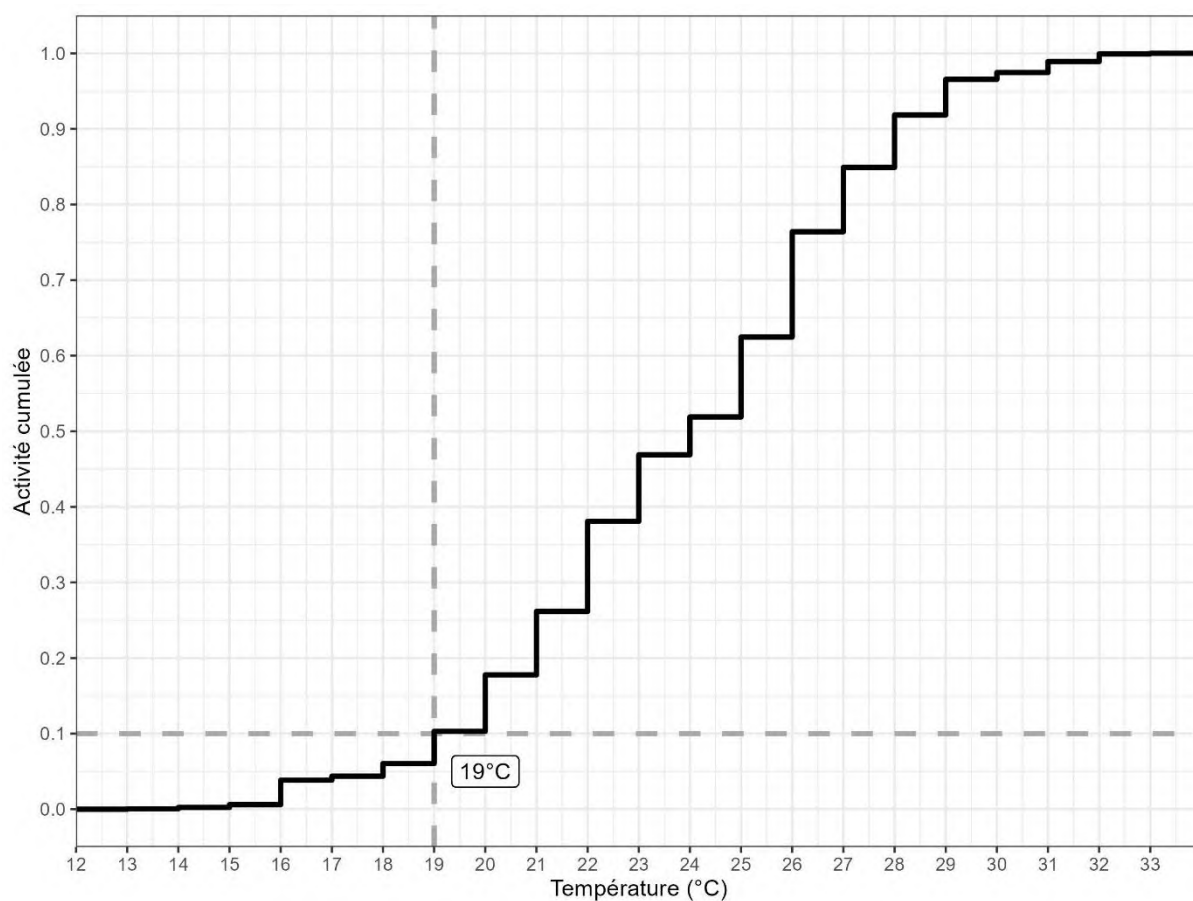


Figure 31 : corrélation entre l'activité générale et la température en °C.

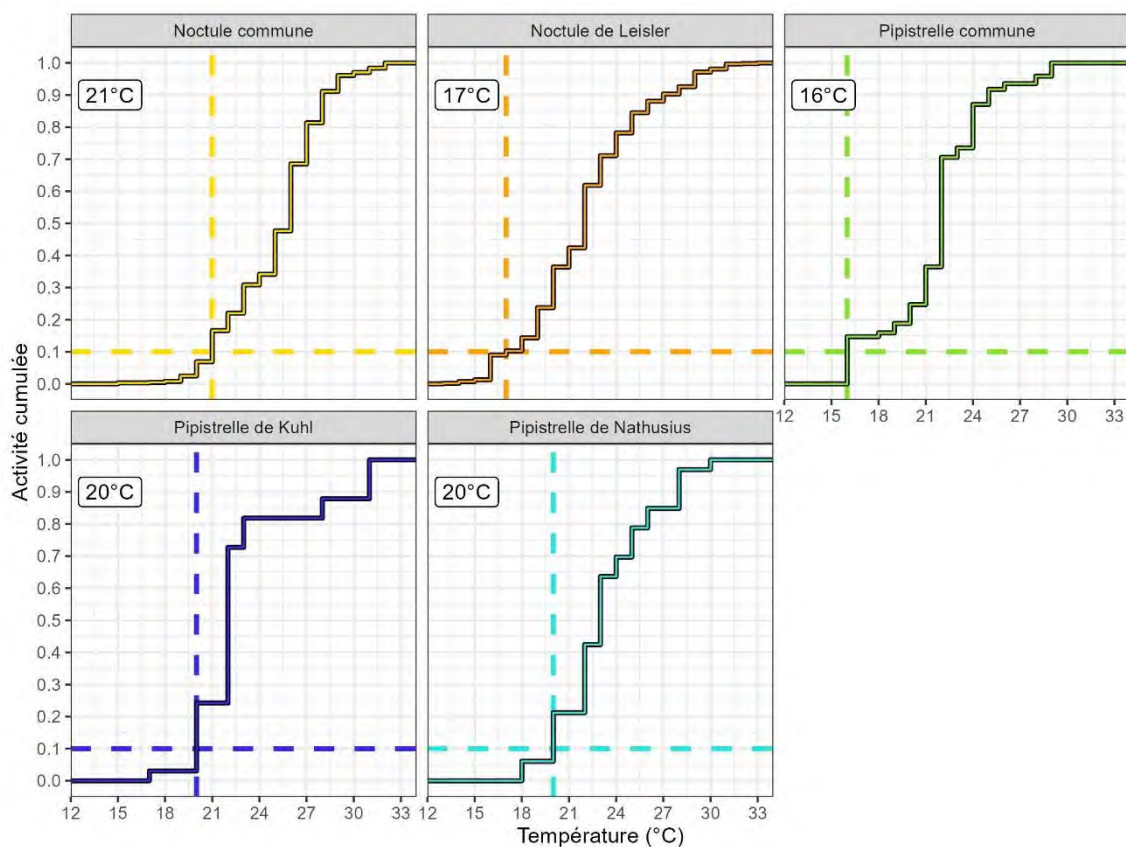


Figure 32 : corrélation entre l'activité par espèce et la température en °C.

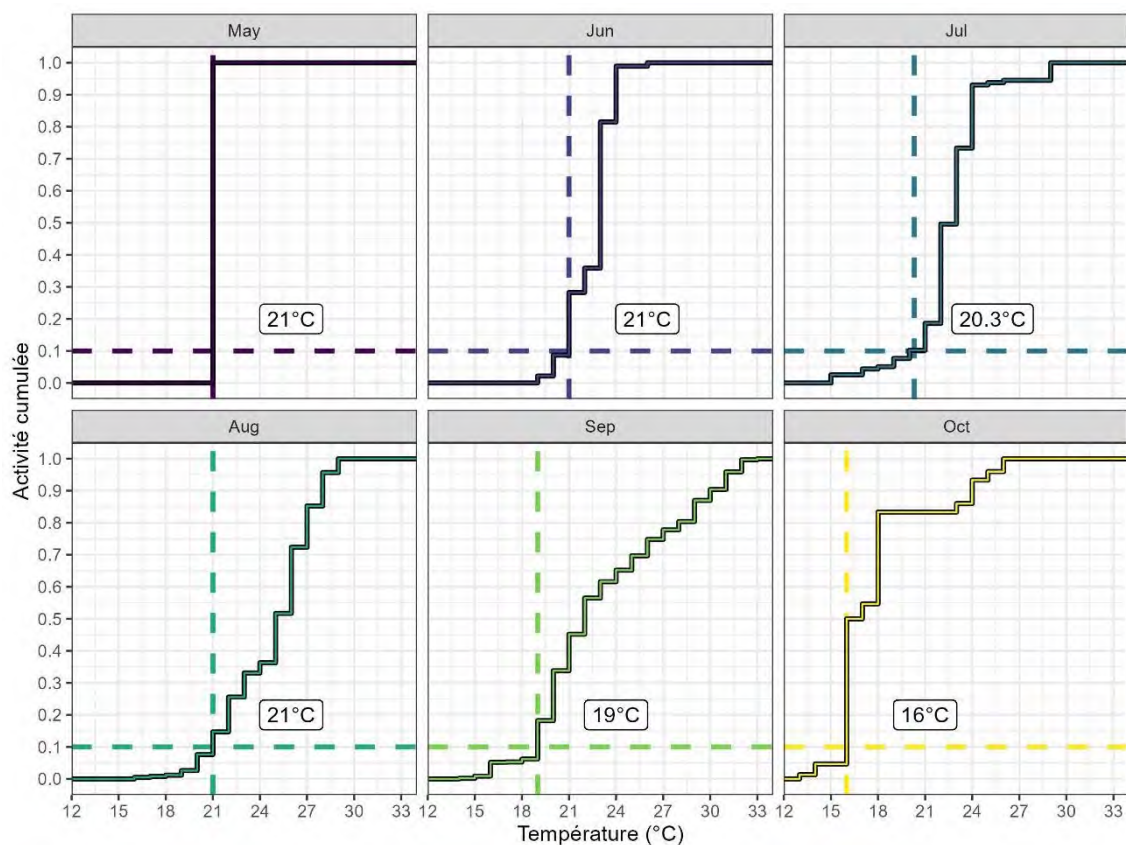


Figure 33 : corrélation entre l'activité par mois et la température en °C.

20.7 CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES COMBINEES

L'activité peut être comparée avec l'ensemble des données météorologiques disponibles (vitesse de vent et température) et représentée de manière synthétique dans la figure suivante.

Ces valeurs sont reprises ci-dessous en les détaillant par espèce. Elles montrent par exemple que les différentes espèces sont principalement actives sur des plages de valeurs en température et vitesse de vent relativement similaires.

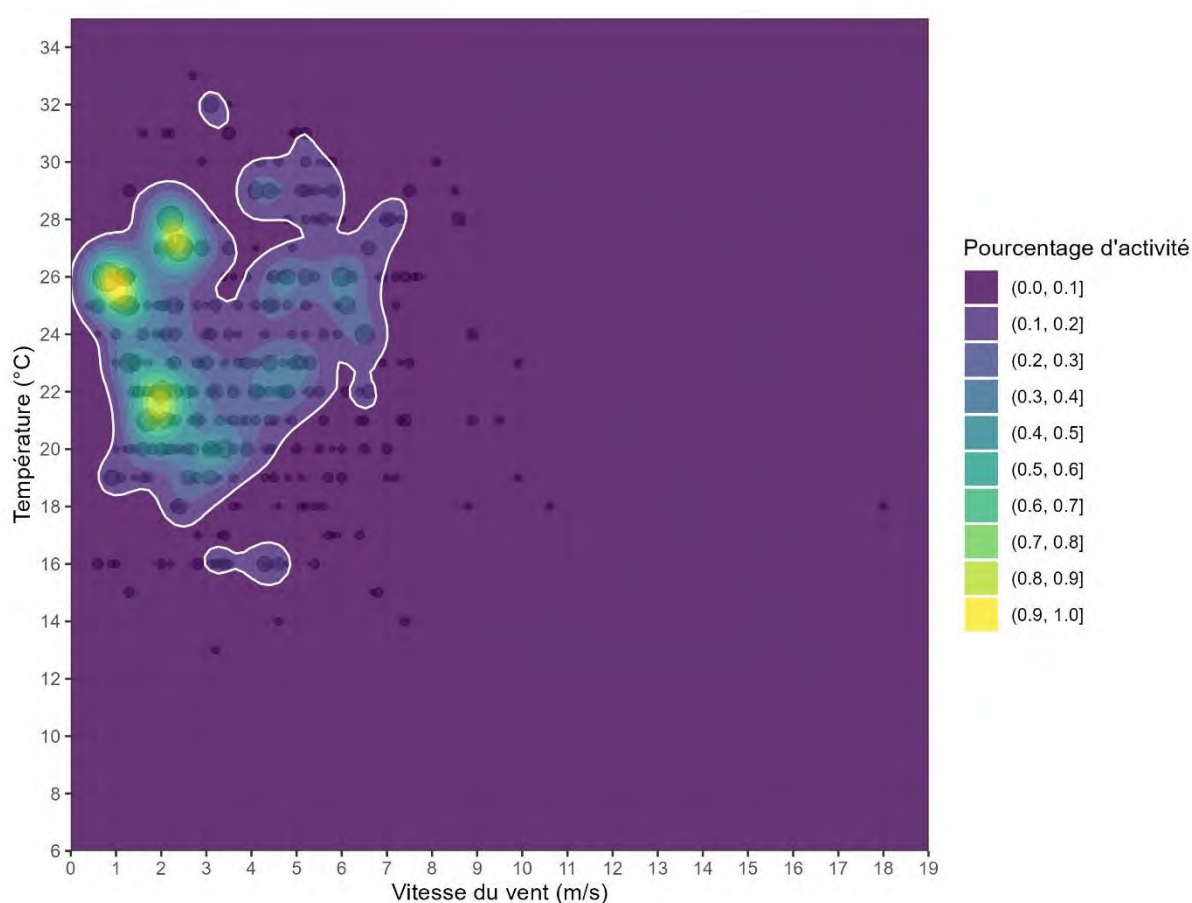


Figure 34 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température.

Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

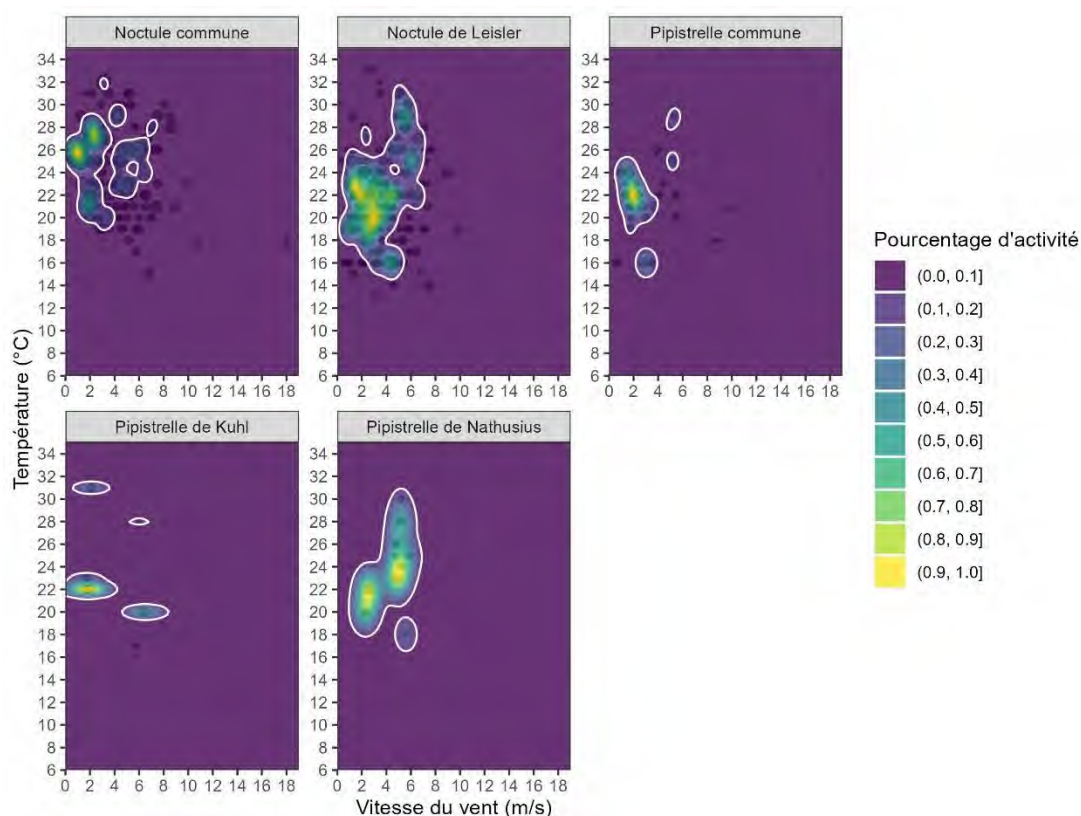


Figure 35 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce.

Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

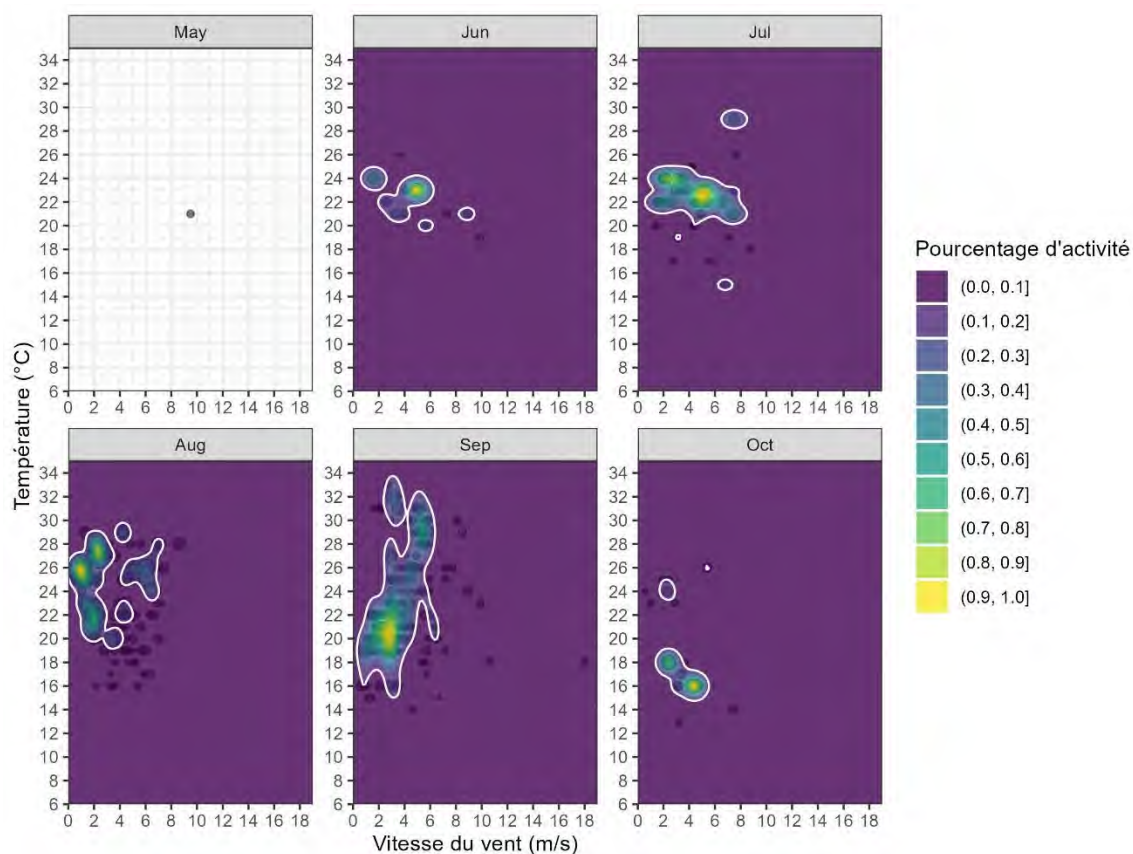


Figure 36 corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois.

Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

21 SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE AU SOL

21.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE

Le suivi acoustique au sol a mis en évidence la présence de **16 espèces de chiroptères**. Parmi ces espèces, la **Pipistrelle commune** est celle ayant la plus forte activité (28 486 secondes), la **Pipistrelle de Kuhl** arrive au second rang (15 844 secondes) suivie par la **Noctule commune** (15 710 secondes), la **Pipistrelle de Nathusius** (4 661 secondes) et la **Noctule de Leisler** (2 098 secondes).

Le **Grand Murin** a une activité moins marquée (241 secondes). Le **Murin de Daubenton** (228 secondes) et la **Sérotine commune** (157 secondes) tandis que le **Murin de Natterer**, le **Murin d'Alcathoé** et le **Murin de Bechstein** sont anecdotiques avec 6, 6 et 13 secondes d'activité cumulée.

Les espèces recensées sont particulièrement sensibles aux éoliennes (pipistrelles et noctules).

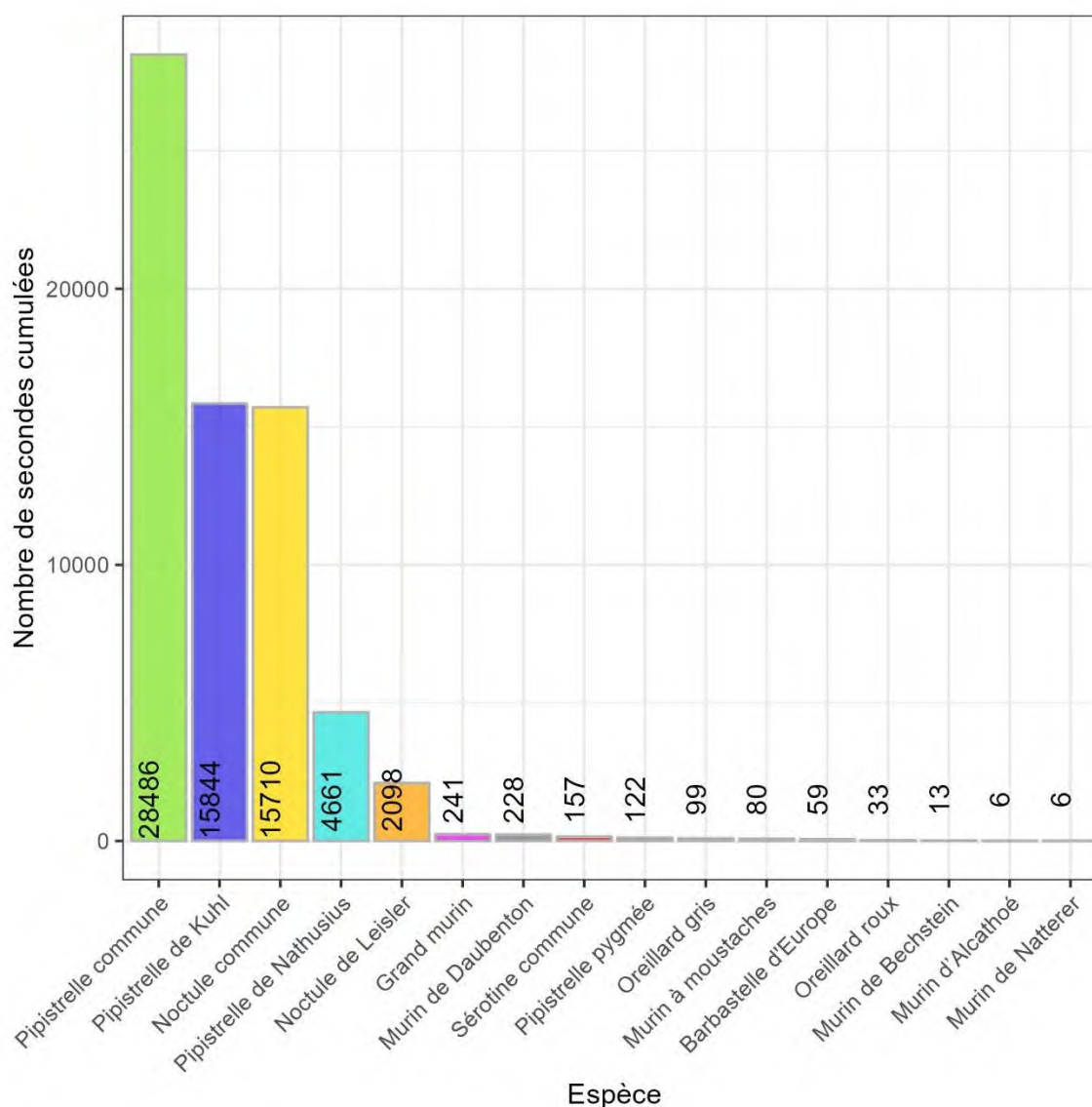


Figure 37 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi.

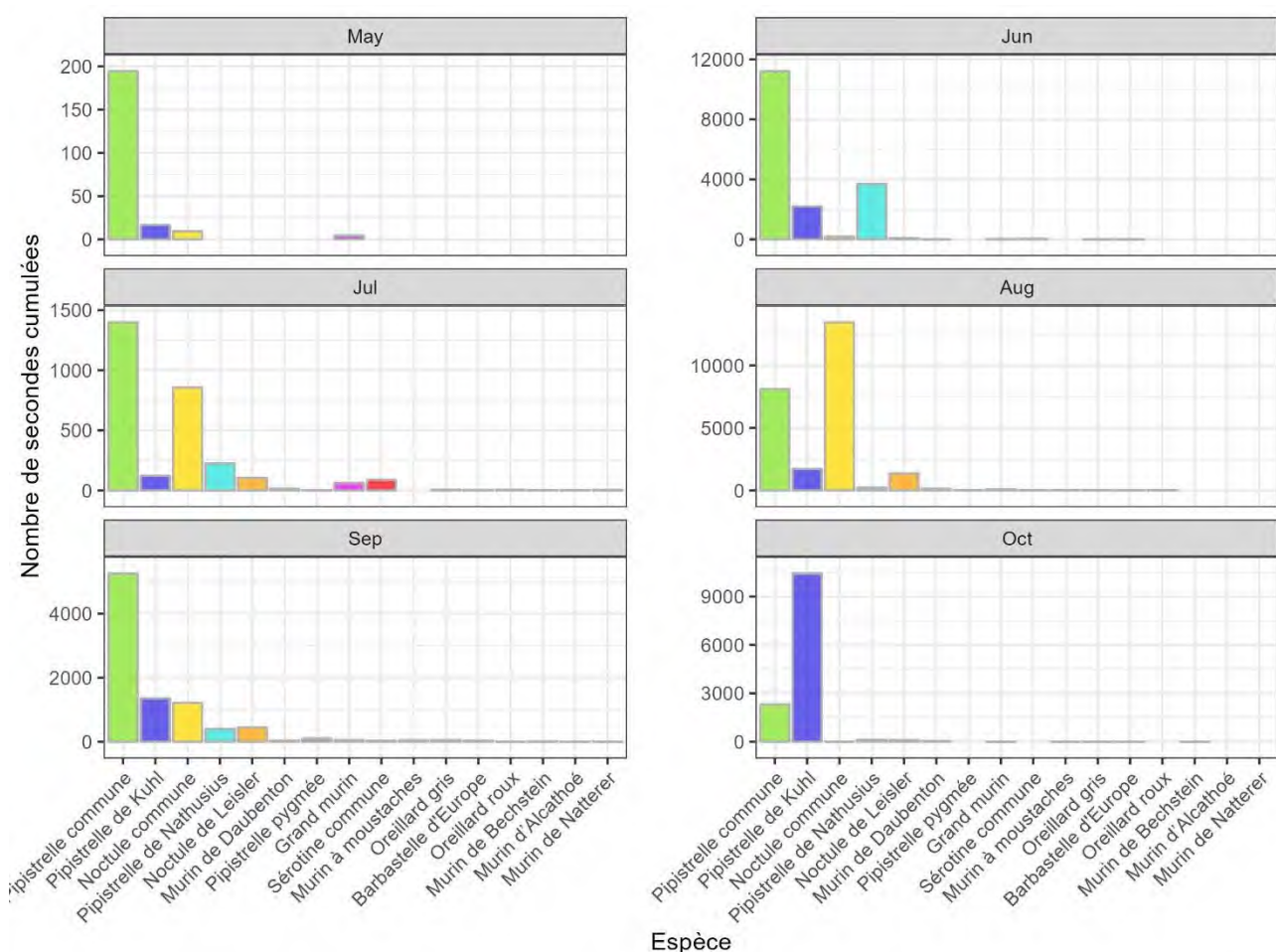


Figure 38 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois
Les échelles des graphiques sont libres pour permettre une meilleure visualisation de l'activité

L'activité par mois montre que juin, août et octobre représentent l'essentiel de l'activité.

Tableau 42 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France (2017)	LR Centre (2015)	Directive Habitats Faune Flore Annexe 2	Protection nationale (2007)	Indice de conservation	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilité
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	LC	NT	X	Art. 2	3	1	2
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	LC	LC	X	Art. 2	2	1	1,5
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	LC	NT		Art. 2	3	1	2
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	LC	DD		Art. 2	-	0	0,5
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	NT	DD	X	Art. 2	-	1	1
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	LC	NT		Art. 2	3	1	2
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	LC	LC		Art. 2	2	0	1
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	VU	NT		Art. 2	3	3	3
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	NT	NT		Art. 2	3	3	3
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	LC	LC		Art. 2	2	1	1,5
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	LC	DD		Art. 2	-	1	1
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	LC		art. 2	2	3	2,5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC		Art. 2	2	3	2,5
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT	NT		Art. 2	3	3	3
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC	DD		Art. 2	-	3	2
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	NT	LC		Art. 2	2	3	2,5

21.2 ANALYSE DE L'ACTIVITE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI

L'activité est hétérogène sur toute la période d'enregistrement. L'essentiel de l'activité est concentré entre les semaines 24 et 25 puis entre 32 et 41 (début août à début octobre) avec un pic en semaines 32 à 33 (août) puis en semaine 41 (début octobre).

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 19h30 jusqu'à 6h30 avec une activité majoritaire en début et milieu de nuit.

L'activité horaire détaillée met en évidence que celle-ci est plus marquée en début de nuit sur l'ensemble des mois. En juin, l'activité est marquée également en fin de nuit. En mai l'activité est marquée tout au long de la nuit.

L'activité exprimée avec une échelle fixe montre que les mois de juin, d'août et d'octobre représentent l'essentiel de l'activité horaire annuelle exprimée.

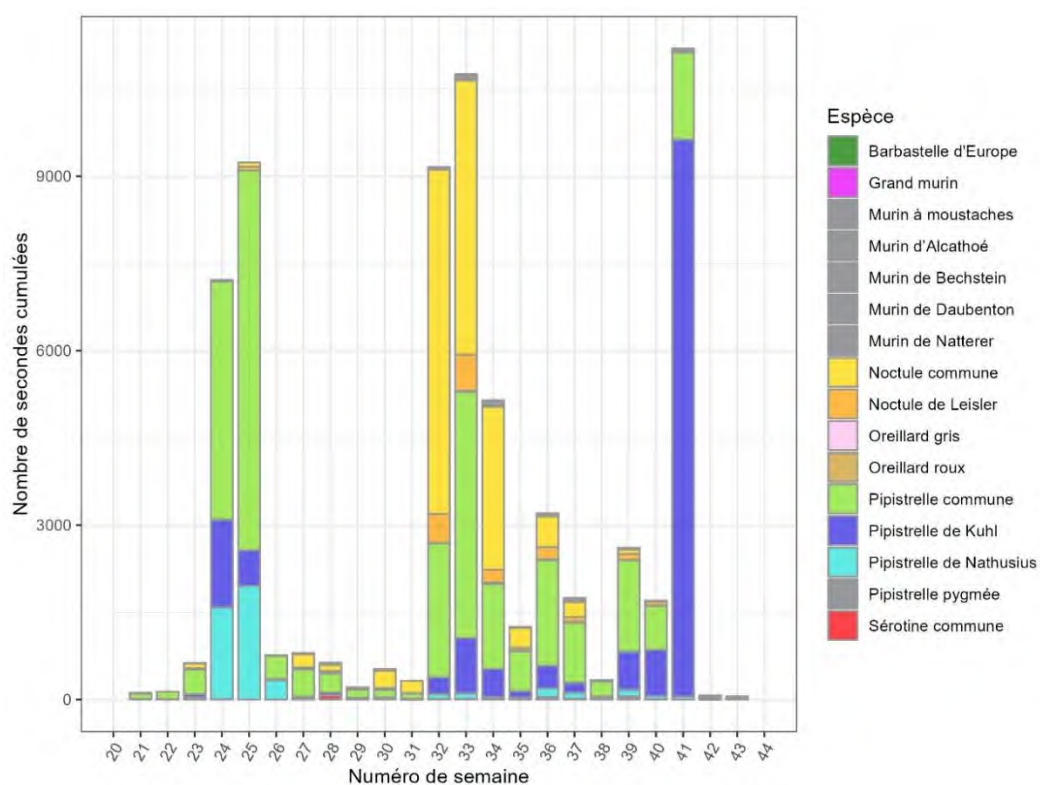


Figure 39 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi.

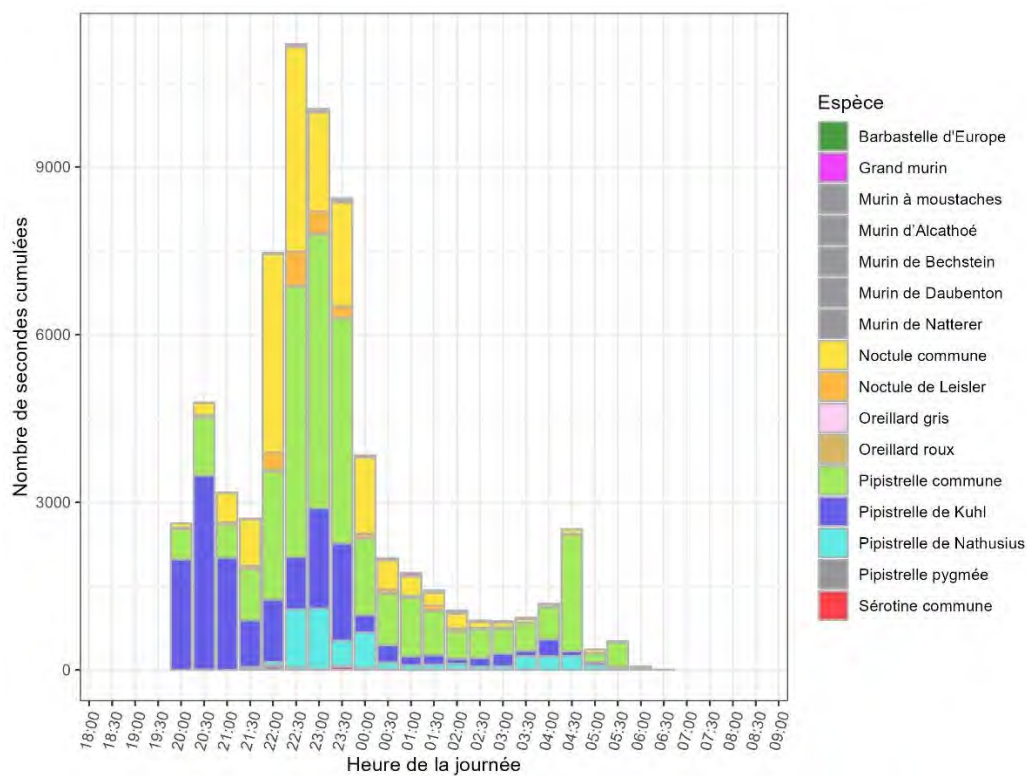


Figure 40 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.

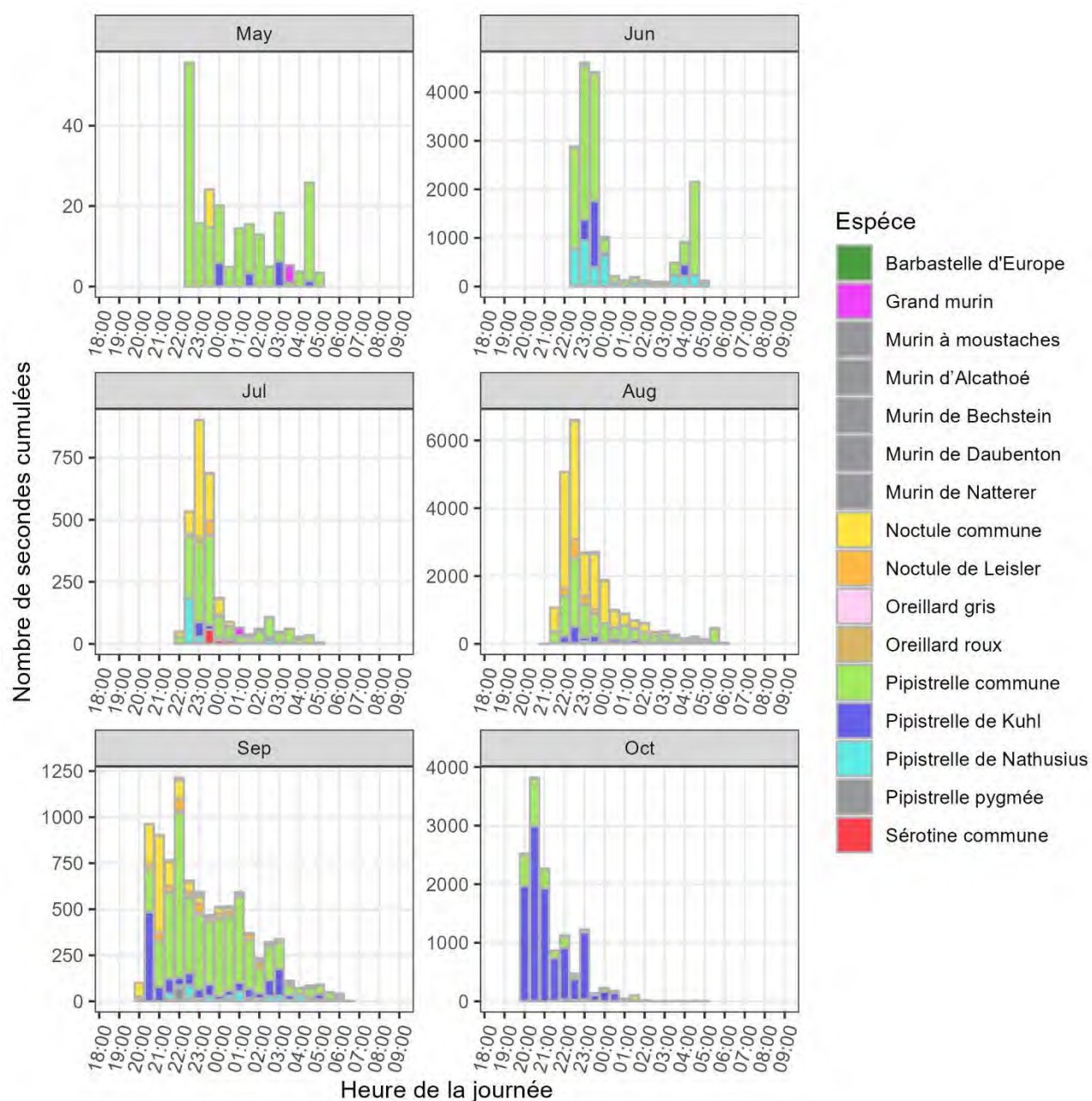


Figure 41 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable).

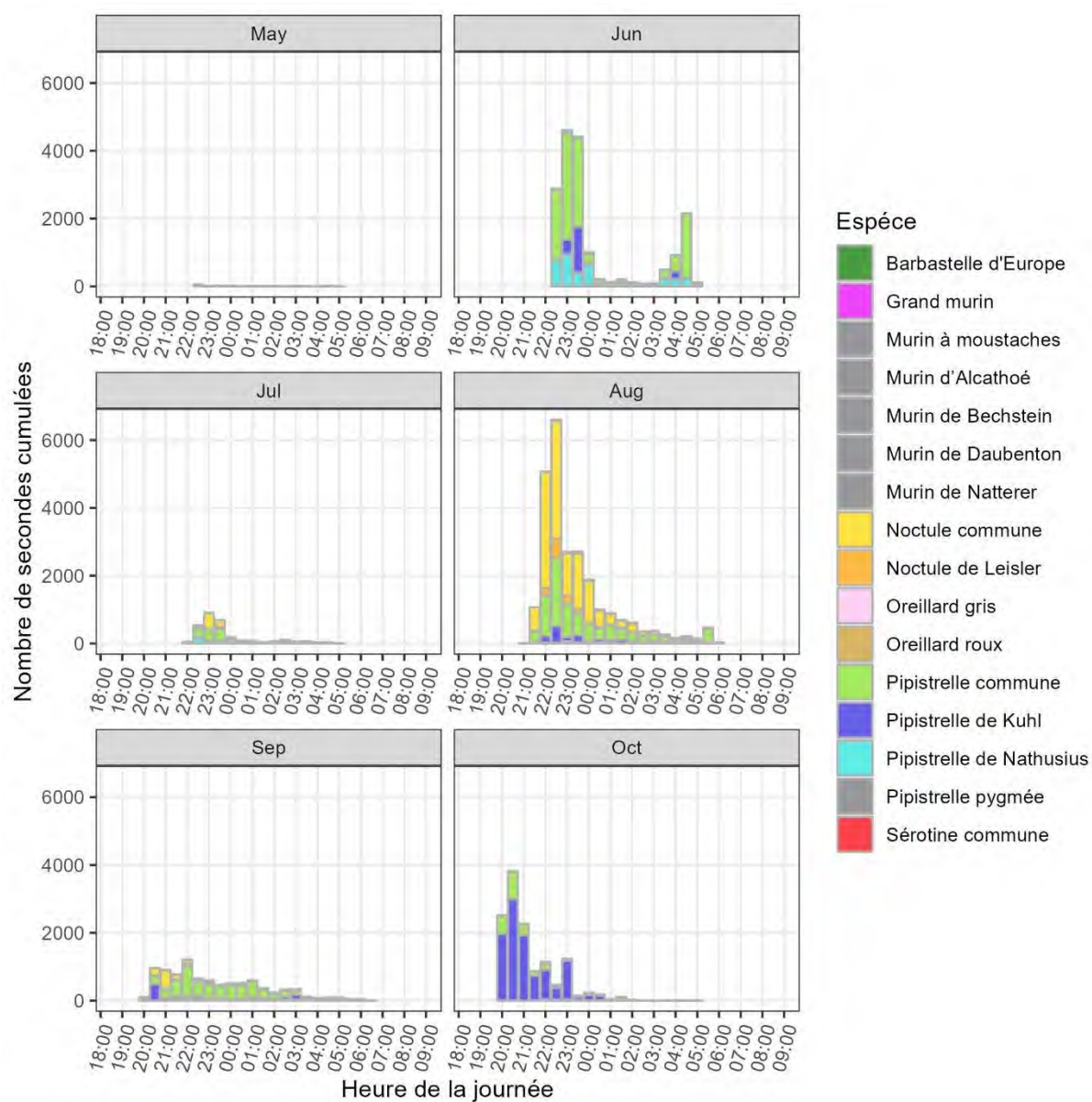


Figure 42 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe).

21.3 REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS

Il apparaît que la majorité de l'activité est enregistrée entre le 15 et le 30 juin, entre le 1^{er} et 30 août et entre le 1^{er} et le 15 octobre, entre 21h et 2h du matin.

L'essentiel de l'activité de la **Pipistrelle commune** est concentré en juin, tout comme la **Pipistrelle de Nathusius**, tandis que l'activité de la **Pipistrelle de Kuhl** est concentrée entre le 15 septembre et le 15 octobre. La **Noctule commune** a un pic d'activité entre le 15 juillet et le 15 août. Pour les autres espèces l'activité est marquée entre juin, août et début octobre.

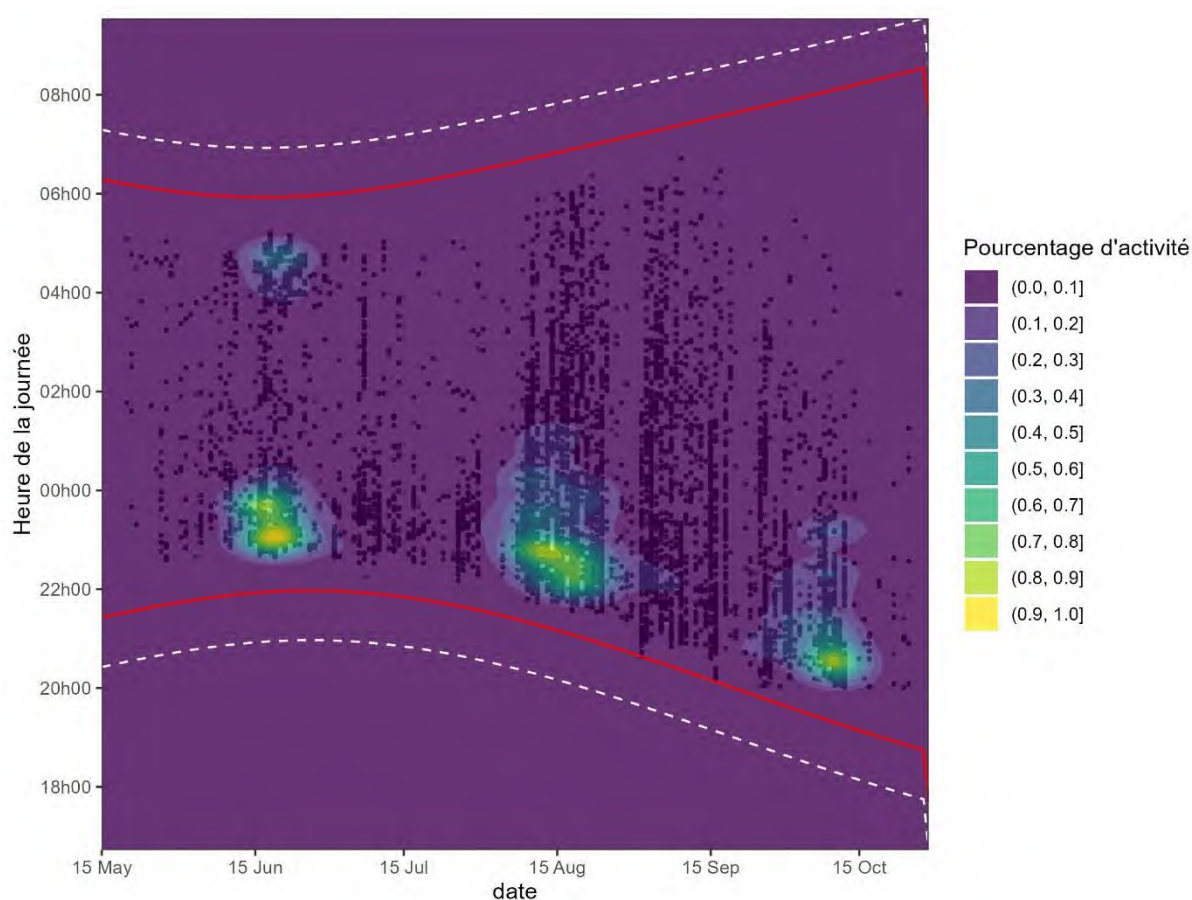


Figure 43: activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité, les traits rouges représentent les heures de lever et de coucher du soleil, les traits en pointillé la période d'enregistrement.

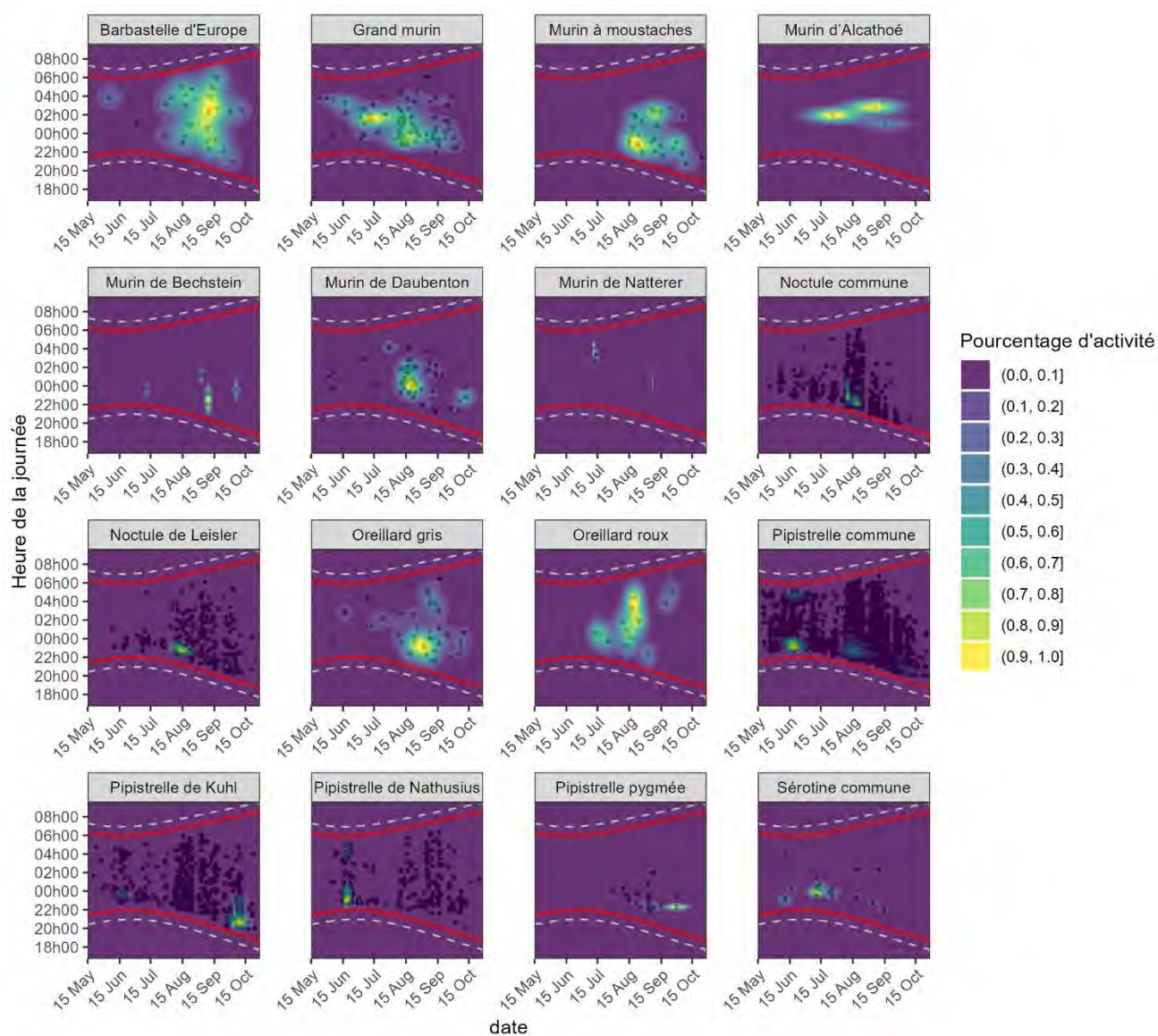


Figure 44: activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce.

Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

21.4 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA TEMPERATURE

En 2023, 90% de l'activité des chiroptères (toutes espèces confondues) est comprise entre 14,2 et 25°C.

En fonction des espèces, le seuil de température au-dessus duquel se concentre 90% de l'activité varie entre 7 et 16,1°C.

L'activité débute à partir de 7°C.

Lors du pic d'activité en juin, août et octobre, 90% de l'activité est comprise entre 15 et 24°C.

A noter que pour les espèces avec très peu d'activité enregistrée, ce seuil n'est pas à prendre en compte.

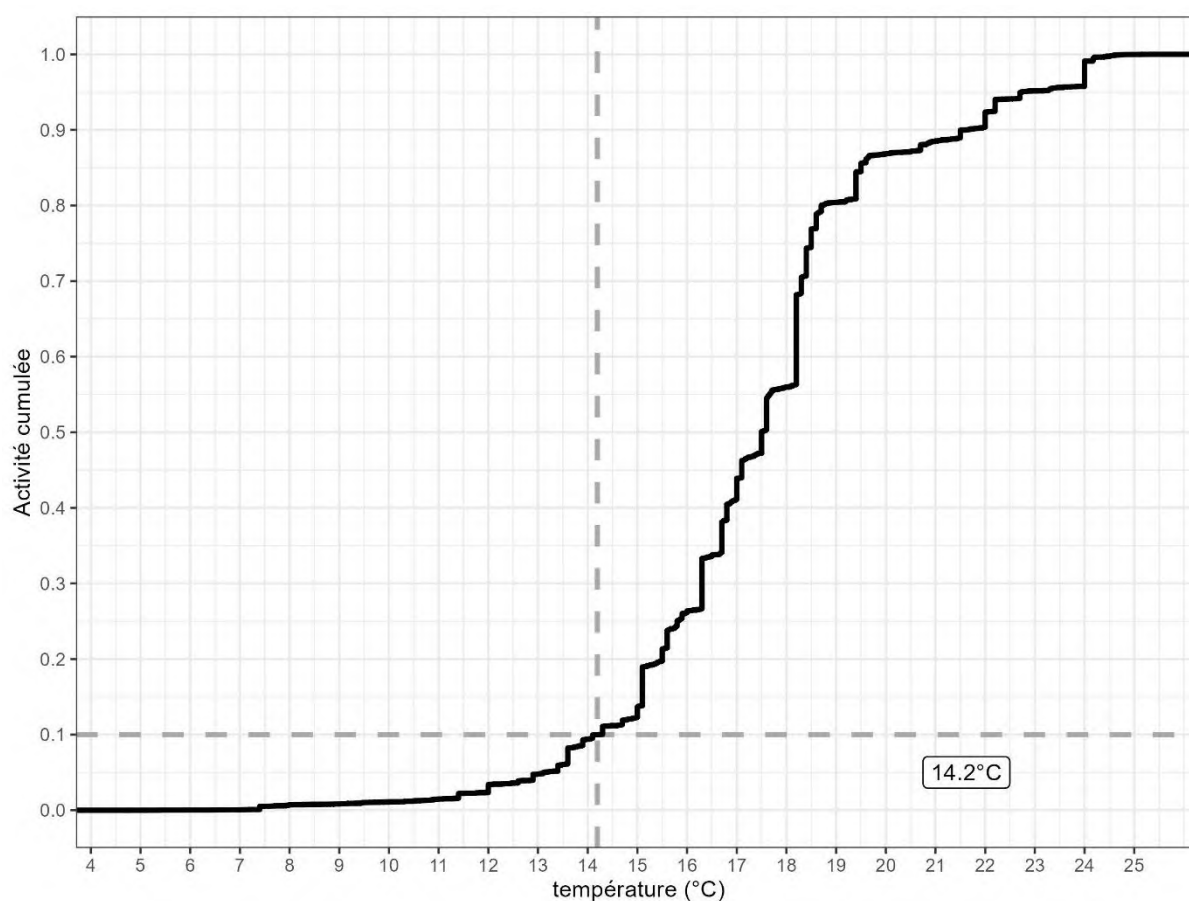


Figure 45 : corrélation entre l'activité générale et la température en °C.

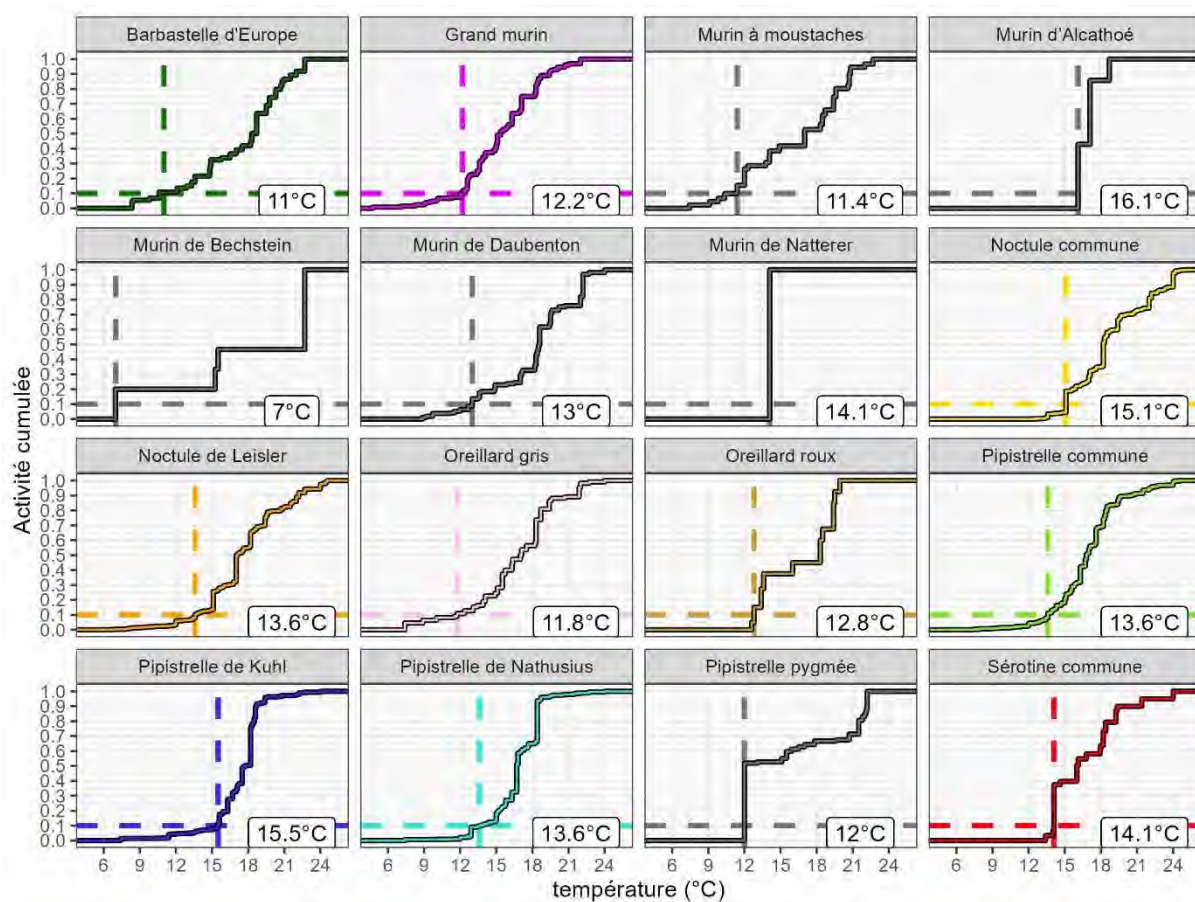


Figure 46 : corrélation entre l'activité par espèce et la température en °C.

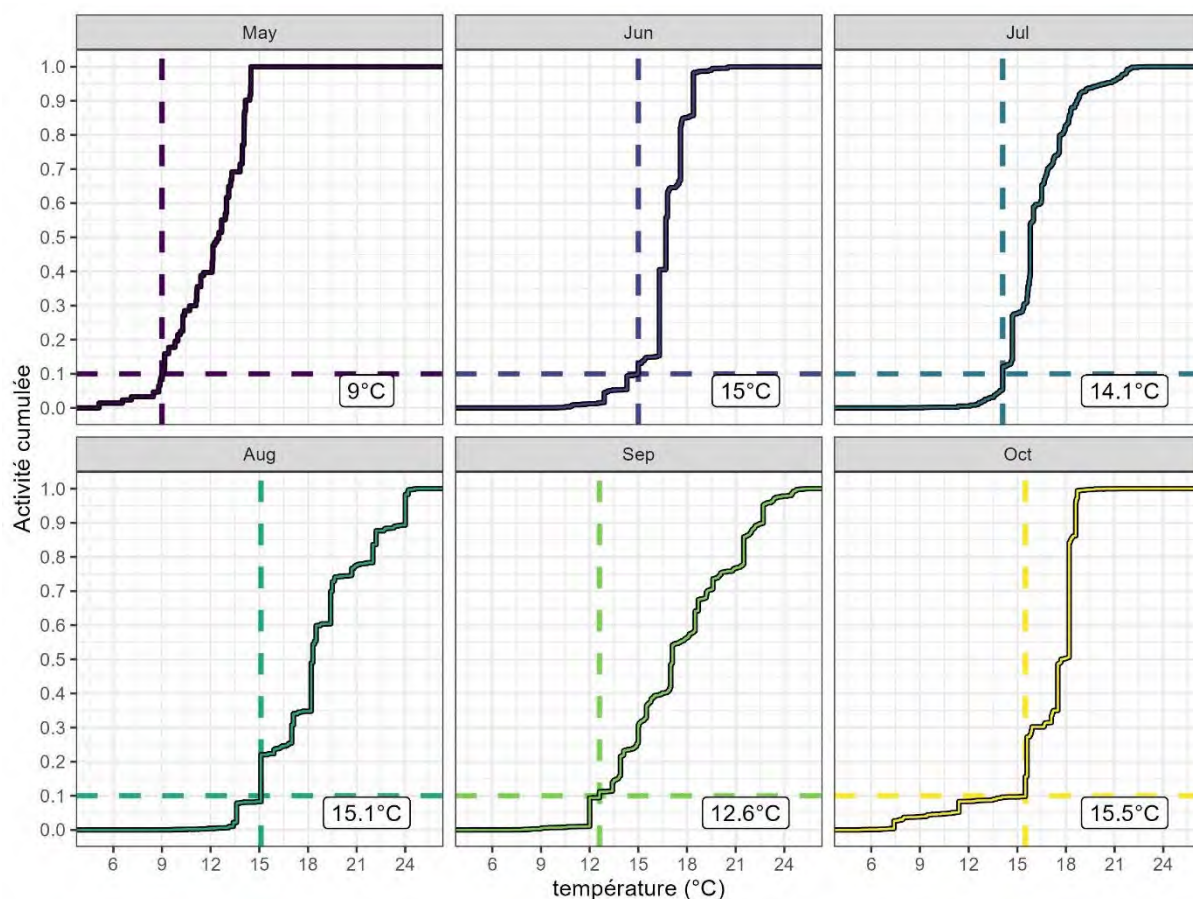


Figure 47 : corrélation entre l'activité par mois et la température en °C.

21.5 COMPARAISON A L'ACTIVITE EN NACELLE

L'activité au sol est nettement supérieure à l'activité en nacelle (environ 68 000 secondes cumulées contre 3 200 secondes cumulées).

De même la richesse spécifique est supérieure au sol (16 espèces) par rapport à la nacelle (5 espèces).

Celle-ci s'explique par la présence en hauteur d'espèces spécialisées dans les déplacements à haute altitude (noctules et pipistrelles) alors qu'au sol se retrouveront essentiellement les espèces glaneuses ou de lisière (murins, oreillards, Sérotine commune...).

Cette richesse spécifique forte montre des disparités d'activité en fonction des espèces, celles d'affinité plus forestière pour les habitats de chasse (Murins de Natterer, de Bechstein et d'Alcathoé, Barbastelle d'Europe et Oreillard roux) sont logiquement moins représentées mais leur présence reste notable au regard du contexte de plaine ouverte. Ceci peut s'expliquer par la présence d'un massif forestier à moins de 1,5 km.

CONCLUSION

22 CHIROPTERES

Concernant les chiroptères, six Pipistrelles communes et deux cadavres de Noctule commune (espèce classée « vulnérable » (VU) sur la liste rouge de France et « quasi-menacée (NT) au niveau régional), ont été trouvés.

La mortalité n'est pas significative mais afin de l'adapter aux enregistrements, nous proposons de mettre en place un bridage à partir de 2024.

Rappel du bridage mis en place en 2023 :

	Modèle de régulation
E1 à E4	Du 15 avril au 31 octobre
	Du coucher au lever du soleil
	Température > 10 °C
	Vitesse de vent < 6 m/s
	Absence de précipitation

Proposition de nouveau bridage à partir de 2024 :

- ✓ Toutes les éoliennes
- ✓ Du 15 mai au 31 octobre
- ✓ Du coucher au lever du soleil sauf en octobre
- ✓ En absence de pluviométrie

Pour rappel, l'activité est quasiment nulle en mai (1 seconde enregistrée).

Les températures enregistrées en 2023 étaient particulièrement hautes. Nous avons préféré, pour cette étude, prendre les températures moyennes minimales de 1991 à 2021 (https://fr.climate-data.org/europe/france/centre-val-de-loire/orleans-339/?utm_content=cmp-true).

Mois	Vitesse de vent	Température	Horaires	Pourcentage d'activité préservée
A partir du 15 mai	≤6m/s	≥10°C	du coucher au lever du soleil	/
Juin	≤6m/s	≥13,5°C	du coucher au lever du soleil	Min 88%
Juillet	≤6m/s	≥15°C	du coucher au lever du soleil	Basé sur juin
Août	≤6m/s	≥15°C	du coucher au lever du soleil	Min 88%
Septembre	≤6m/s	≥12°C	du coucher au lever du soleil	Min 94%
Octobre	≤5m/s	≥10°C	du coucher du soleil à 3h du matin	Min 93%

23 OISEAUX

Concernant les oiseaux, la mortalité est inférieure à la moyenne régionale par rapport aux autres parcs.

L'impact est modéré et non significatif pour le nombre d'individus impactés. Cependant 2 espèces protégées ont été impactées, le Roitelet à triple bandeau et le Martinet noir. Ce dernier est classé en « quasi-menacé » (NT) sur la liste rouge France des oiseaux nicheurs.

Le **Martinet noir** est régulièrement impacté en France. Nous proposons donc l'installation de **trois nichoirs à Martinet noir à plus de 500 m des éoliennes pour favoriser la nidification de cette espèce qui est tributaire des constructions humaines pour sa nidification**. L'installation de ces nichoirs devra être réalisée, si possible, au niveau d'une colonie existante afin de la renforcer ou d'une colonie partiellement dégradée.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : carte de localisation du parc de Beauce Oratorienne	7
Figure 2 : Niveau d'activité vocale des oiseaux nicheurs précoces et tardifs en période de reproduction (Blondel, 1975)	9
Figure 3 : carte des points d'observations	10
Figure 4 : graphique du nombre de couples et du nombre d'espèces par point d'écoute IPA	12
Figure 5 : carte des points d'observations en périodes internuptiales.....	16
Figure 6 : schéma de prospection sous les éoliennes	21
Figure 7 : photographies d'exemples de prospectabilité avec des détectabilités différentes (hors site) .	23
Figure 8 : interprétation d'une boîte à moustaches (www.ilovestatistics.be).....	28
Figure 9 : carte des habitats à proximité des aires de prospection	36
Figure 10 : carte du contexte environnemental du parc de Beauce Oratorienne	38
Figure 11 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi concernant les éoliennes E1, E2, E3 et E4 ..	42
Figure 12 : proportion des espèces de chauves-souris découvertes	44
Figure 13 : mortalité par mois et par espèce	45
Figure 14 : mortalité par éolienne.....	45
Figure 15 : proportion des espèces d'oiseaux découverts	49
Figure 16 : mortalité par mois et par espèce	49
Figure 17 : mortalité par éoliennes	50
Figure 18 : intégration du parc de Beauce Oratorienne dans un histogramme de mortalité des chiroptères par éolienne et par passage.	55
Figure 19 : intégration du parc de Beauce Oratorienne dans un histogramme de mortalité des oiseaux par éolienne et par passage.....	56
Figure 20 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi.....	57
Figure 21 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois	58
Figure 22 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi.....	60
Figure 23 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.....	60
Figure 24 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable).	61

Figure 25 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe).	62
Figure 26 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).....	65
Figure 27 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce. ...	66
Figure 28 : corrélation entre l'activité globale des chiroptères et la vitesse du vent en m/s.	67
Figure 29 : corrélation entre l'activité par espèce et la vitesse du vent en m/s.	68
Figure 30 : corrélation entre l'activité par mois et la vitesse du vent en m/s.....	68
Figure 31 : corrélation entre l'activité générale et la température en °C.	69
Figure 32 : corrélation entre l'activité par espèce et la température en °C.....	70
Figure 33 : corrélation entre l'activité par mois et la température en °C.	70
Figure 34 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température.	71
Figure 35 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce.	72
Figure 36 corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois.	72
Figure 37 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi.....	73
Figure 38 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois	74
Figure 39 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi.....	76
Figure 40 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.....	76
Figure 41 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable).	77
Figure 42 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe).	78
Figure 43: activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).....	79
Figure 44: activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce.	80
Figure 45 : corrélation entre l'activité générale et la température en °C.	81
Figure 46 : corrélation entre l'activité par espèce et la température en °C.....	82
Figure 47 : corrélation entre l'activité par mois et la température en °C.	83

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: parc éolien de Beauce Oratorienne	6
Tableau 2 : dates des suivis ornithologiques et conditions météorologiques.....	8
Tableau 3 : nombre de couples par point d'écoute IPA pour chaque espèce	13
Tableau 4 : indices de nidification	14
Tableau 5 : statut des espèces contactées en période de nidification	15
Tableau 6 : statut des espèces observées en migration pré-nuptiale.....	18
Tableau 7 : statut des espèces observées en migration post-nuptiale	19
Tableau 8: fréquence de prospection par mois.....	21
Tableau 9 : classes de niveau de prospectabilité	22
Tableau 10 : formules d'estimation de la mortalité	23
Tableau 11 : patrimonialité et indice de conservation des chiroptères.....	25
Tableau 12 : évaluation du niveau de sensibilité EUROBATS - chiroptères	26
Tableau 13 : évaluation du niveau de sensibilité selon la mortalité réelle en Europe.....	26
Tableau 14 : évaluation du niveau de risque – chiroptères	27
Tableau 15 : classes de niveau de mortalité.....	28
Tableau 16 : classes de niveau de mortalité et significativité	29
Tableau 17: nombre de sites étudiés pour le référentiel	31
Tableau 18: classes d'activité des chiroptères en nacelle en fonction des quantiles	32
Tableau 19 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc	37
Tableau 20 : indice d'efficacité d'observation.....	39
Tableau 21 : indice de persistance utilisé pour calculer les estimations de mortalité	40
Tableau 22 : mortalité des chiroptères	43
Tableau 23. Données sur les chauves-souris trouvées.....	44
Tableau 24 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris impactées	46
Tableau 25 : estimation de la mortalité des chiroptères	47
Tableau 26 : estimations calculées avec EolApp	47

Tableau 27 : mortalité des oiseaux.....	48
Tableau 28 : données sur les oiseaux trouvés.....	48
Tableau 29 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés	51
Tableau 30 : estimation de la mortalité des oiseaux.....	52
Tableau 31 : estimations calculées avec EolApp	52
Tableau 32 : nombre de cadavre de chauves-souris par éolienne et par visite	53
Tableau 33 : nombre de cadavre d'oiseaux par éolienne et par visite	54
Tableau 34 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées.....	59
Tableau 35 : niveau d'activité global et par espèce	63
Tableau 36 : niveau d'activité par espèce en mai	63
Tableau 37 : niveau d'activité par espèce en juin	63
Tableau 38 : niveau d'activité par espèce en juillet	63
Tableau 39 : niveau d'activité par espèce en août.....	64
Tableau 40 : niveau d'activité par espèce en septembre.....	64
Tableau 41 : niveau d'activité par espèce en octobre.....	64
Tableau 42 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées.....	75

ANNEXES

ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

21			Detectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Seuil	Date	01	02	03	04	05
1	01	10/03/23	10	0	0	10	0
2	02	23/03/23	10	0	0	10	0
3	03	31/03/23	10	0	0	10	0
4	04	06/04/23	10	0	0	10	0
5	05	23/04/23	10	0	0	10	0
6	06	19/04/23	10	0	0	10	0
7	07	28/04/23	10	0	0	10	0
8	08	04/07/23	10	0	0	10	0
9	09	10/07/23	10	0	0	100	0
10	10	18/07/23	10	0	0	100	0
11	11	24/07/23	10	0	0	100	0
12	12	30/07/23	10	0	0	100	0
13	13	07/08/23	100	0	0	100	0
14	14	14/08/23	100	0	0	100	0
15	15	21/08/23	100	0	0	100	0
16	16	29/08/23	100	0	0	100	0
17	17	04/09/23	100	0	0	100	0
18	18	12/09/23	100	0	0	100	0
19	19	19/09/23	100	0	0	100	0
20	20	25/09/23	100	0	0	100	0
21	21	03/10/23	100	0	0	100	0
22	22	09/10/23	100	0	0	100	0
23	23	16/10/23	100	0	0	100	0
24	24	23/10/23	100	0	0	100	0

Passage	Semaine	Date	Département			Prospection (m)	
			01	02	03	Revue	Immersible
1	20	16/05/23	30	0	0	30	70
2	21	23/05/23	30	0	0	30	70
3	22	31/05/23	30	0	0	30	70
4	23	06/06/23	30	0	0	30	70
5	24	13/06/23	30	0	0	30	70
6	25	19/06/23	30	0	0	30	70
7	26	26/06/23	30	0	0	30	70
8	27	03/07/23	30	0	0	30	70
9	28	10/07/23	30	15	0	45	55
10	29	16/07/23	30	70	0	100	0
11	30	24/07/23	30	70	0	100	0
12	31	30/07/23	30	70	0	100	0
13	32	07/08/23	100	0	0	100	0
14	33	14/08/23	100	0	0	100	0
15	34	21/08/23	100	0	0	100	0
16	35	29/08/23	100	0	0	100	0
17	36	06/09/23	100	0	0	100	0
18	37	12/09/23	52	48	0	100	0
19	38	19/09/23	52	48	0	100	0
20	39	26/09/23	52	48	0	100	0
21	40	03/10/23	52	0	0	52	48
22	41	09/10/23	52	0	0	52	48
23	42	16/10/23	52	0	0	52	48
24	43	23/10/23	52	0	0	52	48

E1			Observabilité			Transparence	
Passage	Semaine	Date	01	02	03	Relevé	microobservable
1	10	02/05/23	18	0	0	18	32
2	21	09/05/23	18	0	0	18	32
3	22	17/05/23	18	0	0	18	32
4	23	08/06/23	18	0	0	18	32
5	24	13/06/23	18	0	0	18	32
6	25	19/06/23	18	0	0	18	32
7	26	28/06/23	18	0	0	18	32
8	27	04/07/23	18	0	0	18	32
9	28	10/07/23	18	0	0	18	32
10	29	06/07/23	18	32	0	100	0
11	30	14/07/23	18	32	0	100	0
12	30	30/07/23	18	32	0	100	0
13	31	07/08/23	18	32	0	100	0
14	33	14/08/23	100	0	0	100	0
15	34	22/08/23	100	0	0	100	0
16	35	29/08/23	18	32	0	100	0
17	36	04/09/23	18	32	0	100	0
18	37	12/09/23	18	32	0	100	0
19	38	19/09/23	100	0	0	100	0
20	39	26/09/23	100	0	0	100	0
21	40	03/10/23	100	0	0	100	0
22	41	09/10/23	100	0	0	100	0
23	42	09/10/23	100	0	0	100	0
24	43	23/10/23	100	0	0	100	0

Passage	Semaine	Date	Dérogations			Projections (t)	
			02	03	08	Revue	inexploitable
1	06	26/05/08	38	0	0	30	78
2	13	03/06/08	38	0	0	30	78
3	20	10/06/08	38	0	0	30	78
4	27	17/06/08	38	0	0	30	78
5	04	24/06/08	38	0	0	30	78
6	11	01/07/08	38	0	0	30	78
7	18	08/07/08	38	0	0	30	78
8	25	15/07/08	38	0	0	30	78
9	01	22/07/08	38	0	0	30	78
10	08	29/07/08	38	0	0	30	78
11	15	05/08/08	38	0	0	30	78
12	22	12/08/08	38	0	0	30	78
13	29	19/08/08	38	0	0	30	78
14	05	26/08/08	38	0	0	30	78
15	12	02/09/08	38	0	0	30	78
16	19	09/09/08	38	0	0	30	78
17	26	16/09/08	38	0	0	30	78
18	03	23/09/08	38	0	0	30	78
19	10	30/09/08	38	0	0	30	78
20	17	07/10/08	38	0	0	30	78
21	24	14/10/08	38	0	0	30	78
22	31	21/10/08	38	0	0	30	78
23	07	28/10/08	38	0	0	30	78
24	14	04/11/08	38	0	0	30	78
25	21	11/11/08	38	0	0	30	78
26	28	18/11/08	38	0	0	30	78
27	05	25/11/08	38	0	0	30	78
28	12	02/12/08	38	0	0	30	78
29	19	09/12/08	38	0	0	30	78
30	26	16/12/08	38	0	0	30	78
31	02	23/12/08	38	0	0	30	78
32	09	30/12/08	38	0	0	30	78
33	16	06/01/09	38	0	0	30	78
34	23	13/01/09	38	0	0	30	78
35	30	20/01/09	38	0	0	30	78
36	06	27/01/09	38	0	0	30	78
37	13	03/02/09	38	0	0	30	78
38	20	10/02/09	38	0	0	30	78
39	27	17/02/09	38	0	0	30	78
40	06	27/02/09	38	0	0	30	78
41	13	06/03/09	38	0	0	30	78
42	20	13/03/09	38	0	0	30	78
43	27	20/03/09	38	0	0	30	78
44	03	27/03/09	38	0	0	30	78
45	10	03/04/09	38	0	0	30	78
46	17	10/04/09	38	0	0	30	78
47	24	17/04/09	38	0	0	30	78
48	01	24/04/09	38	0	0	30	78
49	08	01/05/09	38	0	0	30	78
50	15	08/05/09	38	0	0	30	78
51	22	15/05/09	38	0	0	30	78
52	29	22/05/09	38	0	0	30	78
53	05	05/06/09	38	0	0	30	78
54	12	12/06/09	38	0	0	30	78
55	19	19/06/09	38	0	0	30	78
56	26	26/06/09	38	0	0	30	78
57	03	03/07/09	38	0	0	30	78
58	10	10/07/09	38	0	0	30	78
59	17	17/07/09	38	0	0	30	78
60	24	24/07/09	38	0	0	30	78
61	31	31/07/09	38	0	0	30	78
62	07	07/08/09	38	0	0	30	78
63	14	14/08/09	38	0	0	30	78
64	21	21/08/09	38	0	0	30	78
65	28	28/08/09	38	0	0	30	78
66	04	04/09/09	38	0	0	30	78
67	11	11/09/09	38	0	0	30	78
68	18	18/09/09	38	0	0	30	78
69	25	25/09/09	38	0	0	30	78
70	02	02/10/09	38	0	0	30	78
71	09	09/10/09	38	0	0	30	78
72	16	16/10/09	38	0	0	30	78
73	23	23/10/09	38	0	0	30	78
74	30	30/10/09	38	0	0	30	78
75	06	06/11/09	38	0	0	30	78
76	13	13/11/09	38	0	0	30	78
77	20	20/11/09	38	0	0	30	78
78	27	27/11/09	38	0	0	30	78
79	04	04/12/09	38	0	0	30	78
80	11	11/12/09	38	0	0	30	78
81	18	18/12/09	38	0	0	30	78
82	25	25/12/09	38	0	0	30	78
83	01	01/01/10	38	0	0	30	78
84	08	08/01/10	38	0	0	30	78
85	15	15/01/10	38	0	0	30	78
86	22	22/01/10	38	0	0	30	78
87	29	29/01/10	38	0	0	30	78
88	05	05/02/10	38	0	0	30	78
89	12	12/02/10	38	0	0	30	78
90	19	19/02/10	38	0	0	30	78
91	26	26/02/10	38	0	0	30	78
92	05	05/03/10	38	0	0	30	78
93	12	12/03/10	38	0	0	30	78
94	19	19/03/10	38	0	0	30	78
95	26	26/03/10	38	0	0	30	78
96	02	02/04/10	38	0	0	30	78
97	09	09/04/10	38	0	0	30	78
98	16	16/04/10	38	0	0	30	78
99	23	23/04/10	38	0	0	30	78
100	30	30/04/10	38	0	0	30	78

ANNEXE 2 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS EN EUROPE _ TOBIAS DÜRR

Mortalité des Chauves-souris sous les éoliennes en Europe

Compilation : Tobias Dürr ; Mise à jour : **9. Août 2023**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	A	BE	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	P	PL	RO	S	UK	Eur
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	30	6	5	16	802		211			1931	0	1	16	323	5	6	1	46			3401
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	46	1			31	1287		1			269	10				2	17	76	14	11		1765

A = Autriche ; BE = Belgique ; BG = Bulgarie ; CH = Suisse ; CR = Croatie ; CZ = République tchèque ; D = Allemagne ; DK = Danemark ; E = Espagne ; EST = Estonie ; F = Finlande ; FR = France ; GB = Grande Bretagne ; GR = Grèce ; NL = Pays-Bas ; N = Norvège ; P = Portugal ; PL = Pologne ; RO = Roumanie ; S = Suède

ANNEXE 3 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX EN EUROPE – TOBIAS DÜRR

Mortalité des Oiseaux sous les éoliennes en Europe

Compilation : Tobias Dürr ; Mise à jour : **9. Août 2023**

Espèces		A	B	B	C	C	C	C	D	D	E	ES	F	FR	G	G	L	N	N	P	P	R	S	Euro pe
Martinet noir	Apus apus	1							17		7			43						1				728
		4	4		1			2	0	1	5			3		2		5		8		3		
Roitelet à triple bandeau	Regulus janicapillus	1	3		8			3	45		4			38				1		2			492	
											5			4										

A = Autriche ; BE = Belgique ; BG = Bulgarie ; CH = Suisse ; CR = Croatie ; CZ = République tchèque ; D = Allemagne ; DK = Danemark ; E = Espagne ; EST = Estonie ; F = Finlande ; FR = France ; GB = Grande Bretagne ; GR = Grèce ; NL = Pays-Bas ; N = Norvège ; P = Portugal ; PL = Pologne ; RO = Roumanie ; S = Suède

ANNEXE 4 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX

FICHE CADAVRE_INCIDENT n°10				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Beauce Oratorienne			Code étude : AF-23-0096	
Commune : Villermain			Département : 41	
Exploitant : Total Energies			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3		Date de découverte : 29/08/2020		Heure de découverte : 10h47
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
SALAUN Loïc	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,8521461486816 Longitude : 1,52883327007293 Distance au mât de l'éolienne : 42m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Plateforme				
ESPECE				
Nom français : Roitelet à triple bandeau				
Nom scientifique : <i>Regulus ignicapilla</i>				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
	Commentaire si blessure ou fragment : fracture à l'avant-bras gauche			
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision	<input checked="" type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE_INCIDENT n°9				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Beauce Oratorienne			Code étude : AF-23-0096	
Commune : Villerrmain			Département : 41	
Exploitant : Total Energies			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3	Date de découverte : 29/07/2020		Heure de découverte : 09h41	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
SALAUN Loïc	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,8525848388671 Longitude : 1,52933502197265 Distance au mât de l'éolienne : 56m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Chaume				
ESPECE				
Nom français : Martinet noir				
Nom scientifique : <i>Apus apus</i>				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment : fracture à l'avant-bras gauche				
Etat	<input type="checkbox"/> Frais	<input checked="" type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision	<input checked="" type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



ANNEXE 4 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES CHIROPTERES

FICHE CADAVRE INCIDENT n° 3				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Beauce Oratorienne			Code étude : AF-23-0096	
Commune : Villermain			Département : 41	
Exploitant : Total Energies			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E4		Date de découverte : 16/10/2023		Heure de découverte : 10h34
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
SALAUN Loïc	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47.849693 Longitude : 1.530644 Distance au mât de l'éolienne : 1m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud-est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Plateforme				
ESPECE				
Nom français : Noctule commune				
Nom scientifique : <u>Nyctalus noctula</u>				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input checked="" type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input checked="" type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
	Commentaire si blessure ou fragment : fracture à l'avant-bras gauche.			
Etat	<input type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input checked="" type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Barotraumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE_INCIDENT n°7				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Beauce Oratorienne			Code étude : AF-23-0096	
Commune : Villersmain			Département : 41	
Exploitant : Total Energies			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3		Date de découverte : 09/10/2023		Heure de découverte : 10h48
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
SALAUN Loïc	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47.852654 Longitude : 1.52831 Distance au mât de l'éolienne : 32m Orientation par rapport à l'éolienne : Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Champ labouré				
ESPECE				
Nom français : Pipistrelle commune				
Nom scientifique : <u>Pipistrellus pipistrellus</u>				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input checked="" type="checkbox"/> Femelle	<input type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> ICR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> ICR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
	Commentaire si blessure ou fragment : fracture à l'avant-bras gauche			
Etat	<input type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input checked="" type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision	<input checked="" type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				




FICHE CADAVRE_INCIDENT n°6				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Beauce Oratorienne			Code étude : AF-23-0096	
Commune : Villerrmain			Département : 41	
Exploitant : Total Energies			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E1	Date de découverte : 09/10/2023		Heure de découverte :	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
SALAUN Loïc	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47.854809 Longitude : 1.532318 Distance au mât de l'éolienne : 44m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Champ labouré				
ESPECE				
Nom français : Pipistrelle commune				
Nom scientifique : <u>Pipistrellus pipistrellus</u>				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
	Commentaire si blessure ou fragment : fracture à l'avant-bras gauche			
Etat	<input type="checkbox"/> Frais	<input checked="" type="checkbox"/> <u>décomposition</u>	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input checked="" type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE_INCIDENT n°5				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Beauce Oratorienne			Code étude : AF-23-0096	
Commune : Villerrmain			Département : 41	
Exploitant : Total Energies			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E1		Date de découverte : 19/09/2023		Heure de découverte : 10h11
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
SALAUN Loïc	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,8551330566406 Longitude : 1,53130328655242 Distance au mât de l'éolienne : 35m Orientation par rapport à l'éolienne : <u>Nord.ouest</u> Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Plateforme				
ESPECE				
Nom français : Pipistrelle commune				
Nom scientifique : <u>Pipistrellus pipistrellus</u>				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> <u>Juv.</u>	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input checked="" type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
	Commentaire si blessure ou fragment : fracture à l'avant-bras gauche			
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> <u>décomposition</u>	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input checked="" type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro- <u>traumatisme</u>	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE_INCIDENT n°4			
PARC EOLIEN CONCERNE			
Nom du parc éolien : Beauce Oratorienne		Code étude : AF-23-0096	
Commune : Villerrmain		Département : 41	
Exploitant : Total Energies		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E1	Date de découverte : 04/09/2023	Heure de découverte : 10h43	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES
SALAUN Loïc	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'
SITUATION DU CADAVRE			
Latitude : 47,8547134399414 Longitude : 1,53136670589447 Distance au mât de l'éolienne : 40m Orientation par rapport à l'éolienne : <u>Sud.ouest</u> Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Chaume			
ESPECE			
Nom français :		Pipistrelle commune	
Nom scientifique :		<u><i>Pipistrellus pipistrellus</i></u>	
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input checked="" type="checkbox"/> Juv. <input type="checkbox"/> Indéterminé		
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé		
Statut national	<input type="checkbox"/> LC <input type="checkbox"/> CR <input checked="" type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> DD <input type="checkbox"/> EN		
	<input checked="" type="checkbox"/> LC <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> DD <input type="checkbox"/> EN		
Statut régional	<input type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Fragment(s) <input type="checkbox"/> Blessure apparente		
	<input type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Fragment(s) <input type="checkbox"/> Blessure apparente		
Commentaire si blessure ou fragment : fracture à l'avant-bras gauche			
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> <u>décomposition</u> <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé		
	<input checked="" type="checkbox"/> Prédaté		
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision <input type="checkbox"/> Baro-traumatisme <input type="checkbox"/> Projection		
	<input checked="" type="checkbox"/> Collision <input type="checkbox"/> Baro-traumatisme <input type="checkbox"/> Projection		
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante			



FICHE CADAVRE_INCIDENT n°3				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Beauce Oratorienne			Code étude : AF-23-0096	
Commune : Villermain			Département : 41	
Exploitant : Total Energies			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E2		Date de découverte : 29/08/2023		Heure de découverte : 10h33
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
SALAUN Loïc	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,8522911071777 Longitude : 1,53340673446655 Distance au mât de l'éolienne : 10 Orientation par rapport à l'éolienne : Nord est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Champ labouré				
ESPECE				
Nom français : Noctule commune				
Nom scientifique : <u>Nyctalus noctula</u>				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input checked="" type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input checked="" type="checkbox"/> Femelle	<input type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input checked="" type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
	Commentaire si blessure ou fragment : fracture à l'avant-bras gauche			
Etat	<input type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input checked="" type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE_INCIDENT n°2				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Beauce Oratorienne			Code étude : AF-23-0096	
Commune : Villerrmain			Département : 41	
Exploitant : Total Energies			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E4		Date de découverte : 18/07/2023		Heure de découverte : 11h33
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
SALAUN Loïc	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,8496780395507 Longitude : 1,530038356781 Distance au mât de l'éolienne : 37m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud-Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : terre nue				
ESPECE				
Nom français : Pipistrelle commune				
Nom scientifique : <u>Pipistrellus pipistrellus</u>				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
	Commentaire si blessure ou fragment : fracture à l'avant-bras gauche			
Etat	<input type="checkbox"/> Frais	<input checked="" type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input checked="" type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision	<input checked="" type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE INCIDENT n°1			
PARC EOLIEN CONCERNE			
Nom du parc éolien : Beauce Oratorienne		Code étude : AF-23-0096	
Commune : Villerrain		Département : 41	
Exploitant : Total Energies		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3	Date de découverte : 26/06/2023	Heure de découverte : 09h29	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES
SALAUN Loïc	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM
SITUATION DU CADAVRE			
Latitude : 47,852276 Longitude : 1,528775 Distance au mât de l'éolienne : 28m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) :			
ESPECE			
Nom français : Pipistrelle commune			
Nom scientifique : <u>Pipistrellus pipistrellus</u>			
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juv. <input type="checkbox"/> Indéterminé		
Sexe	<input checked="" type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Indéterminé		
Statut national	<input type="checkbox"/> LC <input checked="" type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> DD		
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC <input type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> DD		
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Fragment(s) <input type="checkbox"/> Blessure apparente		
Commentaire si blessure ou fragment : fracture à l'avant-bras gauche			
Etat	<input type="checkbox"/> Frais <input checked="" type="checkbox"/> décomposition <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé <input checked="" type="checkbox"/> Prédaté		
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision <input checked="" type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Projection		
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante			