

ANNEXES



- 1- PRE-DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE DES BATIMENTS SITUES RUE GENERAL DU VERGER A SEICHES-SUR-LE-LOIR
- 2- INVENTAIRE COMPLEMENTAIRE 1 SUR LES CHIROPTERES DES BATIMENTS SITUES RUE GENERAL DU VERGER A SEICHES-SUR-LE-LOIR EN JUIN ET AOUT/SEPTEMBRE 2022 PAR O-GEO ET ARTELIA
- 3- INVENTAIRE COMPLEMENTAIRE 2 SUR LES CHIROPTERES DES BATIMENTS SITUES RUE GENERAL DU VERGER A SEICHES-SUR-LE-LOIR EN OCTOBRE 2022 PAR O-GEO ET ARTELIA
- 4- COURRIER D'ENGAGEMENT DE LA COMMUNE DE SEICHES-SUR-LE-LOIR QUANT A L'ETABLISSEMENT D'UNE CONVENTION AVEC MAINE-ET-LOIRE HABITAT POUR LA MISE EN PLACE DES MESURES COMPENSATOIRES SUR DES EDIFICES PUBLICS



ANNEXE 1

PRE-DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE DES BATIMENTS SITUES RUE GENERAL DU VERGER A SEICHES-SUR-LE-LOIR



Démolition rue du Général du Verger à Seiches sur le Loir

Mission de Pré-Diagnostic - Recherche d'espèces protégées avant démolition

RAPPORT D'EXPERTISE



ARTELIA / JUIN 2022 / 4533136

ARTELIA – Direction Régionale Ouest
2 Impasse Claude Nougaro – 44800 SAINT HERBLAIN
Tél. : 02 28 09 18 00 – mail : h2e.nantes@arteliagroup.com

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
1	Pré-diagnostic	H.JAME	J. JUDIC	06/2022
ARTELIA SAS Siège social : 16 rue Simone Veil – 93400 SAINT OUEN SUR SEINE – www.arteliagroup.com				

SOMMAIRE

1.	CONTEXTE ET MÉTHODOLOGIE	3
1.1.	CONTEXTE.....	3
1.2.	PRE-DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE	5
1.2.1.	MÉTHODOLOGIE	5
1.2.2.	DATES DE PASSAGES	7
2.	DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE.....	8
2.1.	FAUNE	8
2.1.1.	CHIROPTÈRES	8
2.1.2.	AVIFAUNE	9
2.1.3.	MAMMIFÈRES TERRESTRES	11
2.1.4.	HERPÉTOFAUNE.....	11
3.	BIODIVERSITÉ ET ENJEUX POTENTIELS DU SITE.....	12

FIGURES

Figure 1 : A gauche, pièce présentant des traces d'activités de chiroptères et à droite guano trouvé dans cette pièce.....	8
Figure 2 : A gauche, individu du genre Pipistrellus trouvé mort et à droite, une des fentes présentes dans le plafond suspectés d'abriter des chiroptères.....	9
Figure 3 : Pelote de rejection et fientes d'Effraie des clochers trouvés sous un perchoir.....	10
Figure 4 : Ancien nid de Rougequeue noir sous le toit de la maison	10
Figure 5 : Crotte de Fouine	11
Figure 6 : Cadavres de Hérissons d'Europe tombés dans une fosse	11



Détourage précis des bâtiments à démolir

1.2. PRE-DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

1.2.1. Méthodologie

Le pré-diagnostic écologique (faune, flore et milieux naturels) s'effectue en plusieurs étapes : un passage sur le terrain, analyse et synthèse des résultats.

Il est important de noter qu'il constitue la **première analyse de terrain** qui permet la prise de connaissance du contexte, l'appropriation des données et du site, la première évaluation des enjeux et qu'il permettra d'argumenter auprès de services instructeurs des niveaux d'enjeux détectés.

Deux visites de terrain ont été réalisées par un **écologue**. Les visites ont eu lieu en avril et mai 2022. Rappelons que la période optimale pour les inventaires relatifs aux milieux naturels est située entre mars et juillet. Ces visites ont eu pour objectif l'identification des potentialités en termes d'enjeux liés aux milieux naturels et portent sur les thématiques suivantes :

→ Ornithologie

Il s'agit ici de mettre en œuvre les visites permettant de garantir l'absence d'enjeux règlementaires ou de les préciser.

Pour ce faire, et conformément aux protocoles reconnus type IPA et EPS :

- une visite est réalisée **fin avril** permettant d'identifier les comportements des oiseaux nicheurs précoces.
- une seconde visite est réalisée **fin mai**, pour caractériser les comportements indicateurs de reproduction des oiseaux, dont les espèces tardives, notamment migratrices.

Il est à noter que plusieurs espèces patrimoniales et/ou protégées sont possibles ici : Moineau, Troglodyte, Rougequeue noir, Verdier, Linotte, Chardonneret, Hirondelles, Martinets notamment et que l'enjeu doit donc clairement être précisé.

La probabilité de reproduction de chaque espèce sera évaluée sur la base des codes de reproduction utilisés dans le cadre des atlas européens nationaux et régionaux des oiseaux nicheurs (codes atlas) :

Nidification possible.

2 Présence dans son habitat durant sa période de nidification.

3 Mâle chanteur (ou cris de nidification) ou tambourinage en période de reproduction

Nidification probable.

4 Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.

5 Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.) observé sur un même territoire 2 journées différentes à 7 jours ou plus d'intervalle.

6 Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes.

7 Visite d'un site de nidification probable (distinct d'un site de repos).

8 Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.

9 Présence de plaques incubatrices. (Observation sur un oiseau en main)

10 Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics).

Nidification certaine.

11 Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, etc.

12 Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison.

13 Jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges)

14 Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité).

15 Adulte transportant un sac fécal.

16 Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification.

17 Coquilles d'œufs éclos.

18 Nid vu avec un adulte couvant.

19 Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus).

Si et seulement si un des cas ci-dessus n'est pas applicable

30 Nidification possible.

40 Nidification probable.

50 Nidification certaine.

99 Espèce absente malgré des recherches

→ Chiroptères



Chaque visite fera l'objet d'une fouille détaillée du bâti pour rechercher d'éventuels gîtes (noter que pour ce groupe par-contre, l'ensemble de bâtiments en tôle présents ne sont pas théoriquement favorables).

Chaque recherche consiste en une visite détaillée des bâtiments, qui permet de contrôler la présence éventuelle de gîtes.

1 – Réalisation d'une recherche sur l'ensemble des éléments extérieurs du bâtiment pour contrôler volets, linteaux, etc... Recherche par observations directes (prévoir lampe) ou indirecte (recherche de déjections) ;

2 – Puis une expertise en intérieur :

- Contrôler les greniers si présence de greniers.
- Priorité et vigilance sur ceux qui disposent d'une large ouverture.
- Puis identifier les accès aux combles :
 - Pas de combles -> pas de recherche ;
 - comble accessible par escalier -> à faire directement ;
 - comble accessible par trappe et échelle -> prévoir matériel et être sécurisé ;
- Visiter sous-sol frais (cave) si existants et accessibles aux chiroptères (lampe, et casque conseillé).

→ Reptiles et amphibiens

Les reptiles et amphibiens sont activement recherchés dans le jardin et sous tous les abris favorables (plaques, regards, etc...).

La probabilité d'enjeu reste peu élevée mais des Lézards et le Crapaud épineux (qui sont protégés mais ne présentent pas de statut de patrimonialité) restent possibles et leur présence/absence est à préciser.

→ Mammifères terrestres

Les mammifères sont activement recherchés dans le jardin et sous tous les abris favorables.

L'identification de ces espèces se fait par contact visuel direct ou bien par l'analyse de traces laissés par l'animal (empreintes, fèces, poils).

Rapport : une synthèse des enjeux est rédigée sous une forme de tableau, accompagnée d'une cartographie des données recueillies. Une analyse des besoins d'inventaires complémentaires sera fournie au vu des éléments constatés sur le terrain.

1.2.2. Dates de passages

	Date	Thématique	Expert	Météo
2022	6 avril	Première approche du périmètre Expertise avifaune nicheuse Expertise herpétologie Expertise mammalofaune Expertise entomologie	Hugo JAME	Nuageux – 15°C – Pas de vent
	30 mai	Expertise avifaune nicheuse Expertise herpétologie Expertise mammalofaune avec accent sur les chiroptères. Expertise entomologie	Hugo JAME	Ensoleillé – 20°C – Pas de vent

2. DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE

2.1. FAUNE

2.1.1. Chiroptères

Une pièce du bâti présente des traces d'activités de chiroptères. En effet cette pièce présente une forte quantité de guano de chauves-souris au sol et des bruits ressemblant à des animaux qui bougent émanaient du plafond.

Ce guano provient de fentes présentes dans le plafond de la pièce. Ces fentes sont horizontales et sont dues à un décollement du plafond. Du guano est également présent au sein de ces fentes.

La collecte du guano a permis de déterminer 3 genres de chiroptères fréquentant cette pièce : Le genre des Oreillards, le genre des Pipistrelles et le genre des Murins. Toutes les espèces appartenant à ces genres sont des espèces protégées.

Etant donnée la situation et les caractéristiques de la pièce (pièce assez lumineuse avec des ouvertures orientés sud), il est très peu probable que celle-ci soit un signe de mise-bas.

En revanche il est probable que cette pièce sert de gîte d'été ou de site d'hibernation pour les chiroptères.

De plus, un chiroptère mort du genre des Pipistrelles a été retrouvé proche de cette pièce.

Nous préconisons la pose d'enregistreurs à ultrasons à poser durant le mois de juin et lors d'une autre session d'enregistrement en septembre.



Figure 1 : A gauche, pièce présentant des traces d'activités de chiroptères et à droite guano trouvé dans cette pièce.



Figure 2 : A gauche, individu du genre Pipistrellus trouvé mort et à droite, une des fentes présentes dans le plafond suspectés d'abriter des chiroptères.

2.1.2. Avifaune

Quatre espèces d'oiseaux ont été inventoriées sur le périmètre d'étude :

- Quatre pelotes de rejection d'Effraie des clochers ont été trouvées sous une poutre de la structure principale du garage abandonnée.
L'entièreté du site a été fouillé afin de savoir si celle-ci était nicheuse au sein de la structure.

Aucune trace de nidification ainsi que seulement 4 pelotes de rejections ont été inventoriés, ce qui laisse à penser à une utilisation ponctuelle du bâti par l'Effraie des clochers.
- Un nid de Rougequeue noir est présent dans la structure principale du garage abandonné.
- Des nids de Pigeons ramier et de Tourterelles turques sont également présents dans la structure principale du garage abandonné.

Tableau 1 : Avifaune inventoriée sur le périmètre d'étude

		Statut réglementaire		Statuts patrimoniaux			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste Rouge des nicheurs France	Liste Rouge nicheurs Pays de Loire	prioritaire en pays de Loire (nicheur)	Det. Pays de la Loire
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	-	X	LC	LC	-	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	-	LC	LC	-	-
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	X	LC	LC	-	-
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	LC	LC	-	-



Figure 4 : Ancien nid de Rougequeue noir sous le toit de la maison



Figure 3 : Pelote de rejection et fientes d'Effraie des clochers trouvés sous un perchoir

2.1.3. Mammifères terrestres

Deux espèces de mammifères non-volants ont été inventoriés sur le site :

- Des crottes de Fouine ont été trouvés sous la structure principale du garage abandonnée. Il est possible que celle-ci vive dans le bâti.
- Quatre cadavres de Hérisson d'Europe ont été trouvés dans une fosse. Ils révèlent la présence de corridors pour la petite faune dans le secteur.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		
		Annexe 2 et 4 de la Directive Habitats	Protection nationale	Liste Rouge France	Liste Rouge Pays de la Loire	Dét Pays de Loire
Fouine	<i>Martes foina</i>	-	-	LC	LC	-
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	X	LC	LC	-



Figure 6 : Cadavres de Hérissons d'Europe tombés dans une fosse



Figure 5 : Crotte de Fouine

2.1.4. Herpétofaune

Aucune espèce d'amphibien n'a été observée sur le périmètre d'étude. Cela peut être dû à l'absence de zones humides sur le terrain.

Aucun reptile n'a été observé sur le périmètre d'étude.

Il est possible que le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) soit présent sur le périmètre d'étude. Les deux passages sur site réalisés dans des conditions favorables n'ont toutefois pas permis de le détecter. Les habitats les plus favorables sont situés sur les zones de lisières.

3. BIODIVERSITE ET ENJEUX POTENTIELS DU SITE

Enjeux		Enjeux avérés	Enjeux potentiels
Trame verte et bleue		Bien que le bâtiment soit en zone urbaine, la présence du Loir à 300m du périmètre d'étude représente un corridor écologique important.	Néant
Trame noire		Le site est éteint la nuit mais est situé dans un contexte urbain.	Néant
Botanique	Habitats fonctionnels	Néant	Néant
	Flore patrimoniale	Néant	Néant
	Flore invasive	Plusieurs cultivars sont présents dans la partie de jardin de la maison dont une Herbe de la Pampa	Néant
Faune	Oiseaux	Un couple de Rougequeue noir niche dans la partie principale du garage. Le bâti sert de site de chasse ponctuel à l'Effraie des clochers.	Néant
	Mammifères	Quatre Hérissons d'Europe adultes ont été retrouvés mort dans une fosse du garage qui représente un piège écologique. Le bâti leur étant défavorable, ils révèlent un corridor de déplacement pour la petite faune.	Néant
	Chiroptères	Le site présente des indices de présences de chiroptères dans une pièce du bâti. Ce site sert à minima de gîte d'été et possiblement de site d'hibernation.	Néant
	Reptiles	Néant	Présence potentielle du Lézard des murailles.
	Amphibiens	Néant	Néant
	Insectes	Néant	Néant

MAINE ET LOIRE HABITAT

Démolition rue du Général du Verger à
Seiches sur le Loir

**RECHERCHE D'ESPÈCES
PROTÉGÉES AVANT
DÉMOLITION**

 Périmètre d'étude

Oiseaux protégés

NICHEUR

 Rougequeue noir

SIMPLE PRESENCE

 Effraie des clochers

Mammifères protégés

 Hérissons adultes trouvés morts

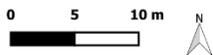
 Pièce présentant des traces d'activités
de Pipistrelles, Murins et Oreillards

Cadastre

 Bâtiment

 Parcelle

 Section



Source(s) : Cadastre, Inventaire Artelia 2022

Conception et réalisation : ARTELIA 2022



4-53-3136

ACE

HJE



MAINE ET LOIRE HABITAT

Démolition rue du Général du Verger à
Seiches sur le Loir

RECHERCHE D'ESPÈCES PROTÉGÉES AVANT DÉMOLITION

 Périmètre d'étude

Oiseaux protégés

NICHEUR

 Rougequeue noir

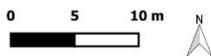
SIMPLE PRESENCE

 Effraie des clochers

Mammifères protégés

 Hérissons adultes trouvés morts

 Pièce présentant des traces d'activités
de Pipistrelles, Murins et Oreillards



Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaire Artelia 2022

Conception et réalisation : ARTELIA 2022

 ARTELIA

4-53-3136

ACE

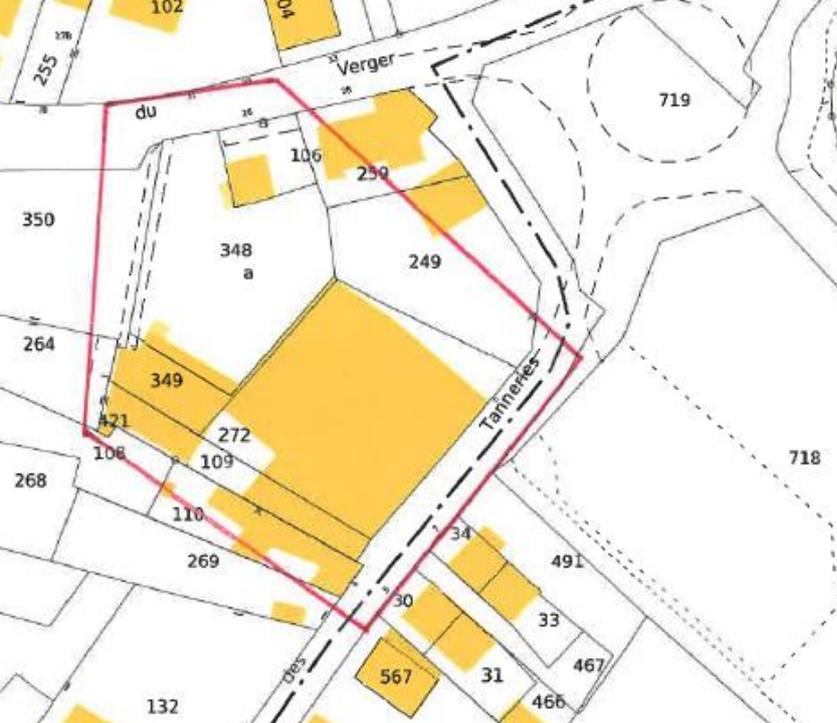
HJE





ANNEXE 2

INVENTAIRE COMPLEMENTAIRE 1 SUR LES CHIROPTERES DES BATIMENTS SITUES RUE GENERAL DU VERGER A SEICHES-SUR-LE-LOIR EN JUIN ET AOUT/SEPTEMBRE 2022 PAR O-GEO ET ARTELIA



Démolition de bâtiments rue du Général du Verger à Seiches-sur-le-Loir

Inventaires biologiques complémentaires « espèces protégées » et volet évitement/réduction « espèces protégées »

RAPPORT D'EXPERTISE



VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
1	Diagnostic complémentaire faune protégée et volet éviter/réduire	E. DOUILLARD	J. JUDIC	10/2022

ARTELIA SAS
Siège social : 16 rue Simone Veil – 93400 SAINT OUEN SUR SEINE – www.arteliagroup.com

SOMMAIRE

1.	CONTEXTE ET MÉTHODOLOGIE	4
1.1.	CONTEXTE.....	4
1.2.	PERIMETRE ET NATURE DE LA PRESTATION	4
1.3.	METHODOLOGIE MISE EN OEUVRE	5
1.3.1.	INVENTAIRE COMPLÉMENTAIRE VIS-À-VIS DES CHIROPTÈRES.....	5
1.3.2.	ACCOMPAGNEMENT POUR LES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION	6
1.3.3.	DATES DE PASSAGES	7
2.	RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE COMPLEMENTAIRE.....	8
2.1.	INSPECTION DES ANFRACTUOSITES	8
2.2.	ECOUTE ACTIVE.....	11
2.3.	ECOUTE PASSIVE	12
2.3.1.	ESPÈCES INVENTORIÉES.....	12
2.3.2.	SYNTHÈSE DES NIVEAUX DE FRÉQUENTATION.....	14
2.3.3.	NIVEAU D'ENJEUX CHIROPTÉROLOGIQUES	16
2.3.4.	CONCLUSION QUANT À L'ÉCOUTE PASSIVE	16
2.4.	AUTRES ENJEUX IDENTIFIES (HORS CHIROPTERES)	18
3.	SYNTHESE DES ESPECES PROTEGEES CONTACTEES SUR SITE.....	19
4.	PERSPECTIVES, CONCLUSIONS ET ORIENTATIONS	20
	ANNEXES	22

TABLEAUX

Tableau 1 :	Caractéristiques des passages effectués sur le terrain	7
Tableau 2 :	Résultats des inspections complémentaires dans le bâti en juin et août 2022	9
Tableau 3 :	Résultats des écoutes actives à la tombée de la nuit dans le bâti	11
Tableau 4 :	Liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude de l'activité de Chiroptères et nombre de contacts par points et par session (source : OGEO).....	13
Tableau 5 :	Evaluation des niveaux d'enjeu chiroptérologique au sein de l'aire d'étude (source : OGEO).....	15
Tableau 6 :	Evaluation des niveaux d'enjeu chiroptérologique au sein de l'aire d'étude (source : OGEO).....	16
Tableau 7 :	Synthèse des enjeux biologiques liés au bâti	19

FIGURES

Figure 1 : Enregistreurs passifs à chiroptère : installation à l'extérieur du bâti (à gauche) et appareil dans le bâti	6
Figure 2 : Inspection des anfractuosités dans le bâti à l'aide, d'une échelle, d'une lampe et d'un endoscope.....	6
Figure 3 : Parties du bâti occupées par des chiroptères en juin et août 2022.....	8
Figure 4 : Local très fréquenté par les chiroptères : intérieur (à gauche) et plafond en lambris accueillant probablement des pipistrelles	9
Figure 5 : Local très fréquenté par les chiroptères : guano présent au sol.....	10
Figure 6 : Inspection à l'endoscope de l'anfruosité occupée par les oreillards (à gauche) et anfruosité accueillant une pipistrelle	10
Figure 7 : Photos prises par l'endoscope dans des anfractuosités du bâti : oreillards (le 30 juin 2022, à gauche) et guano (le 31 août 2022)	11
Figure 8 : Ecoute active des chiroptères à la tombée de la nuit dans le bâti	12
Figure 9 : Ecoute active des chiroptères à la tombée de la nuit dans le bâti (source : OGEO)	14
Figure 10 : Nid ancien de Rougequeue noir observé dans le bâti	18

1. CONTEXTE ET METHODOLOGIE

1.1. CONTEXTE

La présente mission fait suite au diagnostic écologique effectué en avril et mai 2022 par ARTELIA et ayant mis en avant un enjeu quant à la présence d'espèces protégées (chiroptères notamment, oiseaux et mammifères) dans une partie des bâtiments situés rue du Général du Verger à SEICHES-SUR-LE-LOIR et que Maine-et-Loire Habitat compte démolir.

Afin d'éviter la réalisation d'un dossier « espèces protégées », il s'agit d'effectuer les compléments suivants :

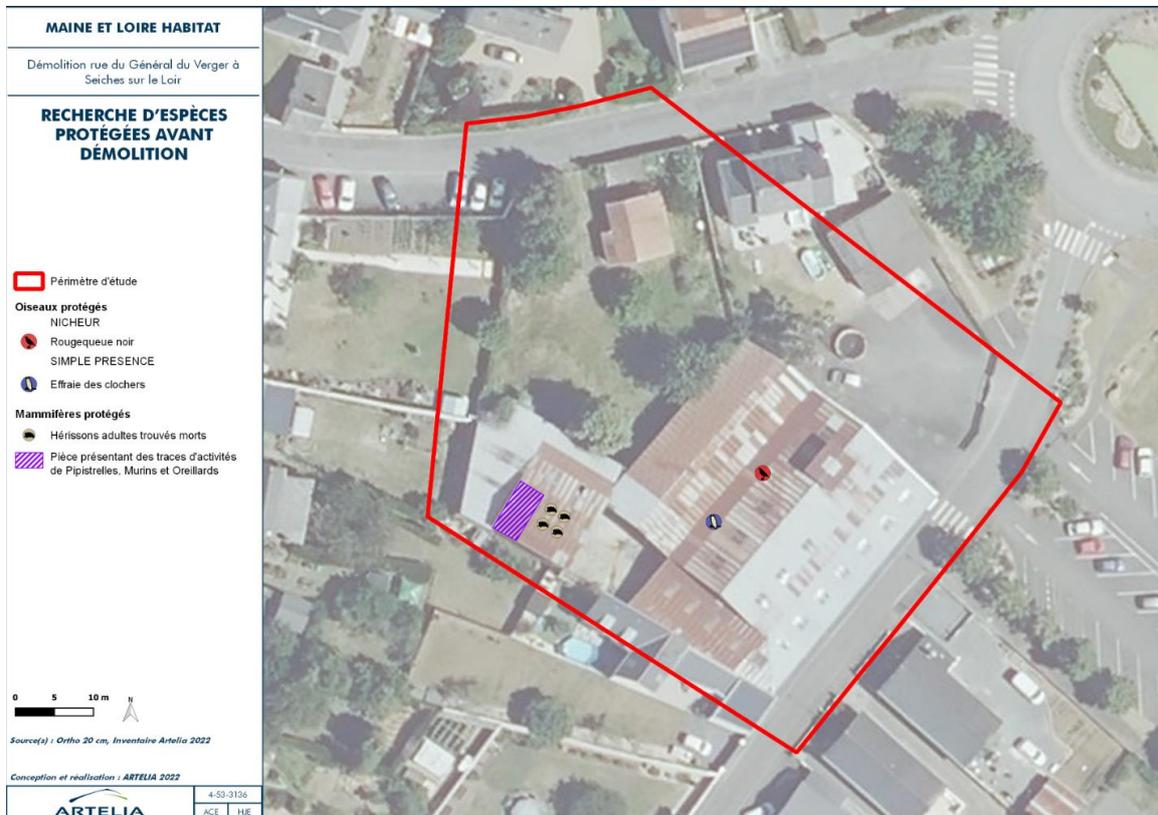
- Un inventaire ciblé sur les chiroptères et le bâtiment les accueillant avec la pose d'enregistreurs à ultrasons
- Réalisation d'un suivi en sortie de gîte à la tombée de la nuit.

Un accompagnement du maître d'ouvrage concernant la prise en compte de ces enjeux dans le projet afin de trouver les meilleures mesures d'évitement et de réduction.

Le bâtiment de Seiches sur le Loir a été exploité en tant que garage automobile jusqu'en 2014.

1.2. PERIMETRE ET NATURE DE LA PRESTATION

D'après les inventaires effectués en avril et mai 2022 (cf. Annexe), les chiroptères se localisent dans la partie sud-ouest du vaste bâtiment. Deux oiseaux et un mammifère protégés sont également présents.



Localisation des espèces protégées identifiées en avril et mai 2022

L'étude comporte deux phases :

1/ un complément d'inventaire ciblé sur les chiroptères :

2/ des propositions de mesures d'évitement voire de réduction afin de prendre en compte les enjeux « espèces protégées » dans le cadre du projet d'aménagement. Ces propositions s'effectueront de manière concertée avec Maine-et-Loire Habitat.

1.3. METHODOLOGIE MISE EN OEUVRE

1.3.1. Inventaire complémentaire vis-à-vis des chiroptères

L'inventaire complémentaire du bâti accueillant les chiroptères s'effectuera de la manière suivante :

- recherche approfondie des individus et des indices de présence (guano notamment) dans le bâtiment concerné (matériel : lampes torches, endoscope),
- pose de 2 enregistreurs passifs du type Batcorder (1 dans le bâtiment concerné et 1 en sortie de ce gîte) durant 1 nuit à deux périodes :
 - o fin juin (période de reproduction),
 - o en septembre (période de transit).
- écoute active (à l'aide d'1 enregistreur à ultrason Petterson D240x) avec 2 personnes fin juin et en septembre,
- analyse et interprétation des résultats de ce complément d'inventaire via une **note de synthèse**,
- une réunion de présentation des résultats à Maine-et-Loire Habitat.



L'analyse des enregistrements passifs sera effectuée par le cabinet OGEO basé à Couffé (44) qui est spécialisé dans ce type de traitement des données.



Figure 1 : Enregistreurs passifs à chiroptère : installation à l'extérieur du bâti (à gauche) et appareil dans le bâti



Figure 2 : Inspection des anfractuosités dans le bâti à l'aide, d'une échelle, d'une lampe et d'un endoscope

1.3.2. Accompagnement pour les mesures d'évitement et de réduction

Afin de tenir compte des enjeux biologiques identifiés, ARTELIA proposera **des mesures d'évitement voire de réduction** au regard des espèces protégées et/ou patrimoniales présentes. ARTELIA échangera avec Maine-et-Loire Habitat pour permettre une prise en compte concrète de ces enjeux dans le futur projet d'urbanisation. Une réflexion conjointe devra être menée afin d'adapter voire modifier les aménagements projetés afin d'éviter tout impact sur les espèces protégées/patrimoniales et ainsi éviter toute demande de dérogation aux espèces protégées.

Les mesures de réduction proposées doivent permettre de garantir, dans l'espace et dans le temps, le **maintien à long terme de l'état de conservation favorable des espèces concernées**. Dans le cas où l'état de conservation d'une espèce est déjà considéré comme défavorable, les mesures proposées doivent avoir pour effet, à minima, de ne pas accroître cet état défavorable. Ces mesures peuvent être :

- la conservation d'une partie du bâti,
- le maintien d'accès aux espèces protégées,
- des aménagements en faveur des espèces protégées au sein du bâti conservé...

La trame noire sera prise en compte dans l'aménagement. Il convient en effet de prendre en compte le déplacement des chiroptères présents dans le bâtiment et son environnement immédiat.

En fonction des espèces, un couvert arboré est nécessaire. Ce dernier devra, le cas échéant, être pris en compte dans le projet d'aménagement. Des préconisations concernant l'éclairage projeté seront également réalisées.

Les différentes espèces protégées identifiées dans le bâti sont concernées par ces mesures : les chiroptères mais aussi les oiseaux et les mammifères.

1.3.3. Dates de passages

Le tableau ci-dessous précise les dates de passages effectués sur le terrain et leurs caractéristiques.

Tableau 1 : Caractéristiques des passages effectués sur le terrain

	Date	Thématique	Experts	Météo
2022	29 (soir) et 30 (matin) juin	Expertise avifaune nicheuse Expertise chiroptérologique : pose de 2 enregistreurs à ultrasons durant la nuit, inspection des anfractuosités dans le bâti	Antoine LOUTREL	Ciel dégagé, vent faible – 14°C à 22H
	31 août (soir) et 1 ^{er} septembre (matin)	Expertise chiroptérologique : pose de 2 enregistreurs à ultrasons durant la nuit, inspection des anfractuosités dans le bâti	Emmanuel DOUILLARD	Temps lourd et orageux, pluie faible par moment – 26°C à 19h45

2. RESULTATS DU DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE COMPLEMENTAIRE

2.1. INSPECTION DES ANFRACTUOSITES

La carte ci-dessous localise les parties des bâtiments occupées par les chiroptères suite à la recherche du guano et à l'inspection des anfractuosités en juin et août 2022.



Figure 3 : Parties du bâti occupées par des chiroptères en juin et août 2022

Le tableau qui suit présente les résultats de l'inspection des anfractuosités.

Tableau 2 : Résultats des inspections complémentaires dans le bâti en juin et août 2022

Localisation dans le bâti	Date d'observation	Type d'observation de chiroptères et autres espèces protégées	Commentaires
Ancien atelier	30 juin 2022	1 cadavre de Pipistrelle commune trouvé au sol	/
	31 août 2022	/	/
Bureau/Accueil	30 juin 2022	1 crotte fraîche de pipistrelle	Très faible fréquentation, peut-être un individu présent toute l'année
	31 août 2022	/	/
Pièce présentant une grande quantité de guano	30 juin 2022	Guano bien présent dont crottes fraîches : pipistrelle et oreillard. Inspection à l'endoscope du plafond en lambris : inspection difficile, pas d'individu observé	Présence de pipistrelle dans le faux plafond possible mais pas d'espèces plus grosse car les accès sont très étroits.
	31 août 2022	Guano bien présent dont crottes fraîches : pipistrelle et oreillard	
Mur intérieur 1	30 juin 2022	1 pipistrelle observée dans une anfractuosité	Les pipistrelles semblent occuper différentes anfractuosités dans le bâti.
	31 août 2022	Absence de chiroptère dans cette même anfractuosité	
Mur intérieur 2	30 juin 2022	2 à 3 oreillards présents dans une anfractuosité du mur en parpaings (cf. photo ci-dessous)	Les oreillards semblent occuper différentes anfractuosités dans le bâti.
	31 août 2022	Anfractuosité occupée en juin vide ce jour.	
Mur intérieur 3	30 juin 2022	/	
	31 août 2022	Guano et 1 pipistrelle observée à l'angle du mur intérieur 3 (local « Cofran ») (cf. photo ci-dessous)	
Mur intérieur 4	30 juin 2022	/	
	31 août 2022	Guano de pipistrelle observé au pied du mur	

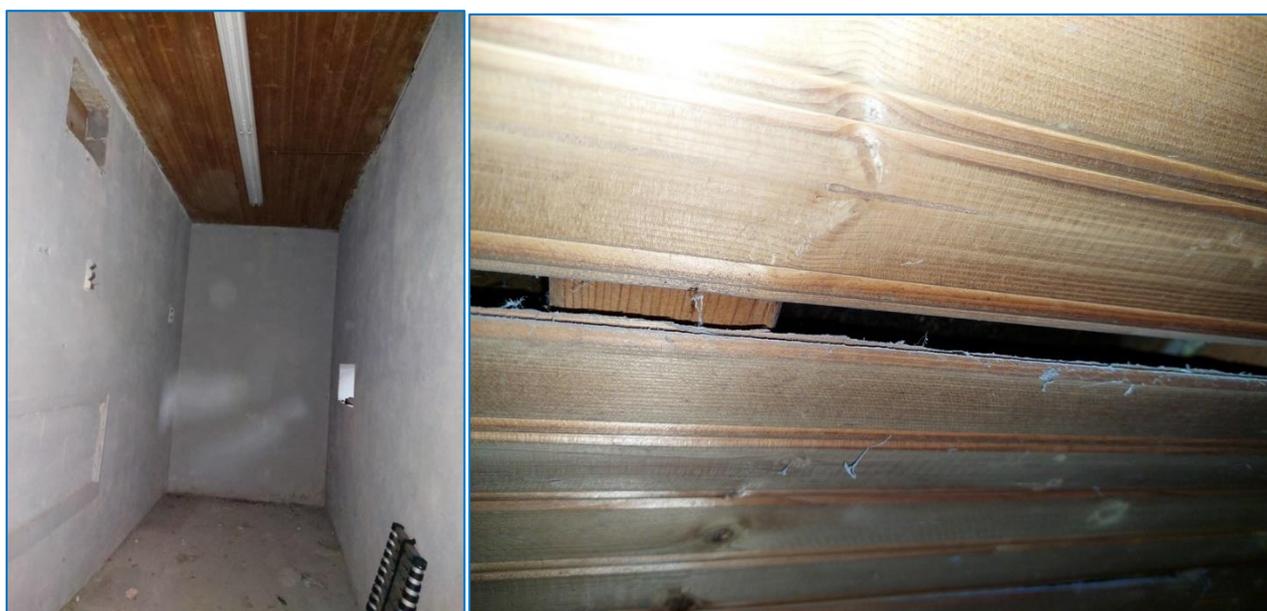


Figure 4 : Local très fréquenté par les chiroptères : intérieur (à gauche) et plafond en lambris accueillant probablement des pipistrelles



Figure 5 : Local très fréquenté par les chiroptères : guano présent au sol

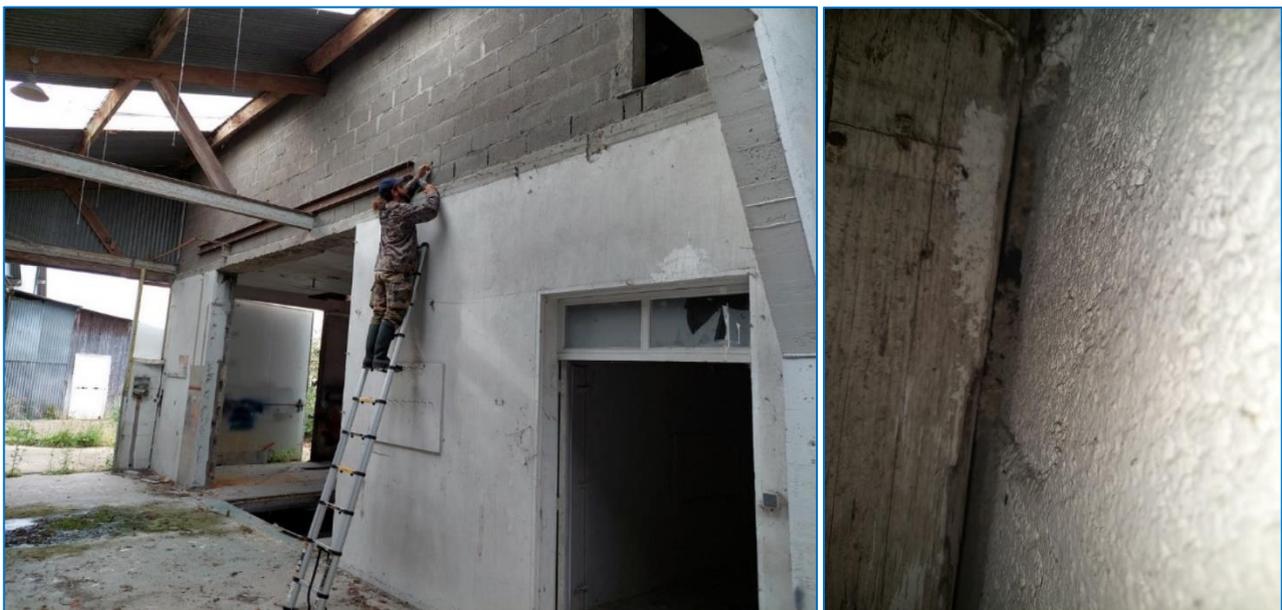


Figure 6 : Inspection à l'endoscope de l'anfractuosité occupée par les oreillards (  gauche) et anfractuosité accueillant une pipistrelle



Figure 7 : Photos prises par l'endoscope dans des anfractuosités du bâti : oreillards (le 30 juin 2022, à gauche) et guano (le 31 août 2022)

2.2. ECOUTE ACTIVE

Le tableau suivant précise le résultat des écoutes actives à la tombée de la nuit fin juin et fin août 2022 à l'intérieur du bâti à proximité de la zone où se concentrent les chiroptères.

Tableau 3 : Résultats des écoutes actives à la tombée de la nuit dans le bâti

Dates d'observation	Contacts de chiroptères	Commentaires
30 juin 2022	22h25 : 1 pipistrelle 22h30 : 2 pipistrelles 22h42 : probablement 1 oreillard sortant d'une anfruosité du mur intérieur 2 22h51 : 1 pipistrelle sort du bâtiment 22h53 : probablement 2 oreillards en vol 22h55 : 1 pipistrelle sort du mur en parpaings (mur intérieur 2)	Au total : une dizaine de pipistrelles contactées/observées et 3 oreillards.
31 août 2022	20h50 : 5 Pipistrelles communes en vol dans le bâtiment central 21h : 1 Pipistrelle commune dans le local riche en chiroptères 21h03 : 1 oreillard entre dans ce local 21h07 : 1 oreillard dans le bâti et 2 à l'extérieur 21h10 : 3 oreillards en vol dans le bâtiment 21h18 : 1 gros chiroptère observé non détecté à la Batbox 21h23 : 1 Pipistrelle commune et 1 oreillard 21h28 : 1 gros chiroptère observé non détecté à la Batbox	Au total : une dizaine de Pipistrelles communes contactées/observées et au moins 3 oreillards – Présence également d'une autre chauve-souris de grande taille non détectée à la Batbox.



Figure 8 : Ecoute active des chiroptères à la tombée de la nuit dans le bâti

2.3. ECOUTE PASSIVE

Le rapport complet de la société **OGEO** qui traite de l'écoute passive et qui analyse les résultats des enregistrements nocturnes effectués fin juin et fin août figure en ANNEXE I.

Nous présentons ici les principaux résultats de l'étude d'OGEO.

2.3.1. Espèces inventoriées

S'appuyant sur 37 heures d'écoute nocturne, sur 2 points et 2 sessions, l'étude de l'activité des Chiroptères a permis de collecter 3 297 séquences, produisant 3 389 séquences-espèces. La compilation de ces séquences aboutit à un total de 3 430 contacts.

Au total, 15 espèces de Chiroptères sont répertoriées :

- La Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) ;
- La Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii* (Natterer in Kuhl, 1817) ;
- La Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839) ;
- La Pipistrelle Pygmée *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825) ;
- La Sérotine commune *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) ;
- La Noctule commune *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) ;
- La Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817) ;
- Le Grand Murin *Myotis Myotis* (Borkhausen, 1797) ;
- Le Murin à moustaches *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817) ;
- Le Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1806) ;
- Le Murin de Daubenton *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817) ;
- La Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) ;

- L'Oreillard gris *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829) ;
- L'Oreillard roux *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758) ;
- Le Grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774).

Tableau 4 : Liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude de l'activité de Chiroptères et nombre de contacts par points et par session (source : OGEO)

Nom vernaculaire	Pt 1		Pt 2		Total
	2022-06-29	2022-08-31	2022-06-29	2022-08-31	
Pipistrelle commune	84	761	13	1145	2003
Pipistrelle de Kuhl	9	306		364	679
Pipistrelle de Nathusius		57		191	248
Pipistrelle pygmée		5		1	6
Pipistrelle indéterminée		1		5	6
Grand Murin		2		42	44
Murin à moustaches		4		8	12
Murin à oreilles échancrées		3	4	10	17
Murin de Daubenton		4			4
Murin indéterminé		1		2	3
Barbastelle d'Europe		4		18	22
Sérotine commune		1			1
Noctule commune	41	11	3		55
Noctule de Leisler		4			4
Noctule ou Sérotine		3		1	4
Oreillard gris	3	70	56	180	309
Oreillard roux		4			4
Oreillard indéterminé		2	1	1	4
Grand rhinolophe		1			1
Chiroptère indéterminé				4	4
N Contacts	137	1244	77	1972	3430
N Espèces	4	15	4	9	15

La Pipistrelle commune domine les proportions de contacts (58 %, Figure 9). La Pipistrelle de Kuhl est la deuxième espèce la mieux représentée, avec près de 20 % des contacts sur l'aire d'étude. L'Oreillard gris et la Pipistrelle de Nathusius suivent avec respectivement 9 % et 7 % des contacts et une présence plus prononcée au point 2 comparée au point 1.

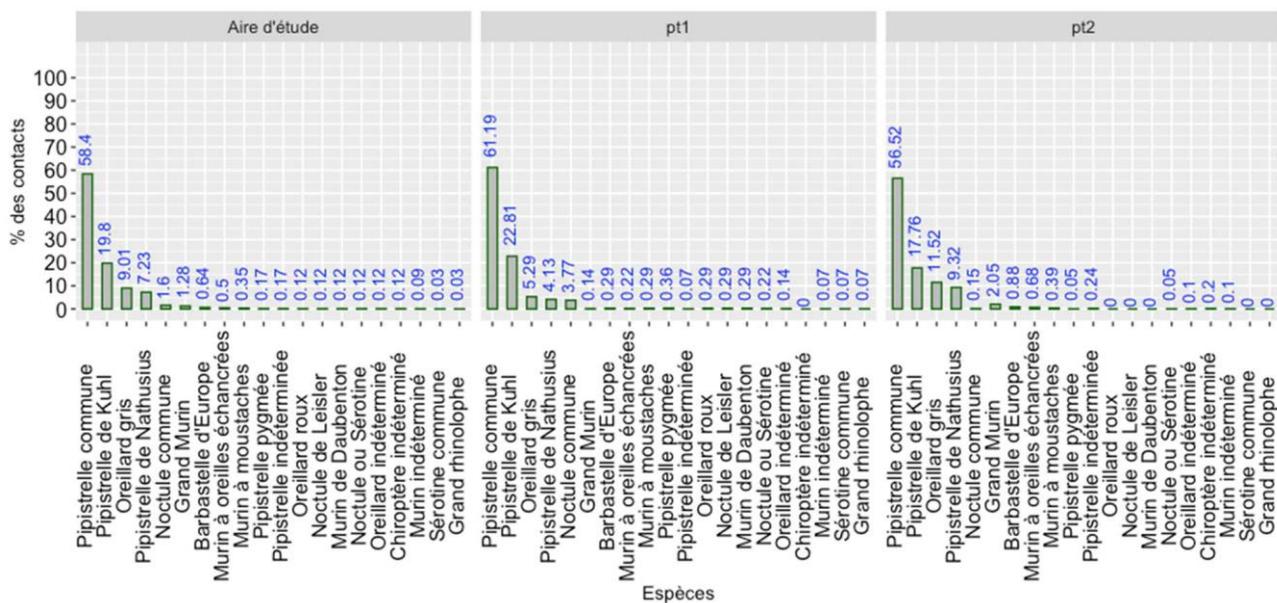


Figure 9 : Ecoute active des chiroptères à la tombée de la nuit dans le bâti (source : OGEO)

2.3.2. Synthèse des niveaux de fréquentation

Cette synthèse s'appuie sur l'analyse de l'association des niveaux de présence (proportion de points d'écoute couverte) et le niveau d'activité moyenne (nombre de contacts moyen par nuit, par point). Le tableau suivant (Tableau 5) fait la synthèse des niveaux de fréquentation spécifique et de la présence possible de gîtes.

Quatre espèces affichent un niveau de fréquentation fort ou moyen à fort : La Pipistrelle commune, l'Oreillard gris, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius. Des gîtes anthropiques sont probables à proximité des points 1 et 2 pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl, et du point 2 pour l'Oreillard gris. Un gîte sylvestre ou anthropique est probable à proximité des points 1 et 2 pour la Pipistrelle de Nathusius.

Avec un niveau d'activité fort mais un niveau de couverture faible, le niveau de fréquentation est évalué à moyen pour le Grand Murin, le Murin à moustaches, le Murin à oreilles échancrées et la Noctule commune.

Un gîte anthropique ou sylvestre est possible près des points 1 et 2 pour le Murin à oreilles échancrées.

Le niveau de fréquentation est jugé faible à moyen pour la Barbastelle d'Europe, le Murin de Daubenton, la Noctule de Leisler, l'Oreillard roux et la Pipistrelle pygmée.

Le Grand rhinolophe et la Sérotine commune ont un niveau de fréquentation respectivement faible et très faible à faible.

Tableau 5 : Evaluation des niveaux d'enjeu chiroptérologique au sein de l'aire d'étude (source : OGEO)

Espèce	Niveau d'activité	Niveau de couverture	Niveau de fréquentation	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Fort	Fort	Fort	Anthropique Points 1 et 2
Oreillard gris	Fort	Moyen	Moyen à fort	Anthropique Point 2
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Moyen	Moyen à fort	Anthropique Points 1 et 2
Pipistrelle de Nathusius	Fort	Moyen	Moyen à fort	Anthropique ou sylvestre Points 1 et 2
Grand Murin	Fort	Faible	Moyen	Non
Murin à moustaches	Fort	Faible	Moyen	Non
Murin à oreilles échancrées	Fort	Faible	Moyen	Anthropique ou sylvestre Points 1 et 2
Noctule commune	Fort	Faible	Moyen	Non
Barbastelle d'Europe	Fort	Très faible	Faible à moyen	Non
Murin de Daubenton	Fort	Très faible	Faible à moyen	Non
Noctule de Leisler	Fort	Très faible	Faible à moyen	Non
Oreillard roux	Fort	Très faible	Faible à moyen	Non
Pipistrelle pygmée	Fort	Très faible	Faible à moyen	Non
Grand rhinolophe	Moyen	Très faible	Faible	Non
Sérotine commune	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non

Ainsi la zone d'étude est fréquentée :

- avec un niveau fort, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - o La Pipistrelle commune ;
- avec un niveau moyen à fort, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - o l'Oreillard gris ;
 - o la Pipistrelle de Kuhl ;
 - o la Pipistrelle de Nathusius ;
- avec un niveau moyen, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - o le Murin à oreilles échancrées ;
- avec un niveau moyen, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - o le Grand Murin ;
 - o le Murin à moustaches ;
 - o la Noctule commune ;
- avec un niveau faible à moyen, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - o la Barbastelle d'Europe ;
 - o le Murin de Daubenton ;
 - o la Noctule de Leisler ;
 - o l'Oreillard roux ;
 - o la Pipistrelle pygmée ;
- avec un niveau faible, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - o le Grand rhinolophe ;
- avec un niveau très faible à faible, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - o la Sérotine commune.

2.3.3. Niveau d'enjeux chiroptérologiques

Les enjeux chiroptérologiques sont établis dans le tableau suivant (Tableau 6).

Les enjeux se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées, la Noctule commune, la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler, l'Oreillard roux avec un niveau d'enjeu conservatoire fort ou moyen à fort.

La présence d'un gîte anthropique pour la Pipistrelle commune est envisagée à proximité des points 1 et 2. Un gîte anthropique ou sylvestre est également possible à proximité de ces deux points pour le Murin à oreilles échancrées et pour la Pipistrelle de Nathusius.

Dans une moindre mesure, les enjeux concernent aussi l'Oreillard gris, la Pipistrelle de Kuhl et le Grand rhinolophe qui ont leur niveau d'enjeu conservatoire évalué à moyen.

Un gîte anthropique est possible à proximité du point 2 pour l'Oreillard gris et des points 1 et 2 pour la Pipistrelle de Kuhl.

Pour le Murin à moustaches, la Sérotine commune et la Pipistrelle pygmée, le niveau des enjeux conservatoires est faible ou faible à moyen.

Tableau 6 : Evaluation des niveaux d'enjeu chiroptérologique au sein de l'aire d'étude (source : OGEO)

Espèce	Niveau de fréquentation	Niv. statut de protection	Niv. statut de conservation	Niv. enjeu conservatoire	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Fort	Fort	Fort	Fort	Anthropique Points 1 et 2
Pipistrelle de Nathusius	Moyen à fort	Fort	Fort	Fort	Anthropique ou sylvestre Points 1 et 2
Grand Murin	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Murin à oreilles échancrées	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Anthropique ou sylvestre Points 1 et 2
Noctule commune	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Barbastelle d'Europe	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Murin de Daubenton	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Noctule de Leisler	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Oreillard roux	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Oreillard gris	Moyen à fort	Fort	Faible	Moyen	Anthropique Point 2
Pipistrelle de Kuhl	Moyen à fort	Fort	Faible	Moyen	Anthropique Points 1 et 2
Grand rhinolophe	Faible	Fort	Fort	Moyen	Non
Murin à moustaches	Moyen	Fort	Faible	Faible à moyen	Non
Sérotine commune	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Pipistrelle pygmée	Faible à moyen	Fort	Faible	Faible	Non

2.3.4. Conclusion quant à l'écoute passive

L'inventaire des Chiroptères et l'étude de leur activité sont menés sur deux points d'écoute et deux sessions, dont une en période estivale (mise-bas et élevage des jeunes) et une en période automnale (transit entre les gîtes d'été et le gîtes d'hiver). L'analyse de l'activité des Chiroptères s'appuie sur la compilation de l'ensemble des données collectées durant 37 heures cumulées d'écoute nocturne continue. Cet effort a permis d'identifier 15 espèces de Chiroptères. Sur les 36 espèces recensées en France², la région des Pays-de-la-Loire compte 21 espèces. Ainsi, la diversité chiroptérologique peut être considérée comme forte au regard des résultats.

L'attractivité est similaire entre les deux points d'écoute et les habitats qui les concernent à l'échelle du peuplement. Cette similarité est probablement le résultat de leur proximité. Pour la majorité des espèces, l'activité est similaire entre les deux habitats, seul le Grand Murin présente une activité significativement plus importante dans le bâtiment.

Les enjeux chiroptérologiques s'appuient sur la fréquentation et les statuts conservatoires de la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées, la Noctule commune, la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler, l'Oreillard roux. Dans une moindre mesure, ils intègrent également l'Oreillard gris, la Pipistrelle de Kuhl et le Grand rhinolophe.

Les comportements crépusculaires évoquent la présence d'un gîte anthropique pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et l'Oreillard gris, ainsi que d'un gîte sylvestre ou anthropique pour la Pipistrelle de Nathusius et pour le Murin à oreilles échancrées à proximité des points d'écoute.

La fréquentation est plus élevée durant la période automnale avec la présence de toutes les espèces, ainsi qu'un nombre important de contacts mais également de cris sociaux dans le bâtiment. L'occupation du bâtiment par les Chiroptères en tant que lieu de repos est également envisagé par la présence d'émergences précoces et de retours tardifs au gîte pour cinq espèces. Ces comportements automnaux évoquent l'occupation du bâtiment par les Chauves-souris comme un gîte d'essaimage, aussi appelé swarming. Le swarming se traduit par la présence de Chauves-souris qui vont « se rassembler par milliers au niveau de sites intermédiaires pour s'accoupler (dits de « swarming » = essaimage). Cette période de rut est caractérisée par des comportements de parades spécifiques à chaque espèce.

L'étude met en évidence la proximité possible de gîtes sylvestres. Des individus isolés peuvent ainsi occuper d'éventuelles cavités sylvestres. La conservation des enjeux chiroptérologiques réglementaires et conservatoires est tributaire de la conservation des habitats existants.

2.4. AUTRES ENJEUX IDENTIFIES (HORS CHIROPTERES)

Fin juin 2022 1 juvénile de **Rougequeue noir** a été observé ce qui semble confirmer sa reproduction dans le bâti. Un nid ancien de Rougequeue noir avec un œuf a été observé dans la zone de forte activité des chiroptères. Un cadavre probablement attribué à cette espèce a également été observé au sol dans le bâtiment principal.

Les cadavres de **Hérisson d'Europe**, observés en avril et mai 2022, sont toujours présents dans la fosse. Aucun cadavre récent n'a été observé.

Parmi les autres espèces d'oiseaux non protégées fréquentant le bâti on peut mentionner :

- Le Merle noir : un cadavre de juvénile observé,
- Le Pigeon ramier : 2 anciens nids.



Figure 10 : Nid ancien de Rougequeue noir observé dans le bâti

3. SYNTHÈSE DES ESPÈCES PROTÉGÉES CONTACTÉES SUR SITE

Le tableau ci-après liste les différentes espèces protégées observées dans le bâti et précise leur nombre et leur type d'utilisation du bâti. Les espèces utilisant le bâti apparaissent en gras dans le tableau.

Tableau 7 : Synthèse des enjeux biologiques liés au bâti

Espèces protégées	Date d'observation/ de contact		Type d'utilisation du bâti	Nombre estimé d'individus	Conclusion	
	Fin juin 2022	Fin août 2022				
Chiroptères	Pipistrelle commune	X	X	Gîte d'été (mâles ou femelles pour la mise bas). Swarming probable	10 à 20 >10	Utilisation du bâti à minima en été (mise bas et/ou repos) et à l'automne (swarming).
	Oreillard gris	X	X	Gîte d'été (mâles) Swarming probable	>2 ?	
	Murin à oreilles échancrées		X	Swarming probable	?	Utilisation du bâti à l'automne (swarming).
	Pipistrelle de Nathusius		X	Swarming probable	?	
	Pipistrelle de Kuhl		X	Swarming probable	?	
	Grand murin		X	Swarming probable	?	
	Murin à moustaches		X	Swarming probable	?	
	Barbastelle d'Europe		X	Swarming probable	?	A priori pas d'utilisation particulière.
	7 autres espèces : Noctule commune, N. de Leisler, Pipistrelle pygmée, Grand rhinolophe, Murin de Daubenton, Oreillards roux, Sérotine commune		X	Swarming peu probable et pas d'utilisation particulière du bâti mais à confirmer.	?	
Oiseaux	Rougequeue noir	X	X	Reproduction		Reproduction : printemps et été (1 couple)
	Chouette effraie	Indices de présences anciens		Utilisation occasionnelle, pas de reproduction.		Utilisation occasionnelle du bâti.
Mammifères (hors chiroptères)	Hérisson d'Europe	Indices de présences anciens		Utilisation occasionnelle du bâti : recherche de nourriture. Extérieur du bâti : utilisation très certainement plus fréquente (recherche de nourriture...).		

4. PERSPECTIVES, CONCLUSIONS ET ORIENTATIONS

La destruction du bâtiment implique la destruction d'un gîte à Chiroptères :

- qui est exploité par les espèces suivantes en phase de repos ou de mise-bas et d'élevage des jeunes :
 - o la Pipistrelle commune,
 - o l'Oreillard gris,

- qui présente aussi les caractéristiques rares d'un site de reproduction des Chiroptères (appelé swarming) pour les espèces suivantes :
 - o la Pipistrelle commune,
 - o l'Oreillard gris,
 - o le Murin à oreilles échancrées,
 - o la Pipistrelle de Nathusius,
 - o la Pipistrelle de Kuhl,
 - o le Grand murin,
 - o la Barbastelle d'Europe,
 - o le Murin à moustaches.

En l'état des connaissances acquises dans cette étude, le projet implique la destruction d'un habitat utilisé par plusieurs espèces de chiroptères protégées (à minima 7 espèces). Une procédure dédiée doit être engagée pour encadrer sur le plan réglementaire la destruction d'un tel bâtiment, intégrant éventuellement des investigations complémentaires pour mieux qualifier ce « swarming » et les mesures éviter, réduire et compenser.

D'après le document suivant « Vade-mecum 2022 d'aide à l'instruction administrative des dossiers sur le volet "chauves-souris" en Pays de la Loire : calendrier de l'activité des chiroptères » réalisé par la DREAL Pays de la Loire et la LPO Anjou en septembre 2022, les périodes d'accouplement (rassemblement automnal dit "swarming") s'étalent généralement de début août à début novembre avec un pic fin août/début octobre (cf. Annexe II). L'enregistrement acoustique effectué fin août coïncide pleinement à ce pic.

Vis-à-vis de la fonction détectée d'activité de swarming sur le site, sans caractérisation plus fine de l'activité des chiroptères à cette période, des mesures d'évitement (maintien du plus grand nombre d'éléments possibles sur le site et intégration d'éléments existants au projet en cours) et de réduction (adaptation du calendrier pour les travaux, optimisation de l'éclairage public...) ne peuvent être définies précisément sans garantir l'absence d'effet. Les éléments arborés et espaces ouverts présents sur le site participent à la fonction de corridors empruntés par les différentes espèces. Il convient d'intégrer la prise en compte de cette fonction au projet.

Afin d'en savoir plus sur cette activité de swarming sur le bâti, une étude complémentaire est nécessaire. Il faut effectuer un suivi acoustique et placer des enregistreurs durant une plus longue période (1 semaine), entre début août et fin novembre, en privilégiant la période entre début septembre et début octobre.

Les sites de swarming sont encore mal connus. D'après la publication suivante : "Etude complémentaire sur un site urbain de « swarming » Fougères (Ille et Vilaine, France)", de Arnaud LE HOUEDÉC, Eric PETIT & Roland JAMAULT, 2008 : "La géographie du swarming est pour l'instant limitée à l'hémisphère nord (Parsons et al. 2003a). Les sites de swarming peuvent être les mêmes que les sites d'hibernation ou représenter des sites qui ne sont pas ou très peu utilisés en dehors de la période de swarming (Farcy et al., 2004). On y trouve donc tous les sites classiquement utilisés par les chauves-souris en hiver comme les grottes (Schowalter 1980) et les mines (Degn et al. 1995 ; Kretzschmar & Heinz 1995 ; Parsons et al. 2003b), mais aussi d'anciens tunnels ferroviaires parfois peu propices à l'hibernation (Farcy et al., 2004)."

D'après la bibliographie des sites de swarming sont connus dans des bâtiments comme des combles d'églises.

Il est très probable que les chauves-souris utilisent également des gîtes anthropiques et/ou arborés à proximité et situés hors de la zone du projet. Dans le cas d'abattage d'arbres (peu présents et de petite taille sur le site), le risque de destruction de gîtes sylvestres et éventuellement de spécimens devra être confirmé ou infirmé par un contrôle préalable des boisements et des lisières arborées :

- - en cas d'absence de gîte, aucun impact d'ordre réglementaire ne sera envisagé ;
- - en cas de présence :

- des mesures ERC (Éviter-Réduire-Compenser) devront être appliquées :
 - s'assurer de l'absence de spécimens durant la coupe des arbres à cavités ou la destruction du bâti ;
 - engager des mesures de compensation de manière précoce comme l'installation de gîtes dans les secteurs arborés et/ou sur le bâti existant, au sein de l'aire d'étude où à proximité de celle-ci.

Le projet d'aménagement, outre les chiroptères, devra également prendre en compte la présence des autres espèces protégées suivantes : le Rougequeue noir (nicheur dans le bâti) la Chouette effraie (fréquentation ponctuelle du bâti) et le Hérisson d'Europe.

Une étude complémentaire sur le swarming au sein des bâtiments de la rue du Général du Verger à SEICHES-SUR-LE-LOIR est nécessaire avant d'envisager toute destruction. La reproduction des chauves-souris est aujourd'hui peu connue. Si cette activité est confirmée dans le bâti, tout aménagement semble compromis du fait d'un impact certain et d'une compensation très probablement impossible à trouver.

ANNEXES



- 1- ANALYSE ACOUSTIQUE DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES PAR OGEO
- 2- CALENDRIER DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN PAYS DE LA LOIRE (DREAL PAYS DE LA LOIRE, LPO ANJOU, SEPTEMBRE 2022)
- 3- PRE-DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE



ANNEXE 1

ANALYSE ACOUSTIQUE DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES PAR OGEO

La conservation
Suivis
Préconisations

Effets

Le projet

Enjeux

Etat initial

Inventaires

Le vivant

O-GEO

La Cribotière
44 521 COUFFE
06 33 07 64 48
contact@o-geo.net
www.o-geo.net

Déconstruction d'un bâtiment Seiches-sur-le-Loir (49)

Analyse de l'activité des Chiroptères
Septembre 2022



CADRE ADMINISTRATIF

Projet Déconstruction d'un bâtiment – Seiches-sur-le-Loir (49) - Analyse de l'activité des Chiroptères

Commune SEICHES-SUR-LE-LOIR

Département MAINE-ET-LOIRE (44)

Maître d'ouvrage Non communiqué

Maître d'œuvre ARTÉLIA
Artélia – 2 Impasse Claude Nougaro - 44800 SAINT-HERBLAIN

Référent Jérémy JUDIC

Sujet du rapport Analyse de l'activité des Chiroptères :
- Peuplement
- Indice d'activité
- Enjeux réglementaires et conservatoires

Période d'étude Juin 2022 à août 2022

Réalisation de l'état initial *O-GEO*

Philippe PROUX (développement technologique, accompagnement technique, et gestion des flux de données)

Dorine BODIN (relevé de terrain, analyse de séquences, cartographie et rédaction)

Laurent GOURET (encadrement, développement des programmes d'analyse sur Rstudio, et relecture)

Date du rendu 30/09/2022

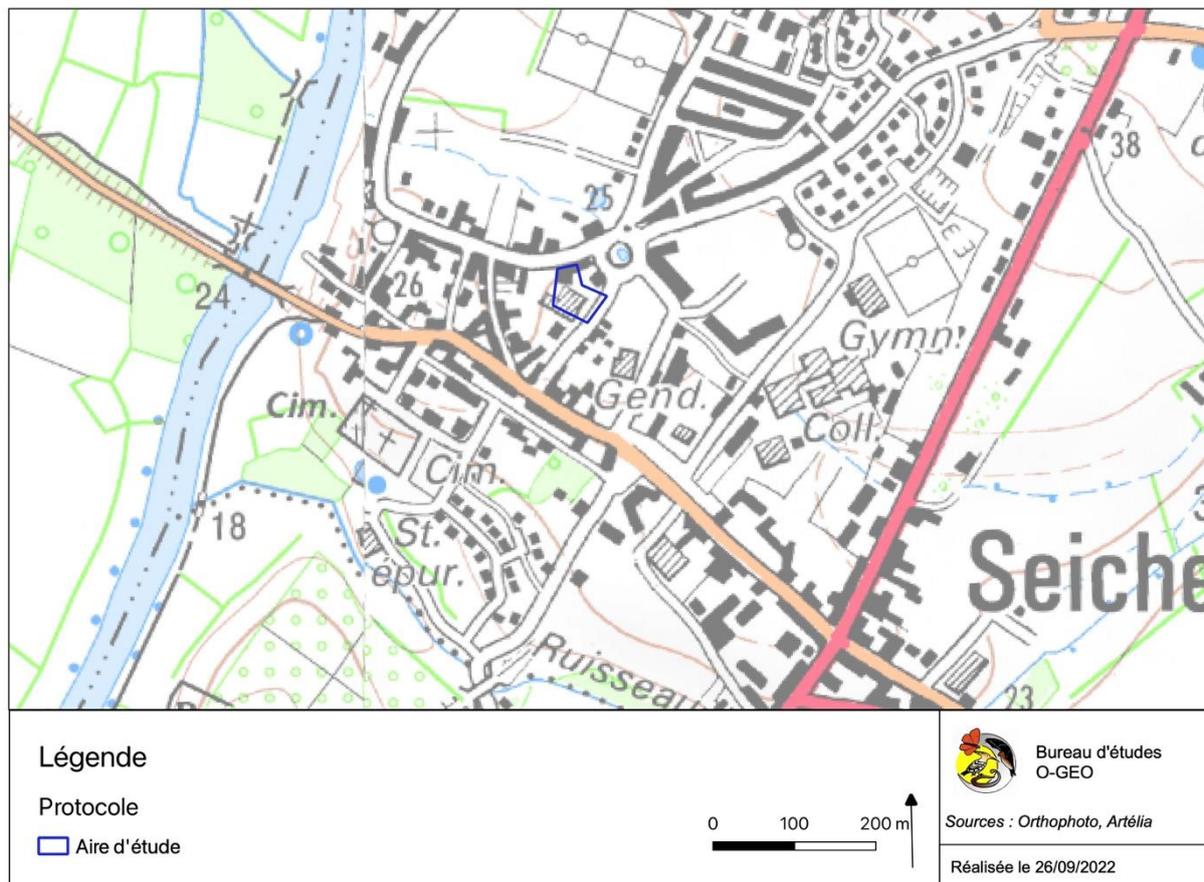
Partie 1 - INTRODUCTION	4
I - LOCALISATION DE L'AIRE D'ÉTUDE	4
II - MISSION	4
Partie 2 - ÉTAT INITIAL	5
I - MÉTHODOLOGIE	5
A - Aire d'étude	5
B - Session, point d'écoute et durée de l'écoute	6
1 - Session	6
2 - Point d'écoute	6
3 - Durée cumulée de l'écoute de l'activité des Chiroptères	7
4 - Conditions météorologiques	7
C - Matériel de détection, d'enregistrement et d'analyse	8
1 - Matériel de détection et d'enregistrement	8
2 - Logiciel d'identification des espèces sur séquences	8
3 - Logiciel de traitement des séquences	8
D - Détermination des taxons	8
E - Traitement des données	9
1 - De l'enregistrement à la séquence puis au contact	9
2 - Par espèce ou groupe d'espèces	9
a - Analyse par espèces	9
b - Analyse par taxon ou groupe d'espèces	9
3 - L'échantillonnage adapté à deux niveaux d'analyse	10
a - Échantillonnage à l'heure	10
b - Échantillonnage à la session (ou la nuit)	10
F - Analyse de l'activité	10
1 - Liste des espèces inventoriées et contacts par espèce	10
2 - Analyse de la distribution de la diversité et de l'activité des Chiroptères	11
a - La diversité par point et par habitat	11
b - La densité de l'activité par point et par habitat	11
3 - Évaluation des niveaux de fréquentation des Chiroptères	12
a - Le niveau de couverture spécifique	12
b - Le niveau d'activité spécifique	12
i - Référentiel d'activité nocturne	12
ii - Niveau d'activité nocturne	15
c - Le niveau de fréquentation	16
4 - Les émergences crépusculaires	16
G - L'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique	16
1 - Les niveaux des statuts réglementaires et conservatoires	16
2 - Les niveaux d'enjeu réglementaire et conservatoire	17
II - RÉSULTATS	18
A - Liste des espèces inventoriées.....	18
B - Diversité et densité.....	22
1 - Diversité par point et par habitat	22
2 - Densité toutes espèces confondues par point et par habitat	22
3 - Densité par espèce par habitat	23
C - Niveau de fréquentation des Chiroptères	26
1 - Niveau d'activité	26
2 - Niveau de couverture	28
D - Émergences crépusculaires	29
i - Données enregistrées	29
ii - La Pipistrelle commune	30
iii - La Pipistrelle de Kuhl	30
iv - La Pipistrelle de Nathusius	30
v - Le Murin à oreilles échancrées	30
vi - L'Oreillard gris	30
E - Synthèse des niveaux de fréquentation	32
F - Les enjeux chiroptérologiques	35
1 - Les statuts de protection et de conservation	35
2 - Les niveaux d'enjeu chiroptérologiques	36
III - CONCLUSION	37
TABLE DES ILLUSTRATIONS	39
INDEX DES TABLEAUX	39
INDEX DES GRAPHIQUES	39
INDEX DES CARTES	40
INDEX DES PHOTOGRAPHIES	40
INDEX DES FIGURES	40

Partie 1 - INTRODUCTION

I - LOCALISATION DE L'AIRE D'ÉTUDE

L'aire d'étude se situe au sein du bourg de la commune de Seiches-sur-le-Loir, en Maine-et-Loire (49, Carte 1), à l'ouest de la gendarmerie et au nord du cimetière. Elle est limitée par la rue du général du Verger au nord et par la rue des Tanneries à l'est.

L'étude est menée dans le cadre d'une potentielle destruction de bâtiments.



Carte 1 : localisation de l'aire d'étude

II - MISSION

Le bureau d'études O-GEO est missionné pour analyser des séquences issues d'une campagne d'enregistrement des émissions de Chiroptères. Cette analyse permet :

- De définir le peuplement présent durant la ou les périodes concernées ;
- D'évaluer le niveau fréquentation des espèces de Chiroptères ;
- D'évaluer les niveaux d'enjeu réglementaire et conservatoire.

Partie 2 - ÉTAT INITIAL

I - MÉTHODOLOGIE

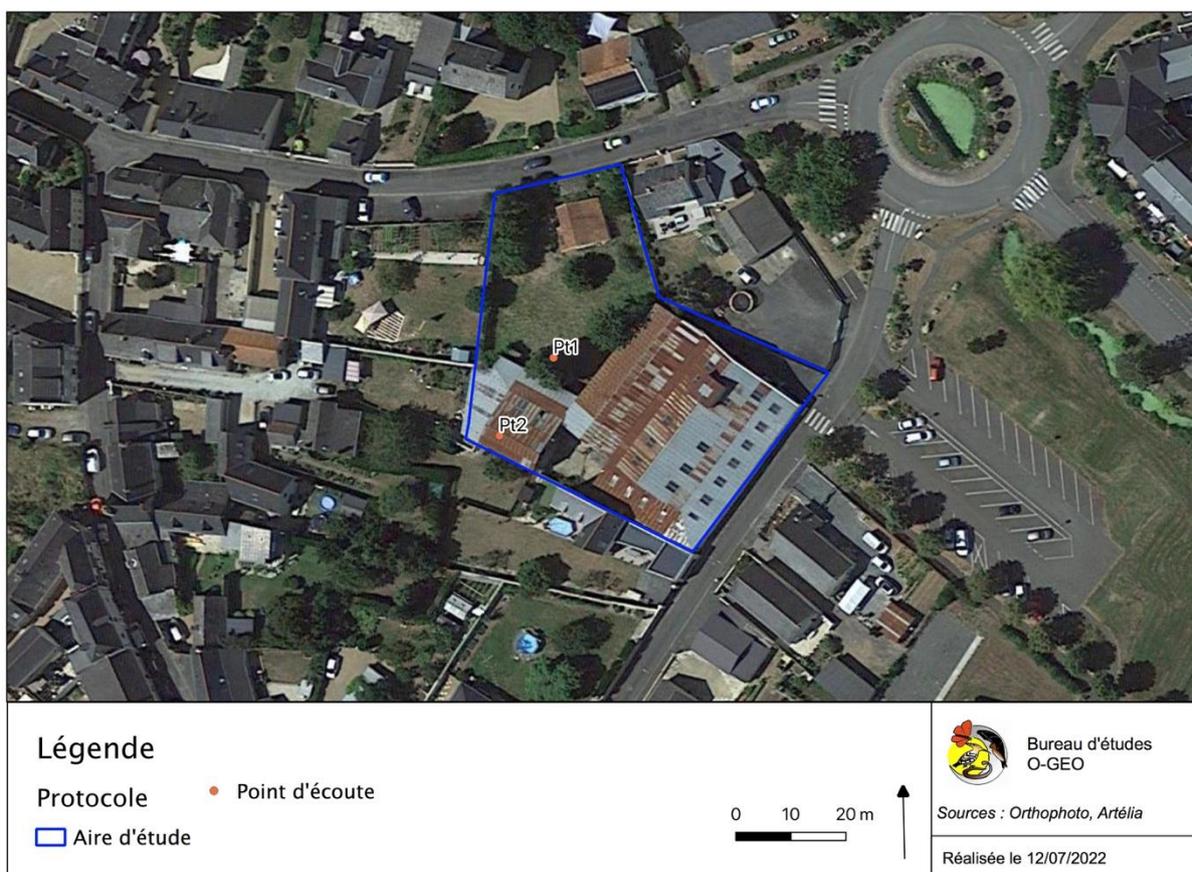
A - Aire d'étude

L'aire d'étude comprend principalement des bâtiments et une partie enherbée (Carte 2).

Deux bâtiments occupent toute la partie sud de l'aire d'étude et un troisième plus petit se trouve au nord. Une petite superficie est couverte par du bitume à l'est. Le reste de l'aire d'étude comprend une parcelle enherbée incluant des arbres isolés.

À une échelle plus élargie, le paysage est largement urbanisé, incluant des bâtiments d'habitation et des infrastructures. Le milieu aquatique est au demeurant bien présent avec un affluent du Loir qui s'écoule à une cinquantaine de mètres au nord-est de l'aire d'étude, et avec un étang à moins de 100 m au nord. Le Loir s'écoule également à environ 350 m à l'ouest de l'aire d'étude.

Les arbres situés au sein et à proximité de l'aire d'étude sont des habitats potentiellement attractifs pour les Chiroptères, tant pour leur alimentation et leurs déplacements que pour leur repos et leur mise-bas si des cavités sont présentes. L'affluent du Loir, la rivière du Loir et les plans d'eau forment une trame bleue potentiellement attractive pour l'alimentation des Chiroptères. Les bâtiments au sein et à proximité de l'aire d'étude peuvent également être occupés par les Chiroptères durant leur période de repos ou de mise-bas et d'élevage des jeunes.



Carte 2 : localisation des points d'écoute et de l'aire d'étude sur vue aérienne

B - Session, point d'écoute et durée de l'écoute

1 - Session

L'étude s'appuie sur 2 sessions effectuées à l'initiative du bureau d'étude Artélia :

- En période estivale (mise-bas et élevage des jeunes) :
 - o 29/06/2022 ;
- En période automnale (transit entre les gîtes d'été et les gîtes d'hiver) :
 - o 31/08/2021.

Les relevés permettent éventuellement de distinguer la présence d'un gîte en période de mise-bas et de transit automnal, à proximité des points d'écoute.

2 - Point d'écoute

La méthode du point d'écoute consiste à mesurer l'activité à proximité d'un habitat soit considéré comme attractif (lisière de boisement, de haie arborée, d'étang ou de cours d'eau), soit pour lequel l'attractivité des Chiroptères doit être évaluée.

L'activité est mesurée grâce à un détecteur-enregistreur d'ultrason fonctionnant en mode automatique.

Les appareils sont placés sur deux points, au sein et auprès des bâtiments (Carte 2) :

- o Au niveau d'un arbre isolé:
 - Point 1, au centre de l'aire d'étude, au niveau d'un arbre isolé donnant sur les bâtiments et la parcelle enherbée (Photo. 1) ;
- o Au sein d'un bâtiment :
 - Points 2, au sud-ouest de l'aire d'étude, au sein d'un bâtiment (Photo. 2) ;

Les deux points sont très proches. Le point 2 a pour vocation de contrôler l'activité à l'intérieur d'un bâtiment.

Le bureau d'études Artélia est chargé de la pose des appareils. Ces points permettent donc de contrôler la fréquentation des Chiroptères auprès des bâtiments de l'aire d'étude.



Photo. 1 : vue générale de l'environnement du point 1 (Artélia, juin 2022)



Photo. 2 : vue générale de l'environnement du point 2 (Artélia, juin 2022)

3 - Durée cumulée de l'écoute de l'activité des Chiroptères

L'appareil est installé pour une mise en marche avant le coucher du soleil et un arrêt après son lever. Ainsi, la période de fonctionnement de l'appareil englobe la phase nocturne.

Au total, l'étude s'appuie sur 37 heures d'écoutes, réparties sur 2 points et 2 sessions (Tableau 1).

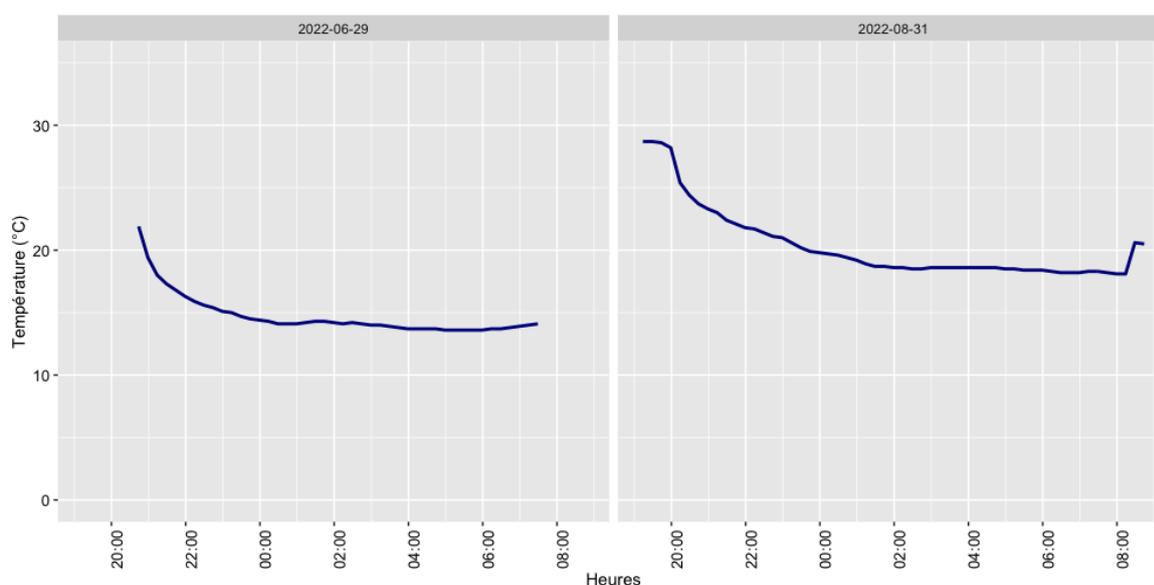
Date	Point	Détecteur		Soleil		Durée du fonctionnement*	Durée de la nuit*	Durée de l'écoute nocturne*
		Début	Fin	Coucher	Lever			
2022-06-29	pt1	20:33:00	09:11:00	22:00:00	06:05:00	12.63	8.08	8.08
2022-06-29	pt2	20:31:00	08:46:00	22:00:00	06:05:00	12.25	8.08	8.08
2022-08-31	pt1	19:59:00	08:24:00	20:43:00	07:18:00	12.42	10.58	10.58
2022-08-31	pt2	20:05:00	08:23:00	20:43:00	07:18:00	12.30	10.58	10.58
Total						49.60	37.32	37.32

*Heures décimales

Tableau 1 : durée de l'écoute de l'activité des Chiroptères et de la phase nocturne

4 - Conditions météorologiques

Quelle que soit la session, les températures ont toujours été au-dessus de 10°C, la température la plus faible atteignant 13,6 °C pour la 1^{ère} session (Graph. 1, Tableau 1). Les conditions de température, mais aussi l'absence de vent fort et de précipitations, ont été favorables à l'activité des Chiroptères.



Graph. 1 : évolution de la température au cours des sessions

Session	Température moyenne	Température max.	Température min.
2022-06-29	14.73	21.9	13.6
2022-08-31	20.37	28.7	18.1

Tableau 2 : valeurs moyennes, maximales et minimales enregistrées durant les sessions (source infoclimat¹ et mini-batcorder)

C - Matériel de détection, d'enregistrement et d'analyse

1 - Matériel de détection et d'enregistrement

Le modèle Mini-batcorder, issu de la technologie allemande ecoObs est utilisé. À chaque détection d'émission ultrasonore, et en fonction de seuils paramétrés, l'appareil génère un fichier horodaté. En fin de nuit, un fichier liste l'ensemble des séquences enregistrées, les heures de démarrage et d'arrêt de l'appareil et les seuils de paramétrage.

2 - Logiciel d'identification des espèces sur séquences

Le logiciel batIdent permet d'attribuer une, deux, trois espèces ou groupes d'espèces pour chaque séquence. Un taux de probabilité d'identification automatique est apporté à chaque détermination. Le logiciel BcAnalyze3 propose oscillogramme, spectrogramme, spectre d'énergie et écoute en expansion de temps.

3 - Logiciel de traitement des séquences

Ce logiciel permet de gérer l'ensemble des séquences, et de préciser les conditions d'enregistrement de chaque session. Ce logiciel assure le traitement des séquences une fois l'identification automatique effectuée. Le contrôle est facilité par une prévisualisation des signaux. Dans le cas où une séquence demande à être analysée précisément, l'interface ouvre le programme BcAnalyze3 de manière à étudier le signal plus finement. Le nom attribué automatiquement à une séquence peut être rapidement précisé voire corrigé à partir d'une liste prédéfinie, elle-même modifiable. Les données sont exportables pour développer l'analyse sur des tableurs.

D - Détermination des taxons

La détermination des taxons s'appuie sur l'analyse acoustique des séquences.

Nous suivons l'ordre de la procédure décrite ci-dessous :

- 1 : lancement de l'identification automatique (par le logiciel BatIdent)
- 2 : prévisualisation des signaux pour contrôler l'ensemble des séquences et valider l'identification à fort taux de probabilité (essentiellement pour la Pipistrelle commune, la Barbastelle, le Grand Rhinolophe, les Noctules en transit, etc.)
- 3 : en cas de doute ou de non détection d'une autre espèce, la séquence est analysée sur BcAnalyze3, voire écoutée pour identifier avec certitude le taxon ou le groupe taxinomique :
 - o En cas d'identification automatique de certaines espèces comme les Pipistrelles de Kuhl et de Nathusius, le Vesper de Savi, les Noctules et Sérotine en chasse, les Oreillards et l'ensemble des murins, la séquence est aussi analysée ;
 - o Pour ces analyses complémentaires nous suivons la méthode d'identification développée par Michel Barataud (BARATAUD M., 2012)¹ ;
- 4 : validation et/ou correction du nom du taxon ou du groupe correspondant à la séquence analysée.

Nous rappelons que la détermination des espèces à partir de l'analyse d'une séquence souffre de certaines limites.

Dans le meilleur des cas, nous attribuerons avec certitude le nom d'une espèce à une séquence. Dans d'autres cas, un doute subsiste et donc notre niveau de certitude passe au probable voire au possible. Cela se produit quand les animaux évoluent dans un milieu qui implique d'utiliser un type de signal adapté, on parle alors de convergence de comportement acoustique des Chauves-souris. Nous restons aussi au niveau du groupe taxinomique quand elles utilisent des signaux similaires mais dans un environnement différent. Dans ce dernier cas, les milieux sont trop proches les uns des autres à l'échelle du point d'écoute. L'enregistrement « *passif* » ne permet pas de savoir si l'espèce s'aventure dans l'un ou l'autre des milieux quand ces signaux sont enregistrés. Ne pouvant associer le type de signal avec le type de milieu, nous ne pouvons aboutir à une identification précise de l'espèce.

¹ BARATAUD, 2012. Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse

E - Traitement des données

1 - De l'enregistrement à la séquence puis au contact

Chaque enregistrement est analysé pour aboutir à la détermination d'une ou de plusieurs espèces. Dans certains cas, un enregistrement est généré par le passage de plusieurs espèces (exemple : si un fichier enregistre 3 espèces, il apporte 3 séquences). Par conséquent, un enregistrement peut générer une à plusieurs séquences.

Un même passage de Chauves-souris peut générer plusieurs séquences mais sur une période très courte ; de quelques secondes. Pour éviter ce biais qui peut induire un niveau supérieur d'activité, nous considérons qu'un contact est le fait d'un passage d'une chauve-souris durant une période de 5 secondes. Ainsi une séquence d'une durée supérieure à 5 secondes peut générer plusieurs contacts. À l'inverse, plusieurs séquences peuvent générer un seul contact si le cumul de celles-ci ne dépasse les 5 secondes.

En fonction des problématiques étudiées, comparer les niveaux d'activité entre espèces s'avère pertinent. Cependant, la capacité de détecter une espèce est tributaire de sa puissance d'émission. Certaines espèces comme les Noctules ont des cris très puissants qui peuvent être captés jusqu'à une centaine de mètres. Pour d'autres espèces comme les Rhinolophes, cette distance est de l'ordre de quelques mètres. Par conséquent, appliquer un coefficient de correction peut s'avérer pertinent. Nous proposons dans ce cas une correction de l'indice d'activité en nombre de contacts ou en nombre de contacts par heure qui s'appuie sur les coefficients de détectabilité publié par Michel Barataud (Barataud M., 2012)¹.

2 - Par espèce ou groupe d'espèces

a - Analyse par espèces

Pour certains taxons comme la Pipistrelle commune, la Barbastelle d'Europe ou le Grand Rhinolophe, l'identification est en général aisée ce qui permet d'attribuer un indice d'activité spécifique. Pour les autres espèces, le niveau de certitude quant à la distinction d'une espèce, parmi un ensemble de plusieurs autres espèces de Chauves-souris, peut être soit certain, soit probable, soit possible. Dans d'autres, la discrimination est impossible. Ainsi, même si des séquences permettent de distinguer une espèce, d'autres ne permettent pas de la dissocier d'un ou plusieurs autres taxons. Par conséquent, considérer les séquences aboutissant à une distinction spécifique en occultant celles qui ne le permettent pas revient à sous-estimer un indice d'activité. Dès lors, il devient plus judicieux de réaliser des analyses par groupes taxinomiques.

b - Analyse par taxon ou groupe d'espèces

Si la distinction entre plusieurs taxons est délicate voire impossible, il n'en demeure pas moins que nous devons intégrer cette activité.

Pour cela, nous utilisons un indice d'activité regroupant un ensemble d'espèces ou de groupes d'espèces dont les caractéristiques acoustiques sont similaires. Ces groupes comportent alors chacun un ensemble de genre spécifique :

- Les Pipistrelloïdes : toutes les espèces de Pipistrelles et le Minioptère de Schreibers ;
- Les Nyctaloïdes : les Sérotines et les Noctules ;
- Les Murins : toutes les espèces de Murin ;
- La Barbastelle : la Barbastelle d'Europe ;
- Les Oreillards : l'Oreillard roux et l'Oreillard gris ;
- Les Rhinolophes : toutes les espèces de Rhinolophe.

Pour faciliter l'analyse des niveaux d'activités, nous regroupons dans certains cas les Murins, la Barbastelle, les Oreillards et les Rhinolophes.

3 - L'échantillonnage adapté à deux niveaux d'analyse

a - Échantillonnage à l'heure

L'échantillonnage à l'heure correspond au nombre de contacts cumulés par heure pour chaque espèce, sur chaque point et à chaque session.

Chaque échantillon est renseigné par :

- L'absence ou la présence d'une ou plusieurs espèces de Chiroptères ;
- Le nombre de contacts ;
- La période de la nuit (en classe d'heure) ;
- Le point ;
- La session ;
- L'habitat, etc.

Cet échantillonnage permet de disposer d'un nombre d'échantillon suffisamment important pour se permettre de tester des tendances dans les analyses comparatives. Ce n'est pas le cas avec un échantillonnage au nombre de nuits et au nombre de points d'écoute.

L'échantillonnage commence 45 minutes après le coucher du soleil et s'arrête 45 minutes avant son lever, de manière à limiter l'influence des périodes où toutes les espèces ne sont pas actives.

Cet échantillonnage est utilisé dans l'analyse de la densité et de la diversité par point et par habitat, ainsi que de la densité par espèce et du taux de couverture par espèce.

b - Échantillonnage à la session (ou la nuit)

L'échantillonnage à la nuit correspond au nombre de contacts cumulés sur l'ensemble d'une nuit écoulée, entre le coucher et le lever du soleil sur chaque point d'écoute.

Ce nombre de contacts par nuit est utilisé pour comparer l'activité moyenne de chaque espèce à l'échelle de l'aire d'étude avec les données issues d'un référentiel d'activité nocturne.

F - Analyse de l'activité

1 - Liste des espèces inventoriées et contacts par espèce

Dans un premier temps l'analyse de l'activité des Chiroptères décrit le peuplement inventorié à travers :

- Une liste d'espèces, ou de groupes d'espèces quand la diagnose n'a pas permis d'associer une séquence à une seule espèce ;
- Un tableau de synthèse des nombres de contacts enregistrés par espèce sur chaque point d'écoute ou durant chaque session si le nombre de points d'écoute est limité.

La certitude dans l'attribution à l'ensemble des séquences-espèces le nom de l'espèce associée ou le taxon peut être commentée.

Un graphique de visualisation du nombre de contacts par espèces vient compléter cette liste commentée.

2 - Analyse de la distribution de la diversité et de l'activité des Chiroptères

a - La diversité par point et par habitat

Dans chaque échantillon d'une heure, l'absence ou la présence d'une ou plusieurs espèces est comptabilisée.

Un nombre moyen d'espèces présentes par heure par point ou par habitat est ainsi obtenu.

La distribution des valeurs est analysée pour distinguer statistiquement des similitudes ou des différences entre ces valeurs d'indice de diversité.

Les différences significatives permettent de mettre en valeur l'attractivité des points ou des habitats au regard de la diversité.

Cette analyse s'appuie sur un graphique dit « boxplot » qui permet de visualiser les quartiles et la distribution des données.

b - La densité de l'activité par point et par habitat

Dans chaque échantillon d'une heure, le nombre de contacts toutes espèces confondues, est cumulé.

La valeur retenue est la moyenne du nombre de contacts par heure pour chaque point d'écoute ou chaque habitat.

La distribution des valeurs est analysée pour distinguer statistiquement des similitudes ou des différences entre ces valeurs moyennes d'indice de densité horaire.

Les différences significatives permettent de mettre en valeur l'attractivité des points ou des habitats au regard de la densité d'activité.

Cette analyse est déclinée pour chaque espèce.

Cette analyse s'appuie sur des graphiques dits « boxplot » qui permettent de visualiser les quartiles et la distribution des données.

3 - Évaluation des niveaux de fréquentation des Chiroptères

a - Le niveau de couverture spécifique

Dans chaque échantillon horaire, pour chaque espèce, la proportion de points couverts par heure est calculée.

La valeur retenue est le pourcentage moyen de points couverts par heure par chaque espèce.

La valeur moyenne de ce pourcentage est relative car elle ne correspond donc pas directement à une proportion du nombre de point d'écoute. Par exemple, la moyenne peut être de 10% alors que l'étude s'appuie sur trois points d'écoute. Mais elle permet de pondérer à la fois des espèces qui concentrent ponctuellement leur activité comme des espèces détectées sur un point d'écoute mais qui au demeurant n'y sont apparues qu'à quelques reprises.

Un niveau de couverture est défini en fonction de la valeur de l'indice de couverture relative :

- Fort : 75 à 100 % des points d'écoute ;
- Moyen : 25 à 75 % des points d'écoute ;
- Faible : 12,5 à 25 % des points d'écoute ;
- Très faible : < 12,5 % des points d'écoute.

b - Le niveau d'activité spécifique

i - Référentiel d'activité nocturne

Objectif :

Un référentiel d'activité est issu de la compilation d'une multitude de données générées à travers un protocole standardisé.

Le protocole standardisé est le point d'écoute au sol sur nuit complète avec des équipements issus de la technologie ecoObs (Batcorder, Mini-batcorder).

Ce document sert de référence pour positionner le niveau d'activité enregistré sur une aire d'étude par rapport aux différents niveaux d'activités distingués dans la compilation.

Référentiel O-GEO :

Le bureau d'études O-GEO a compilé l'ensemble de ses études menées depuis l'année 2019 pour en extraire un référentiel d'activité.

Ce référentiel reprend la méthode utilisée par le MNHN (2020), elle-même reprenant celle développée par Alexandre Haquart (2015). Le MNHN utilise la technologie Wildlife alors qu'O-GEO travaille avec la technologie Batcorder. C'est pourquoi O-GEO préfère constituer son propre référentiel.

Ce référentiel permet de définir différents quantiles d'activité :

- Quantile 98 : valeur supérieure ou égale à celle mesurée dans 98 % des nuits ;
- Quantile 95 : valeur supérieure ou égale à celle mesurée dans 95 % des nuits ;
- Quantile 90 : valeur supérieure ou égale à celle mesurée dans 90 % des nuits ;
- Quantile 75 : valeur supérieure ou égale à celle mesurée dans 75 % des nuits ;
- Quantile 50 : valeur supérieure ou égale à celle mesurée dans 50 % des nuits ;
- Quantile 25 : valeur supérieure ou égale à celle mesurée dans 25 % des nuits ;
- Quantile 12,5 : valeur supérieure ou égale à celle mesurée dans 12,5 % des nuits.

Ce référentiel s'appuie sur des relevés effectués entre les mois de mai et d'octobre.

Ce référentiel peut être décliné à chaque catégorie d'habitat (Graph. 2 à Graph. 4), à chaque habitat. Il peut compiler l'ensemble des habitats.

Habitats et catégories d'habitats du référentiel :

À travers ses études, le bureau d'études O-GEO a décliné 16 habitats. Pour chaque point d'écoute l'un de ces habitats est attribué (Tableau 3).

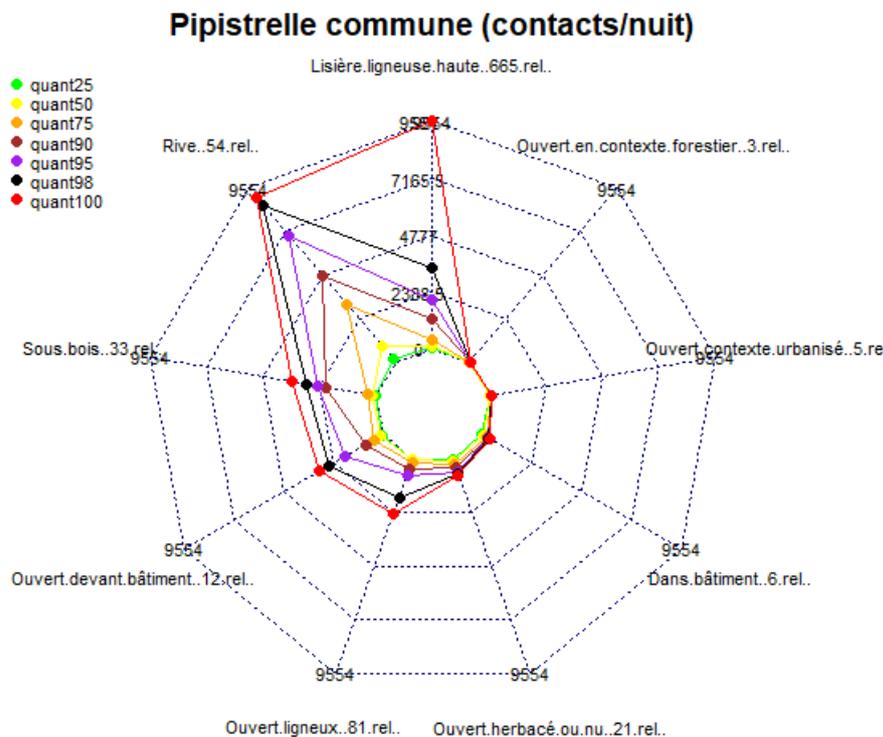
Ces habitats sont classés par catégories d'habitats. Ce classement répond à un besoin de simplifier l'analyse et à celui de renforcer la représentation de certains habitats moins régulièrement approchés dans les études. C'est en particulier le cas des milieux ouverts. En effet, le cadre des études d'impact oriente les investigations dans les milieux attractifs. Ainsi, les milieux ouverts sont plus rarement inventoriés.

Catégories d'habitats	Habitats
Lisière ligneuse haute	Lisière haie multistrata
	Lisière boisement
	Lisière haie arbustive haute
	Lisière alignement d'arbres
Sous-bois	Boisement sous-bois
	Boisement allée
Rive	Rive arborée
	Rive
Ouvert ligneux	Lisière haie arbustive basse
	Arbre isolé
	Ouvert sur fourrés
	Ouvert en contexte forestier
	Ouvert sur friche
Ouvert herbacé ou nu	Ouvert sur culture
	Ouvert sur prairie
	Ouvert contexte urbanisé
Ouvert devant bâtiment	Ouvert devant bâtiment

Ce référentiel évolue d'année en année. En 2022, il s'appuie sur :

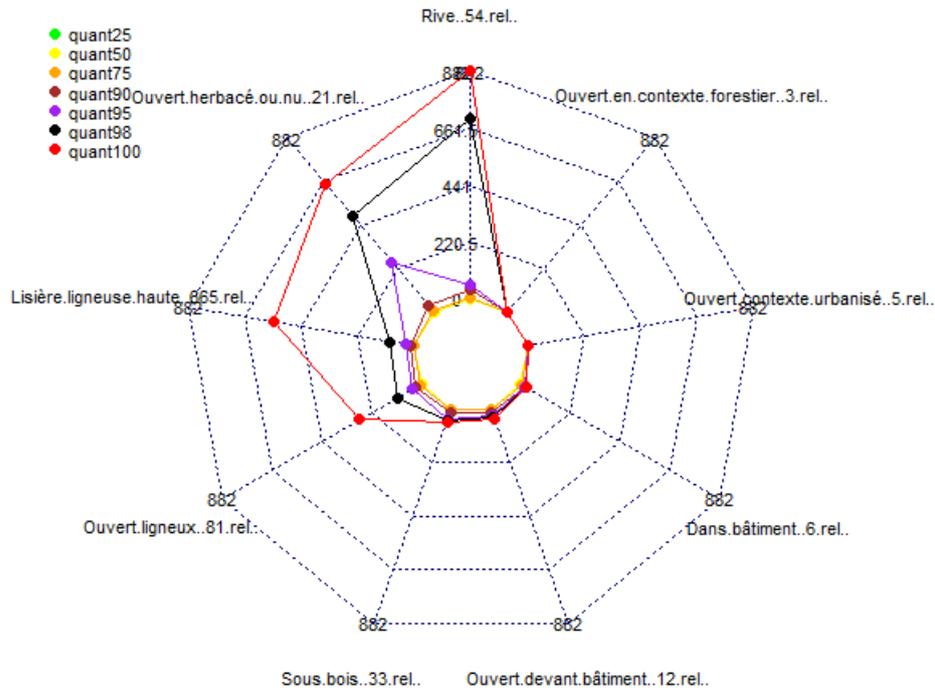
- 116 études ;
- 874 points-sessions (nuits) ;
- 8 004 heures d'écoute ;
- 20 745 760 lignes de données ;
- 607 204 contacts ;
- 122 794 minutes positives.

Tableau 3 : liste des habitats et catégories d'habitats du référentiel d'activité.



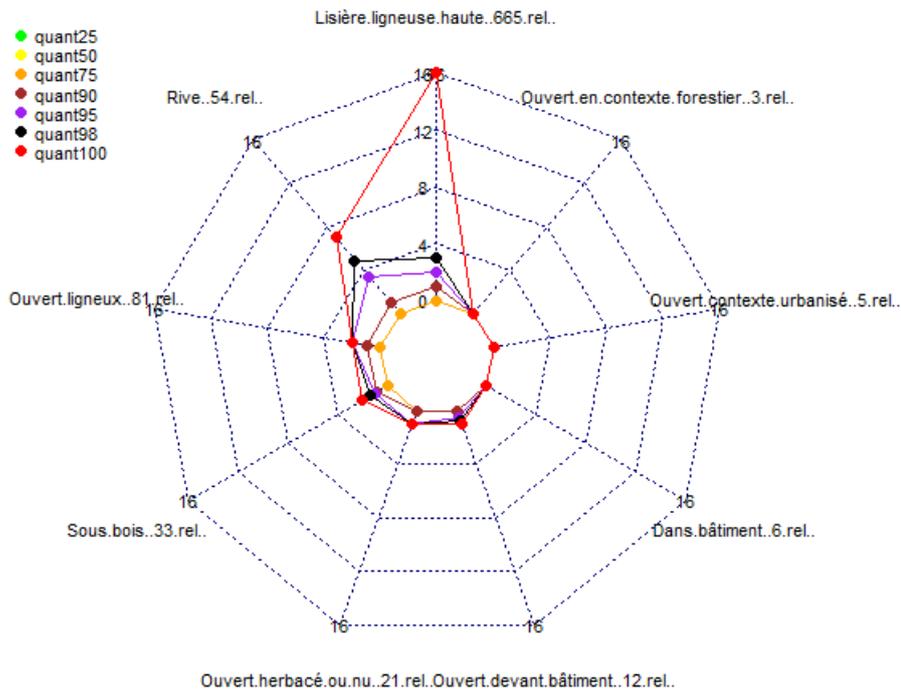
Graph. 2 : radar des quantiles de contacts par nuit par catégories habitats exemple : la Pipistrelle commune

Noctule commune (contacts/nuit)



Graph. 3 : radar des quantiles de contacts par nuit par catégories habitats exemple : la Noctule commune

Grand Murin (contacts/nuit)



Graph. 4 : radar des quantiles de contacts par nuit par catégories habitats exemple : le Grand murin

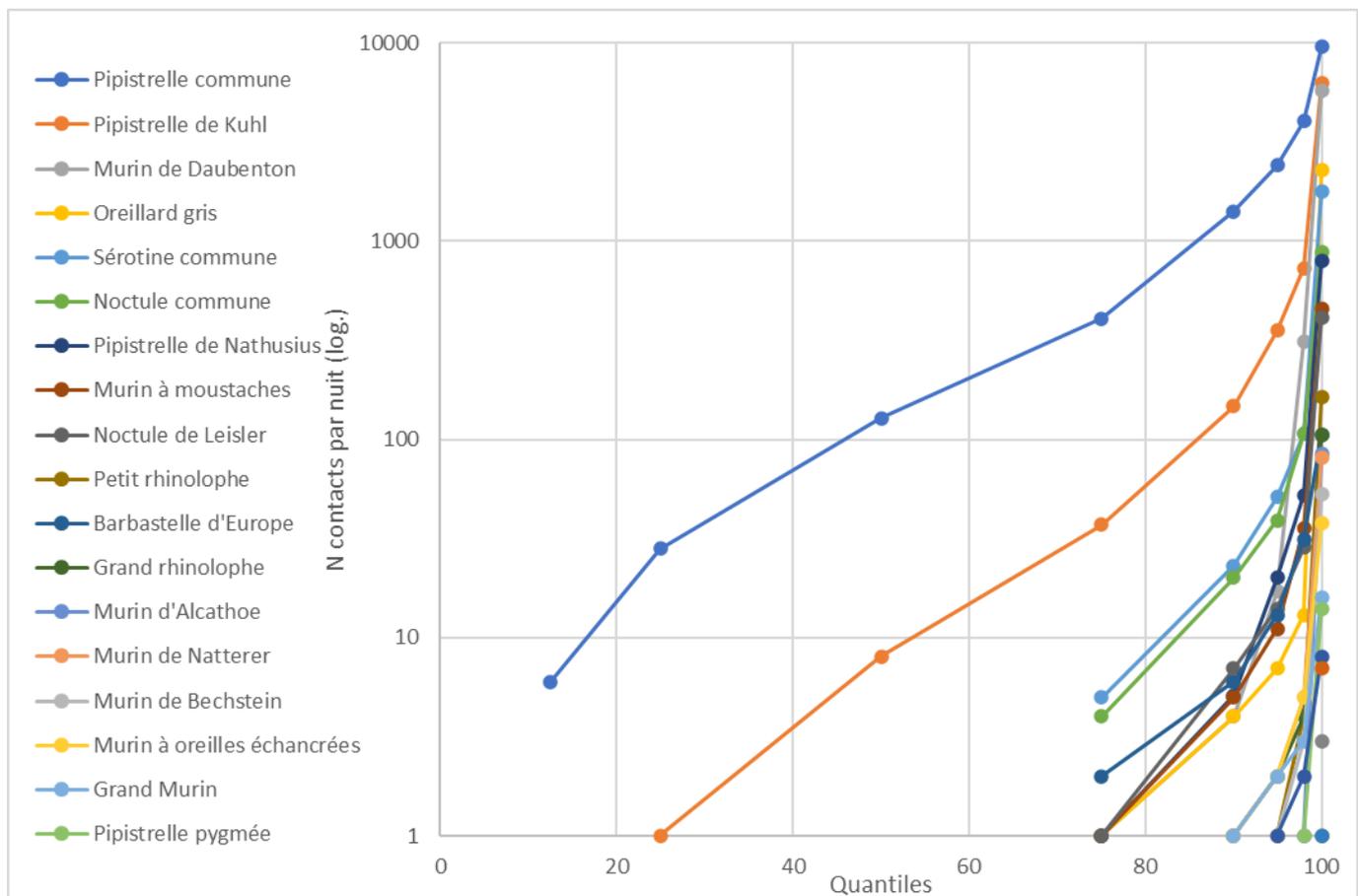
ii - Niveau d'activité nocturne

Un niveau d'activité est défini en fonction de la moyenne du nombre de contacts par nuit et par point enregistrés à l'échelle de l'aire d'étude.

Cette moyenne est comparée aux valeurs du référentiel. Ainsi le niveau est :

- Fort si la moyenne est supérieure ou égale au quantile 75 ;
- Moyen si la moyenne est comprise entre le quantile 25 et 75 ;
- Faible si la moyenne est comprise entre le quantile 12,5 et 25 ;
- Très faible si la moyenne est inférieure au quantile 12,5.

Pour un bon nombre d'espèces plus rarement contactées, les valeurs associées aux quantiles 12,5, 25 voire 75 sont nulles. En effet, les espèces apparaissent tellement rarement que leur absence domine plus que leur présence. Pour combler ce manque, ces valeurs, situées entre 0 et 1, sont extrapolées à partir de la valeur du quantile le plus bas renseigné et en utilisant les ratios entre quantiles de la Pipistrelle commune. Cette méthode s'appuie sur l'hypothèse que les ratios entre quantiles sont stables d'une espèce à une autre. Cette hypothèse est vérifiée grâce à la comparaison des courbes de quantiles entre chaque espèce (Graph. 5) et la comparaison des ratios entre quantiles (écart-types inférieurs à la moyenne des ratios indiquant une distribution des valeurs proches de cette moyenne).



Graph. 5 : courbes des quantiles pour chaque espèce de Chiroptères d'après le référentiel O-GEO

c - Le niveau de fréquentation

Ce niveau est établi par le croisement du niveau de couverture relative spécifique avec le niveau d'activité spécifique (Tableau 4).

		Niveau de couverture spécifique			
		Très faible	Faible	Moyen	Fort
Niveau d'activité spécifique	Très faible	Très faible	Très faible à faible	Faible	Faible à moyen
	Faible	Très faible à faible	Faible	Faible à moyen	Moyen
	Moyen	Faible	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort
	Fort	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort	Fort

Tableau 4 : méthode d'évaluation du niveau de fréquentation

Cette hiérarchisation des niveaux de fréquentation est confrontée à celle des niveaux de statuts de conservation et de protection dans l'analyse des enjeux de manière à formuler une hiérarchisation des enjeux chiroptérologiques spécifiques.

4 - Les émergences crépusculaires

Est entendue par émergence crépusculaire, l'activité qui est enregistrée :

- Avant le coucher du soleil ou de quelques minutes à 45 minutes voire une heure après le coucher du soleil ;
- 45 minutes ou quelques minutes avant le lever du soleil, ou après le lever du soleil.

En fonction du caractère précoce de l'émergence, la proximité d'un gîte anthropique ou sylvestre peut être envisagée.

Ce phénomène n'est pas systématiquement détectable en fin de nuit particulièrement quand les conditions météorologiques sont défavorables avec de faibles températures.

G - L'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique

1 - Les niveaux des statuts réglementaires et conservatoires

Le peuplement chiroptérologique est concerné par :

- Un arrêté de protection nationale ;
- Des enjeux de conservation européens (annexe II de la Directive Habitats)
- Des niveaux de menace à l'échelle nationale et régionale (listes rouges) ;
- Les listes d'espèces déterminantes à l'échelle régionale voire départementale (ZNIEFF).

Une espèce protégée sur le territoire français bénéficie donc d'un niveau de statut réglementaire fort. Toutes les espèces et leurs habitats étant protégés en France, chacune bénéficie d'un statut réglementaire fort.

Chaque espèce dispose d'un statut de conservation :

- Faible si elle n'est pas visée par l'annexe II de la Directive Habitat ou si elle ne bénéficie pas d'un statut d'espèce quasi menacée ou menacée (vulnérable, en danger, en danger critique), ou d'espèce déterminante ;
- Moyen si elle ne dispose que d'un statut d'espèce déterminante ;
- Fort si elle est visée par l'annexe II de la Directive Habitats ou si elle est quasi menacée ou menacée en France ou en région.

2 - Les niveaux d'enjeu réglementaire et conservatoire

La législation impose l'interdiction de leur destruction ou de celle des habitats nécessaires au bon déroulement de leur cycle biologique. Par conséquent, le **niveau d'enjeu réglementaire** s'alignera sur celui du statut réglementaire pour l'ensemble des espèces réglementaires et sera qualifié de **fort**.

Le niveau d'enjeu conservatoire est le résultat du croisement entre le niveau de fréquentation et le niveau du statut conservatoire (Tableau 5).

		Niveau de fréquentation			
		Très faible	Faible	Moyen	Fort
Niveau du statut conservatoire	Faible	Très faible à faible	Faible	Faible à moyen	Moyen
	Moyen	Faible	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort
	Fort	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort	Fort

Tableau 5 : méthode d'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique conservatoire

II - RÉSULTATS

A - Liste des espèces inventoriées

S'appuyant sur 37 heures d'écoute nocturne, sur 2 points et 2 sessions, l'étude de l'activité des Chiroptères a permis de collecter 3 297 séquences, produisant 3 389 séquences-espèces. La compilation de ces séquences aboutit à un total de 3 430 contacts (Tableau 6).

Au total, 15 espèces de Chiroptères sont répertoriées :

- La Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774) ;
- La Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Natterer in Kuhl, 1817) ;
- La Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839) ;
- La Pipistrelle Pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach, 1825) ;
- La Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774) ;
- La Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774) ;
- La Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817) ;
- Le Grand Murin	<i>Myotis Myotis</i> (Borkhausen, 1797) ;
- Le Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817) ;
- Le Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1806) ;
- Le Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817) ;
- La Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774) ;
- L'Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i> (Fischer, 1829) ;
- L'Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758) ;
- Le Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774).

Nom vernaculaire	Pt 1		Pt 2		Total
	2022-06-29	2022-08-31	2022-06-29	2022-08-31	
Pipistrelle commune	84	761	13	1145	2003
Pipistrelle de Kuhl	9	306		364	679
Pipistrelle de Nathusius		57		191	248
Pipistrelle pygmée		5		1	6
Pipistrelle indéterminée		1		5	6
Grand Murin		2		42	44
Murin à moustaches		4		8	12
Murin à oreilles échancrées		3	4	10	17
Murin de Daubenton		4			4
Murin indéterminé		1		2	3
Barbastelle d'Europe		4		18	22
Sérotine commune		1			1
Noctule commune	41	11	3		55
Noctule de Leisler		4			4
Noctule ou Sérotine		3		1	4
Oreillard gris	3	70	56	180	309
Oreillard roux		4			4
Oreillard indéterminé		2	1	1	4
Grand rhinolophe		1			1
Chiroptère indéterminé				4	4
N Contacts	137	1244	77	1972	3430
N Espèces	4	15	4	9	15

Tableau 6 : liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude de l'activité de Chiroptères et nombre de contacts par points et par session

La détermination des espèces à partir de l'analyse acoustique a ses limites, en particulier dans des contextes où les espèces doivent faire converger la structure de leurs signaux pour s'adapter à leur environnement ou pour capturer leurs proies.

Dans cette étude, quelques contacts n'ont pu être associés à la Pipistrelle de Kuhl ou la Pipistrelle de Nathusius. Ces contacts ont donc été regroupés au sein du taxon Pipistrelle indéterminée.

La diagnose des séquences du groupe Noctules et Sérotines est parfois difficile lorsque les signaux sont en structure modulée. Ainsi, des séquences n'ont pu être attribuées à une espèce et ont été rattachées au groupe Noctule ou Sérotine (Nyctaloïdes).

C'est aussi parfois le cas pour quelques séquences d'Oreillards, entre l'Oreillard gris et l'Oreillard roux. Le groupe Oreillard indéterminé est alors attribué à la séquence.

La diagnose des signaux émis par les Murins est délicate. Le niveau de certitude évolue entre possible, probable ou certain. Un signal n'a pas pu être déterminé jusqu'à l'espèce et est donc associé au groupe des Murins indéterminés.

Pour finir, dans cette étude quatre séquences enregistrées durant la deuxième session n'ont pu être attribuées à une espèce. En effet, de nombreux cris sociaux ont été enregistrés et leur détermination est délicate car tous les cris sociaux ne sont pas répertoriés et leur identification délicate (Figure 1 à Figure 4). C'est le cas pour deux séquences ne comprenant que des cris sociaux indéterminés (Figure 5). De plus, des signaux d'écholocation ont été enregistrés sur deux séquences du point 2, situé dans le bâtiment, ne se rapprochent d'aucun signal d'espèce connue (Figure 6). Les signaux émis dans les bâtiments peuvent varier des signaux d'écholocation en extérieur et ne pas avoir été répertoriés pour la détermination des espèces. Ces quatre séquences, deux de cris sociaux et deux d'échocations, ont alors été associés au groupe des Chiroptères indéterminés.

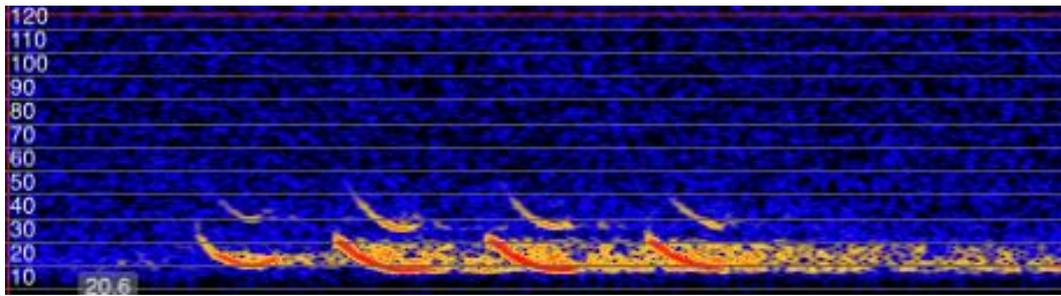


Figure 1 : cris sociaux de Pipistrelle commune (512, hanning, 87.5)

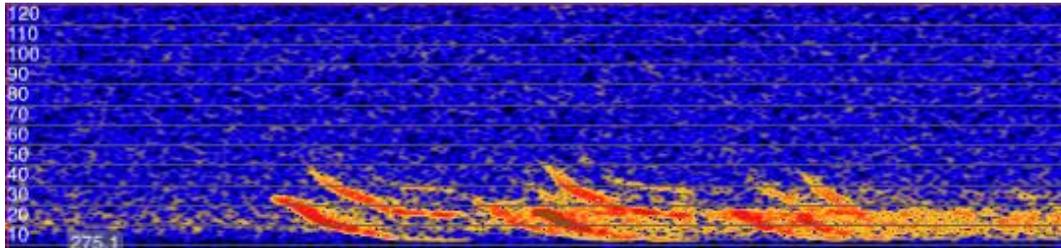


Figure 2 : cris sociaux de Pipistrelle de Kuhl (512, hanning, 87.5)

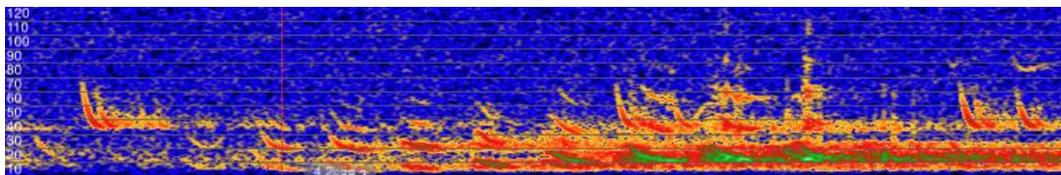


Figure 3 : cris sociaux et signaux d'écholocation de Pipistrelle de Nathusius (512, hanning, 87.5)

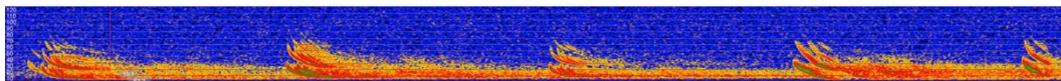


Figure 4 : cris social et signal d'écholocation d'Oreillard gris (512, hanning, 87.5)

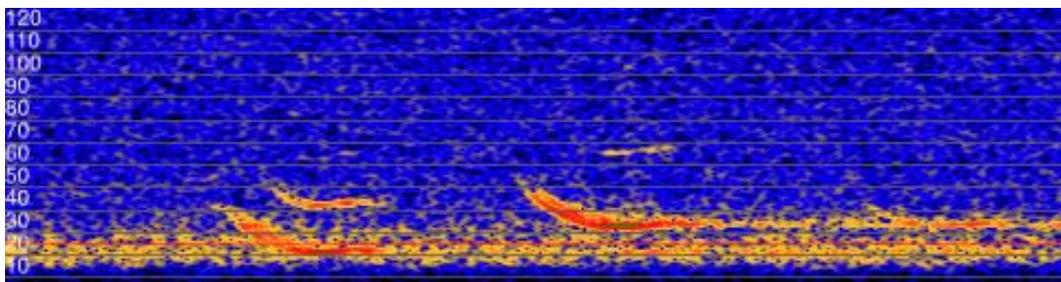


Figure 5 : cris social indéterminé (512, hanning, 87.5)

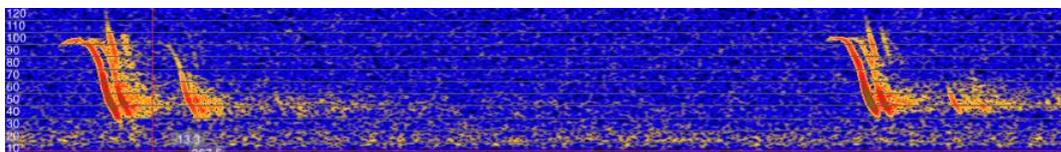
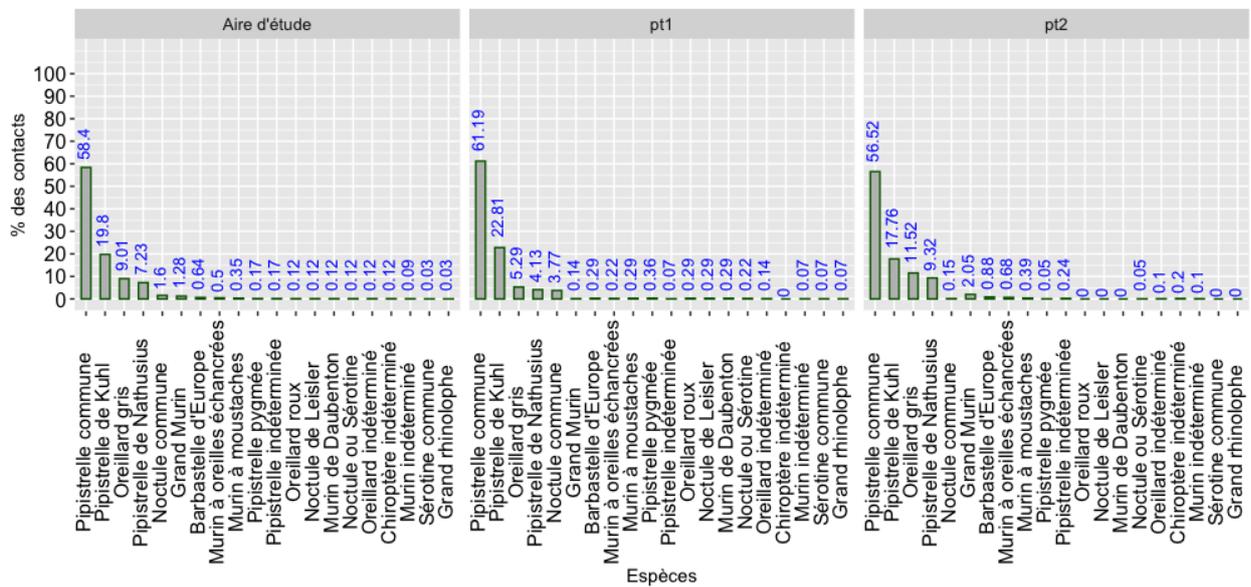


Figure 6 : signal d'écholocation indéterminé (512, hanning, 87.5)

La Pipistrelle commune domine les proportions de contacts (58 %, Graph. 6). La Pipistrelle de Kuhl est la deuxième espèce la mieux représentée, avec près de 20 % des contacts sur l'aire d'étude. L'Oreillard gris et la Pipistrelle de Nathusius suivent avec respectivement 9 % et 7 % des contacts et une présence plus prononcée au point 2 comparée au point 1.



Graph. 6 : répartition des proportions de contacts par espèce de Chiroptères

B - Diversité et densité

1 - Diversité par point et par habitat

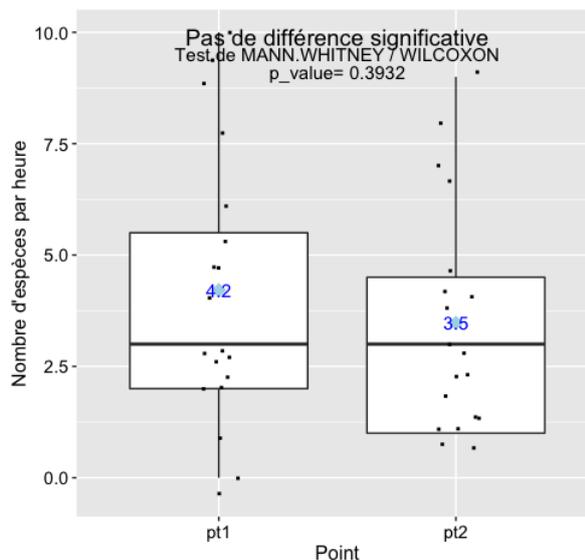
Pour chaque heure écoulée, le nombre d'espèces est calculé sur chaque point et chaque habitat durant chaque session.

Les moyennes varient de 3,5 espèces par heure au point 2 à 4,2 espèces par heure au point 1. Ce niveau de diversité moyenne est important. Au demeurant les différences ne sont pas significatives (Graph. 7, Tableau 7, Carte 3).

Ainsi, les points 1 et 2 présentent une diversité moyenne équivalente. Chaque point correspondant à un habitat, les résultats se reportent à chacun d'entre eux. Les diversité moyenne est importante et similaire entre l'habitat « Arbre isolé » et celui dit « Dans bâtiment ».

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
pt1	4.21	3	10	0
pt2	3.47	3	9	1

Tableau 7 : nombre moyen d'espèces présentes par heure à l'échelle de l'aire d'étude



Graph. 7 : nombre d'espèces présentes par heure par point

2 - Densité toutes espèces confondues par point et par habitat

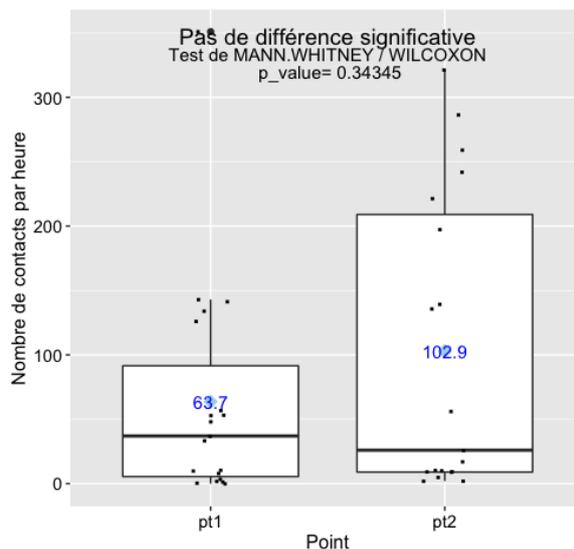
La densité est mesurée par l'activité moyenne en contacts par heure.

L'activité semble légèrement plus élevée au point 2 situé dans un bâtiment, avec près de 103 c/h, comparée au point 1 situé au niveau d'un arbre isolé, avec un peu moins de 64 c/h (Graph. 8, Tableau 8, Carte 3).

Cependant, les différences ne sont pas significatives. L'écart reflète surtout des augmentations ponctuelles de l'activité au niveau du point 2, dans le bâtiment, particulièrement durant la session du septembre/

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
pt1	63.68	37	351	0
pt2	102.95	26	321	2

Tableau 8 : contacts moyens par heure par point

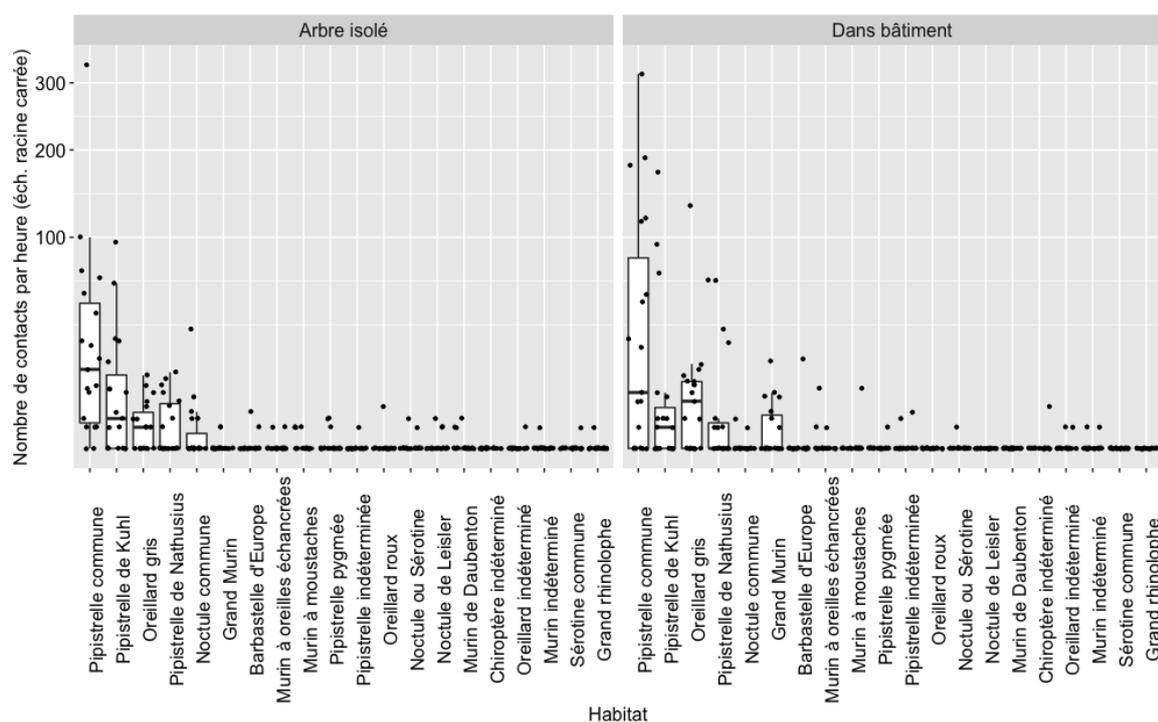


Graph. 8 : densité moyenne par heure par point

3 - Densité par espèce par habitat

La Pipistrelle commune domine dans chacun des habitats, avec une densité moyenne de près de 41 c/h au niveau de l'arbre isolé et de 47 c/h dans le bâtiment (Graph. 9, Tableau 9). La Pipistrelle de Kuhl suit avec cependant nettement moins de contacts (14 c/h au niveau de l'arbre isolé et 19 c/h dans le bâtiment). Dans une moindre mesure, l'Oreillard gris et la Pipistrelle de Nathusius sont également bien représentés dans le bâtiment avec respectivement 12 et 10 c/h.

Pour la majorité des espèces, aucune différence significative n'est mesurée, témoignant d'une activité similaire entre les deux points et les deux habitats, probablement du fait de leur proximité. Seul le Grand Murin a une densité significativement plus élevée dans le bâtiment comparée à celle de l'arbre isolé (Tableau 10).



Graph. 9 : distribution du nombre de contacts par heure en fonction des habitats

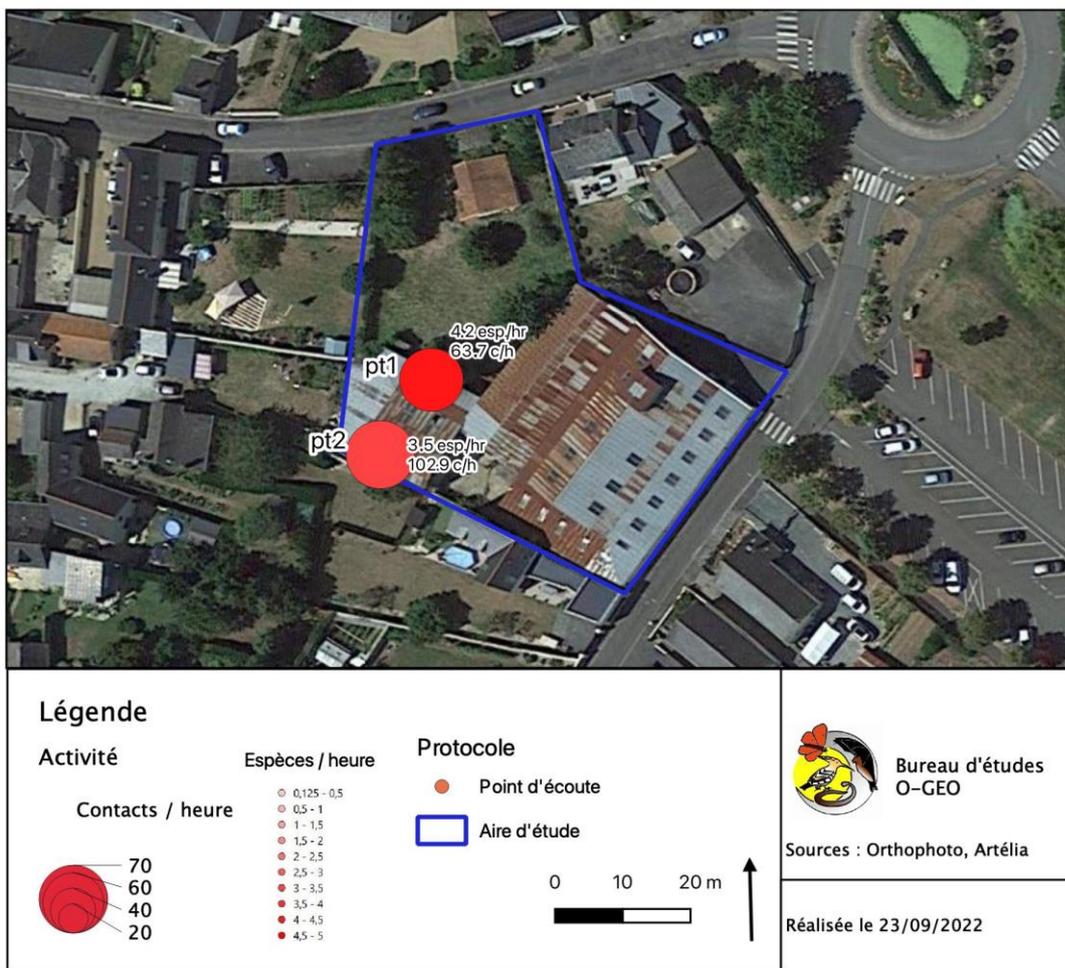
Habitat	Espèce	Moyenne	Médiane	Max	Min
Arbre isolé	Pipistrelle commune	40.68	14	331	0
Arbre isolé	Pipistrelle de Kuhl	13.53	2	96	0
Arbre isolé	Pipistrelle de Nathusius	2.74	0	13	0
Arbre isolé	Oreillard gris	2.42	1	12	0
Arbre isolé	Noctule commune	2.37	0	32	0
Arbre isolé	Pipistrelle pygmée	0.26	0	2	0
Arbre isolé	Barbastelle d'Europe	0.21	0	3	0
Arbre isolé	Murin à moustaches	0.21	0	1	0
Arbre isolé	Murin de Daubenton	0.21	0	2	0
Arbre isolé	Noctule de Leisler	0.21	0	2	0
Arbre isolé	Oreillard roux	0.21	0	4	0
Arbre isolé	Noctule ou Sérotine	0.16	0	2	0
Arbre isolé	Grand Murin	0.11	0	1	0
Arbre isolé	Murin à oreilles échancrées	0.11	0	1	0
Arbre isolé	Grand rhinolophe	0.05	0	1	0
Arbre isolé	Murin indéterminé	0.05	0	1	0
Arbre isolé	Oreillard indéterminé	0.05	0	1	0
Arbre isolé	Pipistrelle indéterminée	0.05	0	1	0
Arbre isolé	Sérotine commune	0.05	0	1	0
Arbre isolé	Chiroptère indéterminé	0.00	0	0	0

Habitat	Espèce	Moyenne	Médiane	Max	Min
Dans bâtiment	Pipistrelle commune	57.26	7	315	0
Dans bâtiment	Pipistrelle de Kuhl	18.68	1	172	0
Dans bâtiment	Oreillard gris	12.00	5	132	0
Dans bâtiment	Pipistrelle de Nathusius	9.95	0	64	0
Dans bâtiment	Grand Murin	2.21	0	17	0
Dans bâtiment	Barbastelle d'Europe	0.95	0	18	0
Dans bâtiment	Murin à oreilles échancrées	0.53	0	8	0
Dans bâtiment	Murin à moustaches	0.42	0	8	0
Dans bâtiment	Pipistrelle indéterminée	0.26	0	3	0
Dans bâtiment	Chiroptère indéterminé	0.21	0	4	0
Dans bâtiment	Noctule commune	0.16	0	2	0
Dans bâtiment	Murin indéterminé	0.11	0	1	0
Dans bâtiment	Oreillard indéterminé	0.11	0	1	0
Dans bâtiment	Noctule ou Sérotine	0.05	0	1	0
Dans bâtiment	Pipistrelle pygmée	0.05	0	1	0
Dans bâtiment	Grand rhinolophe	0.00	0	0	0
Dans bâtiment	Murin de Daubenton	0.00	0	0	0
Dans bâtiment	Noctule de Leisler	0.00	0	0	0
Dans bâtiment	Oreillard roux	0.00	0	0	0
Dans bâtiment	Sérotine commune	0.00	0	0	0

Tableau 9 : contacts moyens pour chaque espèce, par heure par habitat

Espèce	Test	P value	Conclusion
Pipistrelle commune	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.7691453	Pas de différence significative
Pipistrelle de Kuhl	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.4207020	Pas de différence significative
Pipistrelle de Nathusius	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.9351657	Pas de différence significative
Pipistrelle pygmée	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.2850769	Pas de différence significative
Pipistrelle indéterminée	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.5324737	Pas de différence significative
Sérotine commune	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.3434511	Pas de différence significative
Noctule commune	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.1669055	Pas de différence significative
Noctule de Leisler	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.0804132	Pas de différence significative
Noctule ou Sérotine	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.5530667	Pas de différence significative
Murin de Daubenton	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.0804132	Pas de différence significative
Murin à moustaches	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.1956831	Pas de différence significative
Murin à oreilles échancrées	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.6187148	Pas de différence significative
Grand Murin	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.0378377	Différences significatives
Murin indéterminé	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.5738613	Pas de différence significative
Barbastelle d'Europe	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.6175064	Pas de différence significative
Oreillard gris	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.1273741	Pas de différence significative
Oreillard roux	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.3434511	Pas de différence significative
Oreillard indéterminé	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.5738613	Pas de différence significative
Grand rhinolophe	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.3434511	Pas de différence significative
Chiroptère indéterminé	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.3434511	Pas de différence significative

Tableau 10 : tests statistiques utilisés pour comparer la densité par habitat pour les espèces possédant plus de 2 contacts



Carte 3 : indices ponctuels de diversité et de densité d'activité des Chiroptères

C - Niveau de fréquentation des Chiroptères

1 - Niveau d'activité

Les niveaux d'activité sont établis sur la base d'un référentiel qui est précisé dans la méthodologie.

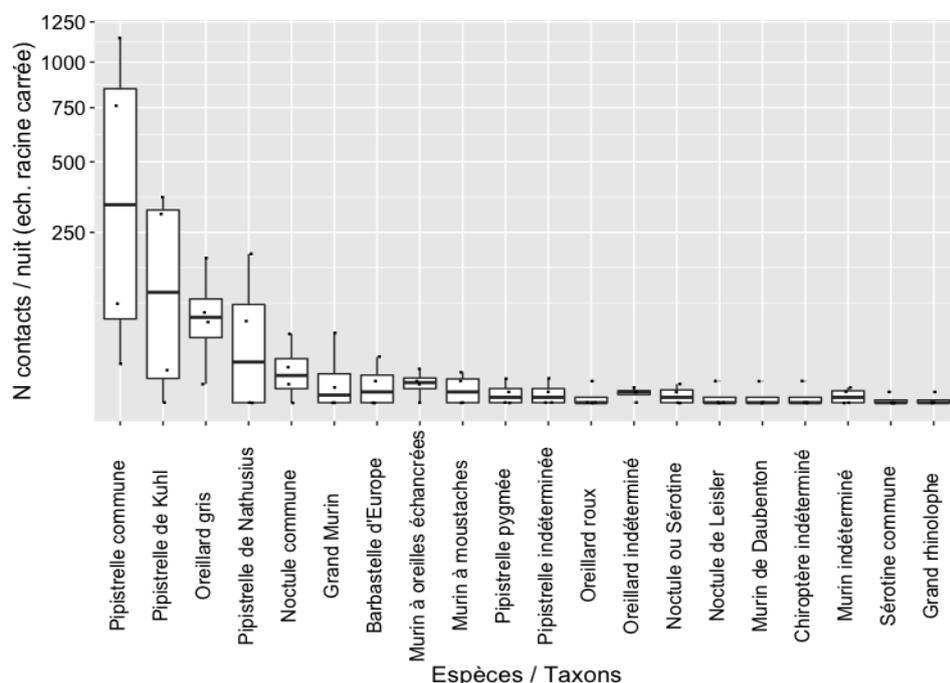
Ce référentiel s'appuie sur une compilation de relevés dont l'échantillon est le point-session, ou la nuit. L'unité retenue est donc le nombre de contacts par nuit.

En fonction du nombre moyen de contacts par nuit mesuré au sein de l'aire d'étude, un niveau d'activité est établi.

Au sein de l'aire d'étude, sur l'ensemble des échantillons, 13 espèces ont un niveau d'activité considéré comme fort, c'est-à-dire, qui est au-dessus de leur valeur spécifique au quantile 75 du référentiel O-GEO. Leur nombre de contacts par nuit varie de 1 c/n pour l'oreillard roux à 501 c/n pour la Pipistrelle commune, et sur des valeurs intermédiaires pour le la Pipistrelle de Kuhl, l'Oreillard gris, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune, le Grand Murin, la Barbastelle d'Europe, le Murin à oreilles échancrées, le Murin à moustaches, la Pipistrelle pygmée, le Murin de Daubenton et la Noctule de Leisler (Graph. 10, Graph. 11, Tableau 11).

Pour plusieurs espèces, le niveau fort est associé à quelques contacts voire à un seul contact. Cette situation s'explique par leur très faible présence généralisée dans les études. Ainsi, leur seule présence, en particulier sur des études menées sur quelques points, suffit à engager un niveau d'activité important.

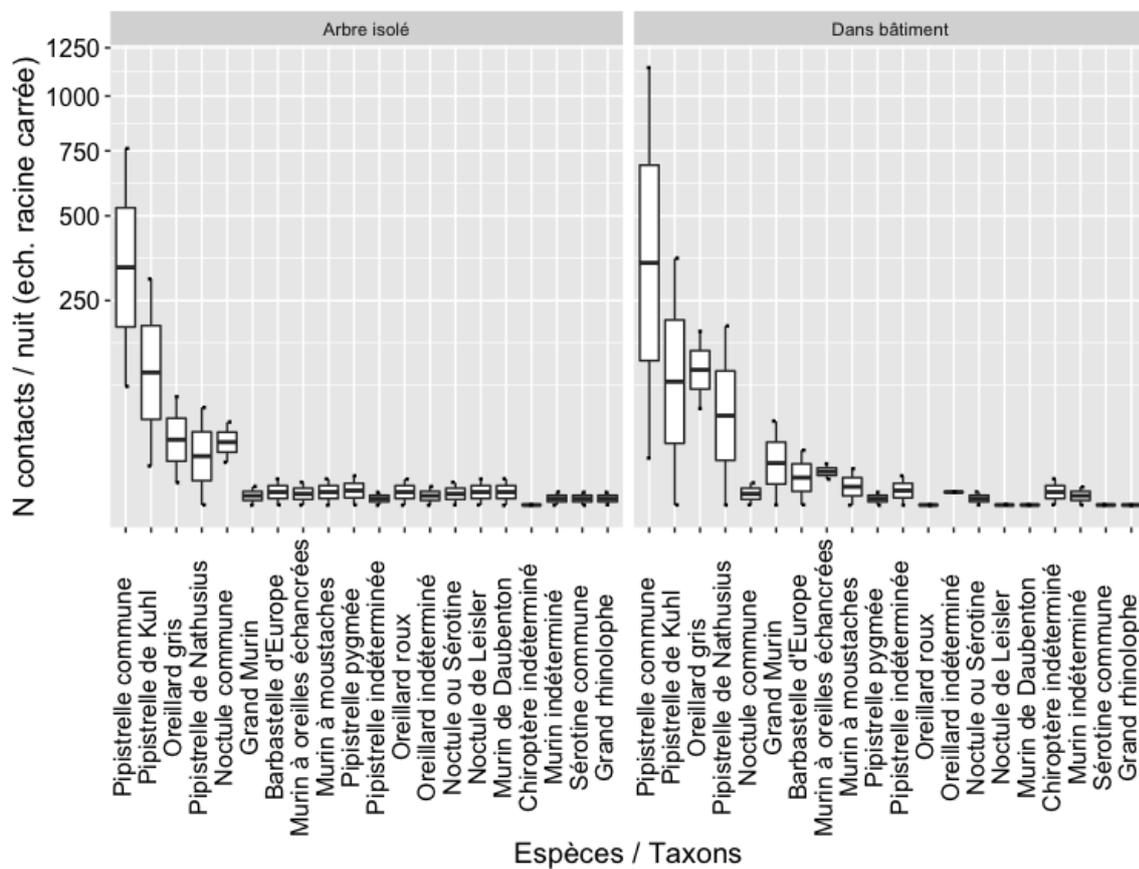
Avec 0,25 c/n, le Grand rhinolophe atteint un niveau d'activité évalué à moyen, tandis que la Sérotine commune voit son niveau d'activité considéré faible.



Graph. 10 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères

Espèce	Contacts/nuit (moy.)	Niveau d'activité
Pipistrelle commune	500.75	Fort
Pipistrelle de Kuhl	169.75	Fort
Oreillard gris	77.25	Fort
Pipistrelle de Nathusius	62.00	Fort
Noctule commune	13.75	Fort
Grand Murin	11.00	Fort
Barbastelle d'Europe	5.50	Fort
Murin à oreilles échancrées	4.25	Fort
Murin à moustaches	3.00	Fort
Pipistrelle pygmée	1.50	Fort
Murin de Daubenton	1.00	Fort
Noctule de Leisler	1.00	Fort
Oreillard roux	1.00	Fort
Grand rhinolophe	0.25	Moyen
Sérotine commune	0.25	Faible

Tableau 11 : activité spécifique moyenne par nuit à l'échelle de l'aire d'étude



Graph. 11 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères pour chaque habitat

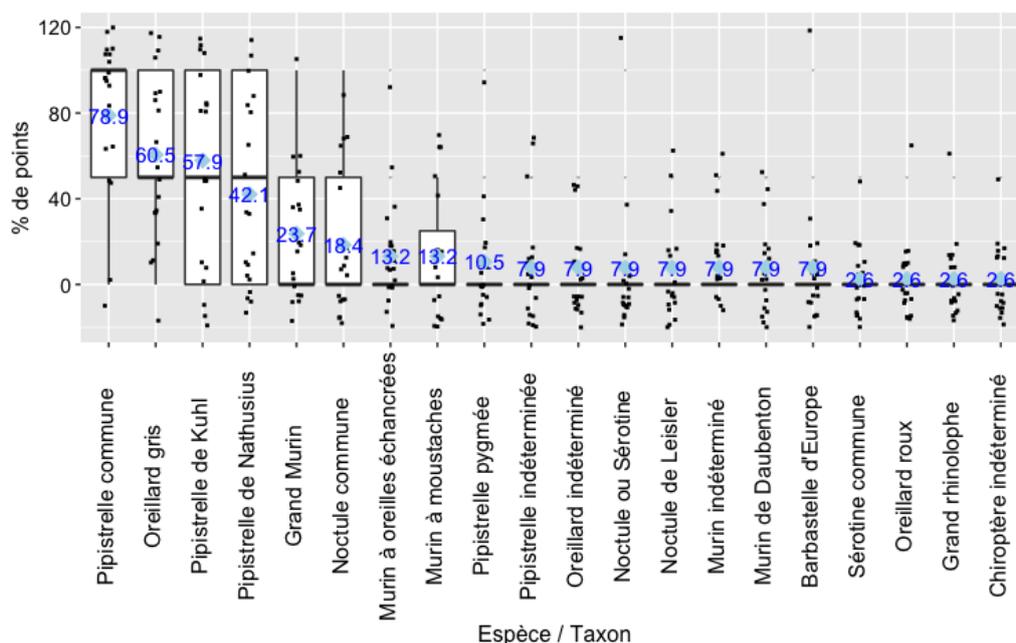
2 - Niveau de couverture

La Pipistrelle commune est l'espèce qui affiche le plus fort taux de couverture (79 %, Graph. 12, Tableau 12). Elle est donc présente quasiment toutes les heures de la nuit sur les deux points d'écoute. Son niveau de couverture est fort.

L'Oreillard gris, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius suivent avec respectivement 61 %, 58 % et 42 % de taux de couverture. Ces trois espèces sont présentes sur au moins un des deux points d'écoute toutes les heures de la nuit. Elles ont un niveau de couverture considéré moyen.

Le Grand Murin, la Noctule commune, le Murin à oreilles échancrées et le Murin à moustaches se limitent à un niveau de couverture faible.

Les autres espèces affichent des valeurs plus faibles, témoignant du caractère plus ponctuel de leur présence.



Graph. 12 : distribution de mesures de couverture de points d'écoute par heure

Espèce	% des points / heure (moy.)	Médiane	Min	Max	Niveau de couverture
Pipistrelle commune	78.95	100	0	100	Fort
Oreillard gris	60.53	50	0	100	Moyen
Pipistrelle de Kuhl	57.89	50	0	100	Moyen
Pipistrelle de Nathusius	42.11	50	0	100	Moyen
Grand Murin	23.68	0	0	100	Faible
Noctule commune	18.42	0	0	100	Faible
Murin à oreilles échancrées	13.16	0	0	100	Faible
Murin à moustaches	13.16	0	0	50	Faible
Pipistrelle pygmée	10.53	0	0	100	Très faible
Noctule de Leisler	7.89	0	0	50	Très faible
Murin de Daubenton	7.89	0	0	50	Très faible
Barbastelle d'Europe	7.89	0	0	100	Très faible
Sérotine commune	2.63	0	0	50	Très faible
Oreillard roux	2.63	0	0	50	Très faible
Grand rhinolophe	2.63	0	0	50	Très faible

Tableau 12 : couverture moyenne par heure des points d'écoute par les Chiroptères

D - Émergences crépusculaires

i - Données enregistrées

L'ensemble des données sont synthétisées dans les tableaux suivants (Tableau 13 et Tableau 14) et les graphiques suivants (Graph. 13, Graph. 14).

Sur les sept espèces répertoriées en début ou fin de nuit, au regard de la bibliographie, cinq évoquent la proximité d'un gîte :

- Anthropique :
 - o La Pipistrelle commune, aux points 1 et 2 ;
 - o La Pipistrelle de Kuhl, aux points 1 et 2 ;
 - o L'Oreillard gris, au point 2 ;
- Anthropique ou sylvestre :
 - o La Pipistrelle de Nathusius, aux points 1 et 2 ;
 - o Le Murin à oreilles échancrées, aux points 1 et 2.

Espèce	Point	Session	Minutes qui succèdent le coucher du soleil	Gîte potentiel
Pipistrelle commune	pt1	2022-06-29	30	<i>Trop tardif</i>
	pt1	2022-08-31	-3	Anthropique
	pt2	2022-06-29	51	<i>Trop tardif</i>
	pt2	2022-08-31	5	Anthropique
Pipistrelle de Kuhl	pt1	2022-06-29	31	<i>Trop tardif</i>
	pt1	2022-08-31	11	Anthropique
	pt2	2022-08-31	12	Anthropique
Pipistrelle de Nathusius	pt1	2022-08-31	11	Anthropique ou sylvestre
	pt2	2022-08-31	12	Anthropique ou sylvestre
Noctule commune	pt1	2022-06-29	30	<i>Trop tardif</i>
	pt1	2022-08-31	46	<i>Trop tardif</i>
	pt2	2022-06-29	57	<i>Trop tardif</i>
Murin à oreilles échancrées	pt1	2022-08-31	33	Anthropique ou sylvestre
	pt2	2022-06-29	40	Anthropique ou sylvestre
Oreillard gris	pt1	2022-08-31	33	<i>Trop tardif</i>
	pt2	2022-08-31	21	Anthropique
Oreillard indéterminé	pt1	2022-08-31	32	<i>Trop tardif</i>

Tableau 13 : minutes des contacts les plus précocement enregistrés au crépuscule, jusqu'à une heure après le coucher du soleil

Espèce	Point	Session	Minutes qui précèdent le lever du soleil	Gîte potentiel
Pipistrelle commune	pt1	2022-06-29	-51	<i>Trop précoce</i>
	pt1	2022-08-31	-6	Anthropique
	pt2	2022-08-31	-17	<i>Trop précoce</i>
Pipistrelle de Kuhl	pt1	2022-08-31	-31	<i>Trop précoce</i>
	pt2	2022-08-31	-21	Anthropique
Pipistrelle de Nathusius	pt1	2022-08-31	-30	Anthropique ou sylvestre
	pt2	2022-08-31	-52	<i>Trop précoce</i>
Noctule commune	pt1	2022-08-31	-32	<i>Trop précoce</i>
Murin de Daubenton	pt1	2022-08-31	-50	<i>Trop précoce</i>
Oreillard gris	pt1	2022-08-31	-19	<i>Trop précoce</i>
	pt2	2022-06-29	-16	Anthropique
	pt2	2022-08-31	-8	Anthropique

Tableau 14 : minutes des contacts les plus tardivement enregistrés en fin de nuit, depuis une heure avant le lever du soleil

ii - La Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune est une espèce anthropophile. Elle affectionne très largement le bâti où elle trouve des cavités nécessaires à ses phases d'inactivité en journée en période estivale, pour ses nurseries ou des individus isolés. Elle s'accommode aussi des fissures dans les murs et autres interstices dans les bâtiments.

iii - La Pipistrelle de Kuhl

La Pipistrelle de Kuhl est une espèce anthropophile. Elle affectionne très largement le bâti. Elle y trouve des cavités nécessaires pour ses nurseries ou les individus isolés en période estivale, voire en période hivernale.

iv - La Pipistrelle de Nathusius

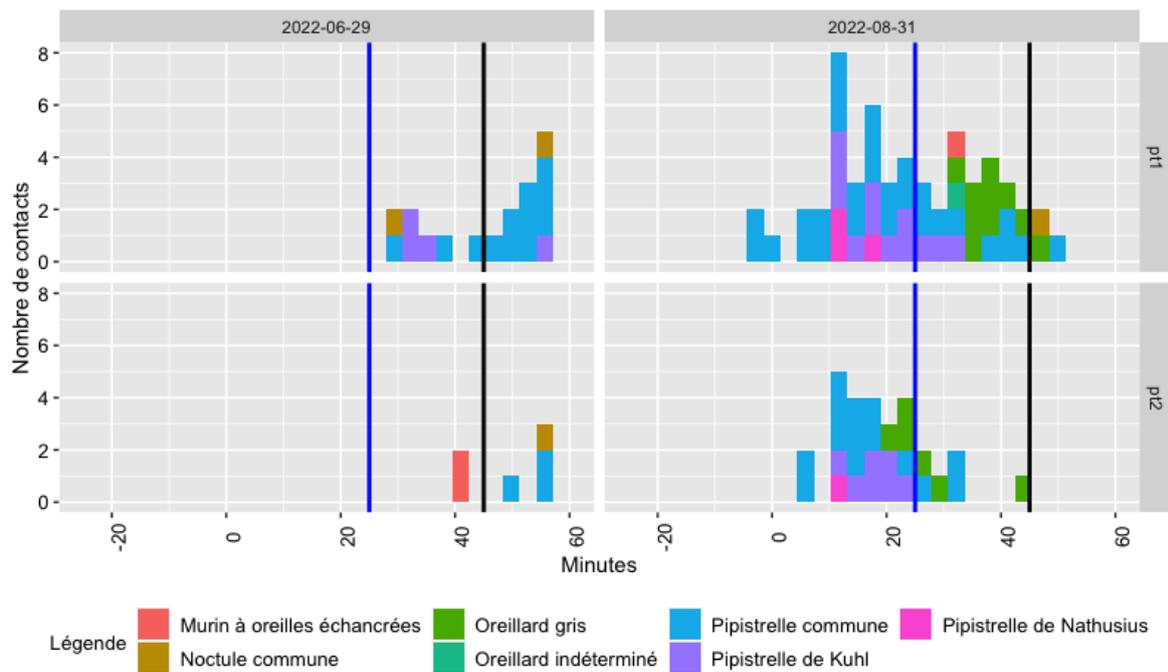
La Pipistrelle de Nathusius affectionne les gîtes sylvestres, s'accommodant de fissures et d'autres cavités dans les arbres. Elle peut aussi utiliser les bardages, les joints de dilations et les fentes des constructions. L'espèce met bas essentiellement dans le nord-est de l'Europe. Par conséquent, les contacts captés en période estivale sont plus probablement le fait de spécimens mâles. Ces derniers occupent des gîtes soit seuls soit en petits groupes.

v - Le Murin à oreilles échancrées

Le Murin à oreilles échancrées est cavernicole en hiver, occupant différents types de gîtes volumineux : grottes, caves, tunnels ou carrières. Les colonies de mise-bas occupent aussi des gîtes volumineux de type combles équipés de larges ouvertures pour y accéder tout en volant. Dans les secteurs méditerranéens, les colonies peuvent aussi se constituer dans les cavités souterraines. Par contre, les individus isolés, en l'occurrence les mâles en période estivale, se cachent dans les cavités arboricoles, ou restent même à découvert à l'abri d'une branche sur un tronc, ou sur le crépi d'un mur à l'abri d'une avancée de toiture.

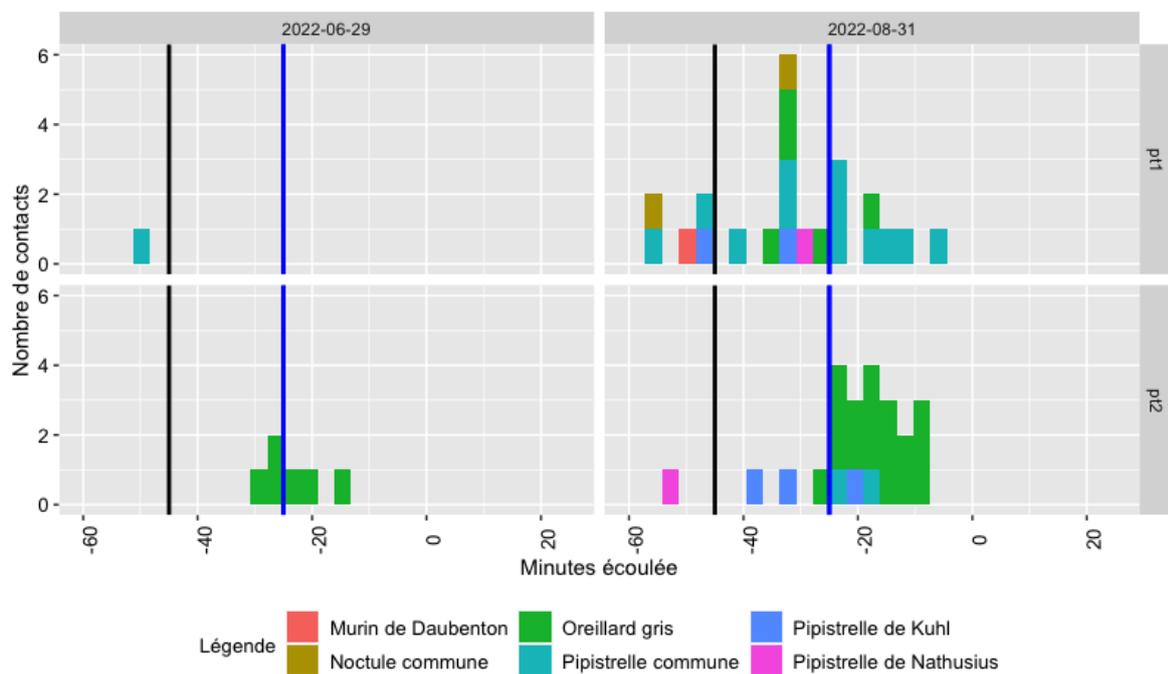
vi - L'Oreillard gris

Espèce nettement anthropophile, les colonies estivales de l'Oreillard gris affectionnent particulièrement les combles des bâtiments, mais aussi dans les espaces créés entre les linteaux de vieilles ouvertures de bâtiments.



Le trait bleu et le trait noir marquent respectivement 25 minutes (émergence d'espèces précoces) et 45 minutes (émergence d'espèces tardives) après le coucher du soleil

Graph. 13 : contacts en phase crépusculaire entre 30 minutes avant et 60 minutes après le coucher du soleil



Le trait bleu et le trait noir marquent respectivement 45 minutes (retour d'espèces précoces) et 30 minutes (retour d'espèces tardives) avant le coucher du soleil

Graph. 14 : contacts en phase crépusculaire entre 60 minutes avant et 20 minutes après le lever du soleil

E - Synthèse des niveaux de fréquentation

Cette synthèse s'appuie sur l'analyse de l'association des niveaux de présence (proportion de points d'écoute couverte) et le niveau d'activité moyenne (nombre de contacts moyen par nuit, par point).

Le tableau suivant (Tableau 15) fait la synthèse des niveaux de fréquentation spécifique et de la présence possible de gîtes.

Quatre espèces affichent un niveau de fréquentation fort ou moyen à fort : La Pipistrelle commune, l'Oreillard gris, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius.

Des gîtes anthropiques sont probables à proximité des points 1 et 2 pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl, et du point 2 pour l'Oreillard gris. Un gîte sylvestre ou anthropique est probable à proximité des points 1 et 2 pour la Pipistrelle de Nathusius.

Avec un niveau d'activité fort mais un niveau de couverture faible, le niveau de fréquentation est évalué à moyen pour le Grand Murin, le Murin à moustaches, le Murin à oreilles échancrées et la Noctule commune.

Un gîte anthropique ou sylvestre est possible près des points 1 et 2 pour le Murin à oreilles échancrées.

Le niveau de fréquentation est jugé faible à moyen pour la Barbastelle d'Europe, le Murin de Daubenton, la Noctule de Leisler, l'Oreillard roux et la Pipistrelle pygmée.

Le Grand rhinolophe et la Sérotine commune ont un niveau de fréquentation respectivement faible et très faible à faible.

Espèce	Niveau d'activité	Niveau de couverture	Niveau de fréquentation	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Fort	Fort	Fort	Anthropique Points 1 et 2
Oreillard gris	Fort	Moyen	Moyen à fort	Anthropique Point 2
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Moyen	Moyen à fort	Anthropique Points 1 et 2
Pipistrelle de Nathusius	Fort	Moyen	Moyen à fort	Anthropique ou sylvestre Points 1 et 2
Grand Murin	Fort	Faible	Moyen	Non
Murin à moustaches	Fort	Faible	Moyen	Non
Murin à oreilles échanquées	Fort	Faible	Moyen	Anthropique ou sylvestre Points 1 et 2
Noctule commune	Fort	Faible	Moyen	Non
Barbastelle d'Europe	Fort	Très faible	Faible à moyen	Non
Murin de Daubenton	Fort	Très faible	Faible à moyen	Non
Noctule de Leisler	Fort	Très faible	Faible à moyen	Non
Oreillard roux	Fort	Très faible	Faible à moyen	Non
Pipistrelle pygmée	Fort	Très faible	Faible à moyen	Non
Grand rhinolophe	Moyen	Très faible	Faible	Non
Sérotine commune	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non

Tableau 15 : évaluation des niveaux d'enjeu chiroptérologique au sein de l'aire d'étude

Ainsi, la zone d'étude est fréquentée :

- Avec un niveau fort, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - La Pipistrelle commune ;
- Avec un niveau moyen à fort, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - L'Oreillard gris ;
 - La Pipistrelle de Kuhl ;
 - La Pipistrelle de Nathusius ;
- Avec un niveau moyen, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - Le Murin à oreilles échancrées ;
- Avec un niveau moyen, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - Le Grand Murin ;
 - Le Murin à moustaches ;
 - La Noctule commune ;
- Avec un niveau faible à moyen, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - La Barbastelle d'Europe ;
 - Le Murin de Daubenton ;
 - La Noctule de Leisler ;
 - L'Oreillard roux ;
 - La Pipistrelle pygmée ;
- Avec un niveau faible, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - Le Grand rhinolophe ;
- Avec un niveau très faible à faible, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - La Sérotine commune.

F - Les enjeux chiroptérologiques

1 - Les statuts de protection et de conservation

L'ensemble des statuts de protection et de conservation à l'échelle de la France et de la région, synthétisés par l'INPN, ainsi que les niveaux équivalents, sont précisés dans le Tableau 16.

Espèce	Type de statut	Classement	Niveau du statut de protection	Niveau du statut de conservation
Pipistrelle commune	LRN	NT	-	Fort
	LRR	NT	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
Pipistrelle de Kuhl	PN	NM2	Fort	-
Pipistrelle de Nathusius	LRN	NT	-	Fort
	LRR	VU	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
Pipistrelle pygmée	PN	NM2	Fort	-
Sérotine commune	LRN	NT	-	Fort
	LRR	VU	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
Noctule commune	LRN	VU	-	Fort
	LRR	VU	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
Noctule de Leisler	LRN	NT	-	Fort
	LRR	NT	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
Grand Murin	DH	CDH2	-	Fort
	LRR	NT	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
Murin à moustaches	PN	NM2	Fort	-
Murin à oreilles échanquées	DH	CDH2	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
Murin de Daubenton	LRR	NT	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
Barbastelle d'Europe	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
	DH	CDH2	-	Fort
Grand rhinolophe	DH	CDH2	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
Oreillard gris	PN	NM2	Fort	-
Oreillard roux	LRR	NT	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-

DH : Directive Habitats

CDH2 : espèce d'intérêt communautaire, visée à l'annexe II de la Directive Habitats ;

CDH4 : engagement des pays membres dans la protection des espèces visées à l'annexe 4 de la Directive Habitats ;

PN : Protection Nationale

NM2 : espèce listée dans l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

LR : Liste Rouge des espèces menacées en France (LRN) ou en région (LRR)

DD : statut indéterminé, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacée, Vu : menacée vulnérable, CR : en danger critique

ZDET : ZNIEFF déterminante (ZNIEFF : Zone Nationale d'intérêt Écologique, Faunistique et Floristique)

DET : espèces déterminantes en région

Tableau 16 : statuts de protection et de conservation et leur niveau à l'échelle de la France et de la région

2 - Les niveaux d'enjeu chiroptérologiques

Les enjeux chiroptérologiques sont établis dans le tableau suivant (Tableau 17).

Les enjeux se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées, la Noctule commune, la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler, l'Oreillard roux avec un niveau d'enjeu conservatoire fort ou moyen à fort.

La présence d'un gîte anthropique pour la Pipistrelle commune est envisagée à proximité des points 1 et 2. Un gîte anthropique ou sylvestre est également possible à proximité de ces deux points pour le Murin à oreilles échancrées et pour la Pipistrelle de Nathusius.

Dans une moindre mesure, les enjeux concernent aussi l'Oreillard gris, la Pipistrelle de Kuhl et le Grand rhinolophe qui ont leur niveau d'enjeu conservatoire évalué à moyen.

Un gîte anthropique est possible à proximité du point 2 pour l'Oreillard gris et des points 1 et 2 pour la Pipistrelle de Kuhl.

Pour le Murin à moustaches, la Sérotine commune et la Pipistrelle pygmée, le niveau des enjeux conservatoires est faible ou faible à moyen.

Espèce	Niveau de fréquentation	Niv. statut de protection	Niv. statut de conservation	Niv. enjeu conservatoire	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Fort	Fort	Fort	Fort	Anthropique Points 1 et 2
Pipistrelle de Nathusius	Moyen à fort	Fort	Fort	Fort	Anthropique ou sylvestre Points 1 et 2
Grand Murin	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Murin à oreilles échancrées	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Anthropique ou sylvestre Points 1 et 2
Noctule commune	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Barbastelle d'Europe	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Murin de Daubenton	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Noctule de Leisler	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Oreillard roux	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Oreillard gris	Moyen à fort	Fort	Faible	Moyen	Anthropique Point 2
Pipistrelle de Kuhl	Moyen à fort	Fort	Faible	Moyen	Anthropique Points 1 et 2
Grand rhinolophe	Faible	Fort	Fort	Moyen	Non
Murin à moustaches	Moyen	Fort	Faible	Faible à moyen	Non
Sérotine commune	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Pipistrelle pygmée	Faible à moyen	Fort	Faible	Faible	Non

Tableau 17 : niveaux d'enjeux chiroptérologiques

III - CONCLUSION

L'inventaire des Chiroptères et l'étude de leur activité sont menés sur deux points d'écoute et deux sessions, dont une en période estivale (mise-bas et élevage des jeunes) et une en période automnale (transit entre les gîtes d'été et le gîtes d'hiver). L'analyse de l'activité des Chiroptères s'appuie sur la compilation de l'ensemble des données collectées durant 37 heures cumulées d'écoute nocturne continue. Cet effort a permis d'identifier 15 espèces de Chiroptères. Sur les 36 espèces recensées en France², la région des Pays-de-la-Loire compte 21 espèces³. Ainsi, la diversité chiroptérologique peut être considérée comme forte au regard des résultats.

L'attractivité est similaire entre les deux points d'écoute et les habitats qui les concernent à l'échelle du peuplement. Cette similarité est probablement le résultat de leur proximité. Pour la majorité des espèces, l'activité est similaire entre les deux habitats, seul le Grand Murin présente une activité significativement plus importante dans le bâtiment.

Les enjeux chiroptérologique s'appuie sur la fréquentation et les statuts conservatoires de la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées, la Noctule commune, la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler, l'Oreillard roux. Dans une moindre mesure, ils intègrent également l'Oreillard gris, la Pipistrelle de Kuhl et le Grand rhinolophe.

Les comportements crépusculaires évoquent la présence d'un gîte anthropique pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et l'Oreillard gris, ainsi que d'un gîte sylvestre ou anthropique pour la Pipistrelle de Nathusius et pour le Murin à oreilles échancrées à proximité des points d'écoute.

La fréquentation est plus élevée durant la période automnale avec la présence de toutes les espèces, ainsi qu'un nombre important de contacts mais également de cris sociaux dans le bâtiment. L'occupation du bâtiment par les Chiroptères en tant que lieu de repos est également envisagé par la présence d'émigrations précoces et de retours tardifs au gîte pour cinq espèces. Ces comportements automnaux évoquent l'occupation du bâtiment par les Chauves-souris comme un gîte d'essaimage, aussi appelé swarming. Le swarming se traduit par la présence de Chauves-souris qui vont « se rassembler par milliers au niveau de sites intermédiaires pour s'accoupler (dits de « swarming » = essaimage). Cette période de rut est caractérisée par des comportements de pariades spécifiques à chaque espèce. »⁴.

L'étude met en évidence la proximité possible de gîtes sylvestres. Des individus isolés peuvent ainsi occuper d'éventuelles cavités sylvestres.

La conservation des enjeux chiroptérologiques réglementaires et conservatoires est tributaire de la conservation des habitats existants.

La destruction du bâtiment implique donc la destruction d'un gîte qui est exploité par les Chiroptères en phase de repos ou de mise-bas et d'élevage des jeunes mais qui présente aussi les caractéristiques rares d'un site de reproduction des Chiroptères. En l'état des connaissances acquises dans cette étude, le projet implique la destruction d'un habitat utilisé par plusieurs espèces protégées. Une procédure dédiée doit être engagée pour encadrer sur le plan réglementaire la destruction d'un tel bâtiment, intégrant éventuellement des investigations complémentaires pour mieux qualifier ce « swarming » et les mesures éviter, réduire et compenser.

Concernant les arbres, en cas d'abattage d'arbres, le risque de destruction de gîtes sylvestres et éventuellement de spécimens devra être confirmé ou infirmé par un contrôle préalable des boisements et des lisières arborées :

- En cas d'absence de gîte, aucun impact d'ordre réglementaire ne sera envisagé ;
- En cas de présence :
 - o Des mesures ERC (Éviter-Réduire-Compenser) devront être appliquées :

² <https://plan-actions-chiropteres.fr/les-chauve-souris/les-especes-en-france>

³ <https://plan-actions-chiropteres.fr/les-chauve-souris/les-especes-en-france>

⁴ <https://plan-actions-chiropteres.fr/les-chauve-souris/biologie/cycle-de-vie>

- S'assurer de l'absence de spécimens durant la coupe des arbres à cavités ou la destruction du bâti ;
 - Engager des mesures de compensation de manière précoce comme l'installation de gîtes dans les secteurs arborés et/ou sur le bâti existant, au sein de l'aire d'étude où à proximité de celle-ci.
- Un dossier de dérogation dit « espèces protégées » devra être instruit.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : durée de l'écoute de l'activité des Chiroptères et de la phase nocturne	7
Tableau 2 : valeurs moyennes, maximales et minimales enregistrées durant les sessions (source infoclimat et mini-batcorder)	7
Tableau 3 : liste des habitats et catégories d'habitats du référentiel d'activité.	13
Tableau 4 : méthode d'évaluation du niveau de fréquentation.....	16
Tableau 5 : méthode d'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique conservatoire.....	17
Tableau 6 : liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude de l'activité de Chiroptères et nombre de contacts par points et par session.....	18
Tableau 7 : nombre moyen d'espèces présentes par heure à l'échelle de l'aire d'étude.....	22
Tableau 8 : contacts moyens par heure par point	22
Tableau 9 : contacts moyens pour chaque espèce, par heure par habitat	24
Tableau 10 : tests statistiques utilisés pour comparer la densité par habitat pour les espèces possédant plus de 2 contacts.....	24
Tableau 11 : activité spécifique moyenne par nuit à l'échelle de l'aire d'étude	27
Tableau 12 : couverture moyenne par heure des points d'écoute par les Chiroptères	28
Tableau 13 : minutes des contacts les plus précocement enregistrés au crépuscule, jusqu'à une heure après le coucher du soleil	29
Tableau 14 : minutes des contacts les plus tardivement enregistrés en fin de nuit, depuis une heure avant le lever du soleil.....	29
Tableau 15 : évaluation des niveaux d'enjeu chiroptérologique au sein de l'aire d'étude.....	33
Tableau 16 : statuts de protection et de conservation et leur niveau à l'échelle de la France et de la région.....	35
Tableau 17 : niveaux d'enjeux chiroptérologiques.....	36

INDEX DES GRAPHIQUES

Graph. 1 : évolution de la température au cours des sessions	7
Graph. 2 : radar des quantiles de contacts par nuit par catégories habitats exemple : la Pipistrelle commune	13
Graph. 3 : radar des quantiles de contacts par nuit par catégories habitats exemple : la Noctule commune	14
Graph. 4 : radar des quantiles de contacts par nuit par catégories habitats exemple : le Grand murin	14
Graph. 5 : courbes des quantiles pour chaque espèce de Chiroptères d'après le référentiel O-GEO.....	15
Graph. 6 : répartition des proportions de contacts par espèce de Chiroptères	21
Graph. 7 : nombre d'espèces présentes par heure par point.....	22
Graph. 8 : densité moyenne par heure par point	22
Graph. 9 : distribution du nombre de contacts par heure en fonction des habitats	23
Graph. 10 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères	26
Graph. 11 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères pour chaque habitat	27
Graph. 12 : distribution de mesures de couverture de points d'écoute par heure	28
Graph. 13 : contacts en phase crépusculaire entre 30 minutes avant et 60 minutes après le coucher du soleil.....	31
Graph. 14 : contacts en phase crépusculaire entre 60 minutes avant et 20 minutes après le lever du soleil	31

INDEX DES CARTES

Carte 1 : localisation de l'aire d'étude	4
Carte 2 : localisation des points d'écoute et de l'aire d'étude sur vue aérienne	5
Carte 3 : indices ponctuels de diversité et de densité d'activité des Chiroptères.....	25

INDEX DES PHOTOGRAPHIES

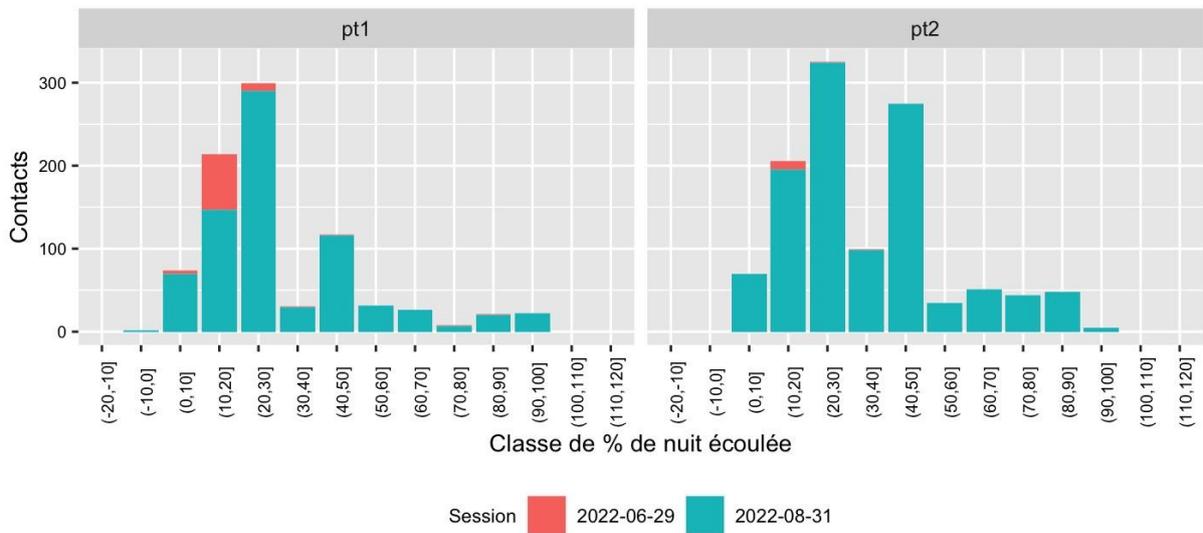
Photo. 1 : vue générale de l'environnement du point 1 (Artélia, juin 2022).....	6
Photo. 2 : vue générale de l'environnement du point 2 (Artélia, juin 2022).....	6

INDEX DES FIGURES

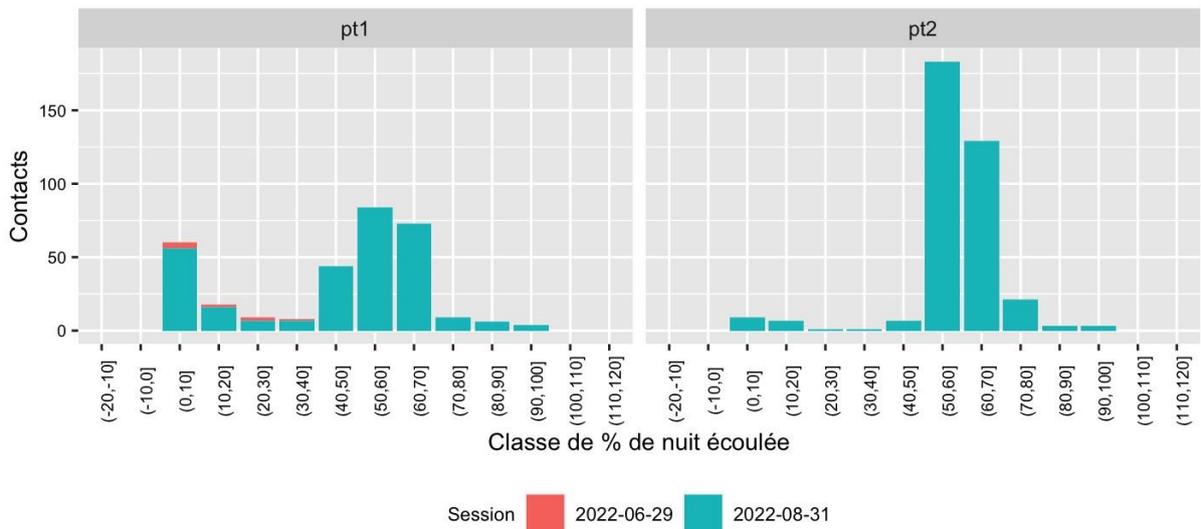
Figure 1 : cris sociaux de Pipistrelle commune (512, hanning, 87.5)	20
Figure 2 : cris sociaux de Pipistrelle de Kuhl (512, hanning, 87.5)	20
Figure 3 : cris sociaux et signaux d'écholocation de Pipistrelle de Nathusius (512, hanning, 87.5)	20
Figure 4 : cris social et signal d'écholocation d'Oreillard gris (512, hanning, 87.5).....	20
Figure 5 : cris social indéterminé (512, hanning, 87.5).....	20
Figure 6 : signal d'écholocation indéterminé (512, hanning, 87.5)	20

ANNEXE I – Histogrammes d'activité nocturne

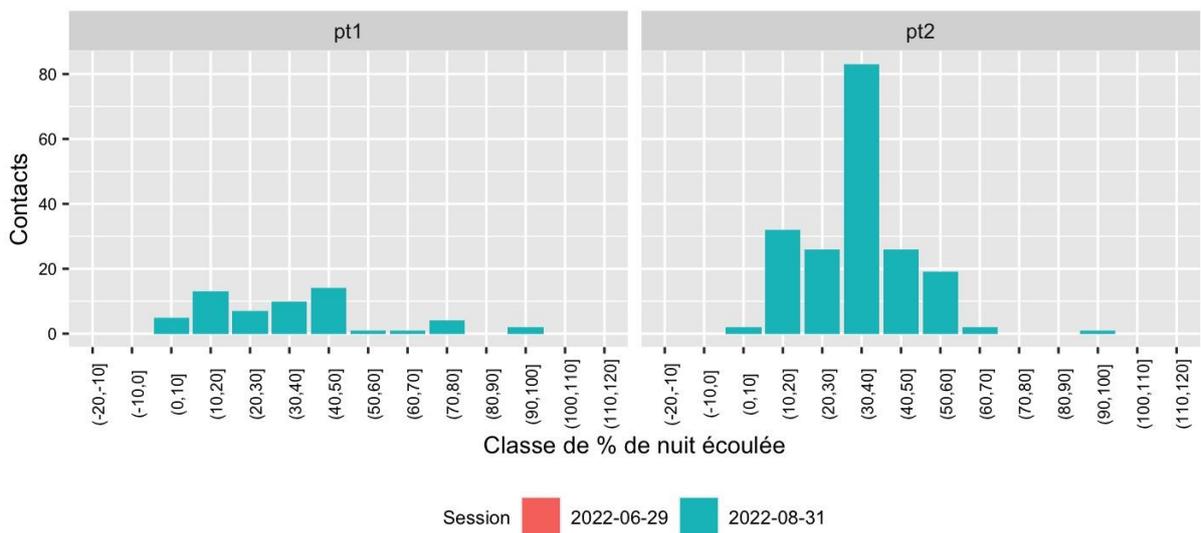
Activité mesurée - Pipistrelle commune



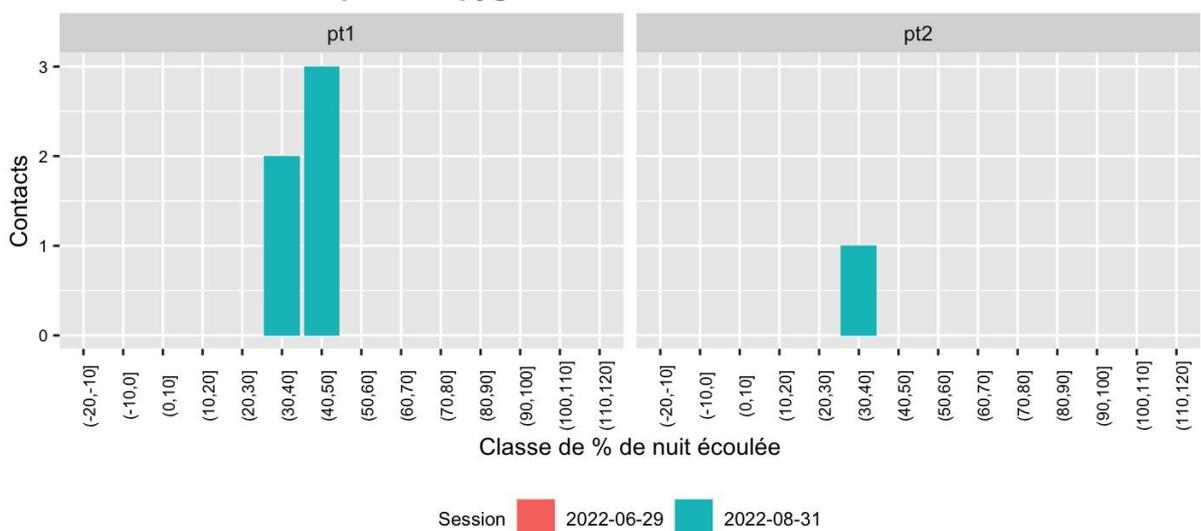
Activité mesurée - Pipistrelle de Kuhl



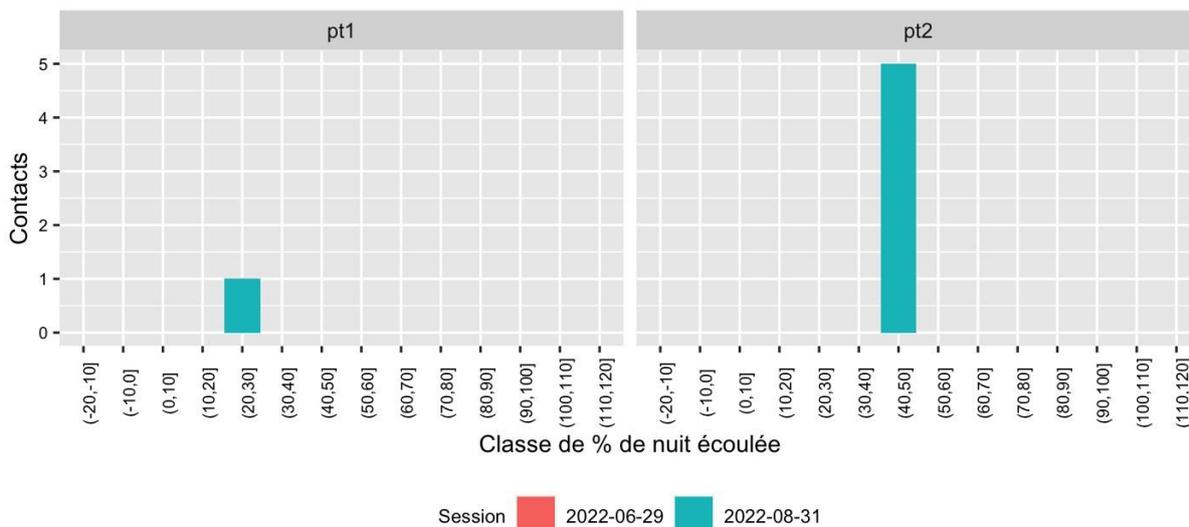
Activité mesurée - Pipistrelle de Nathusius



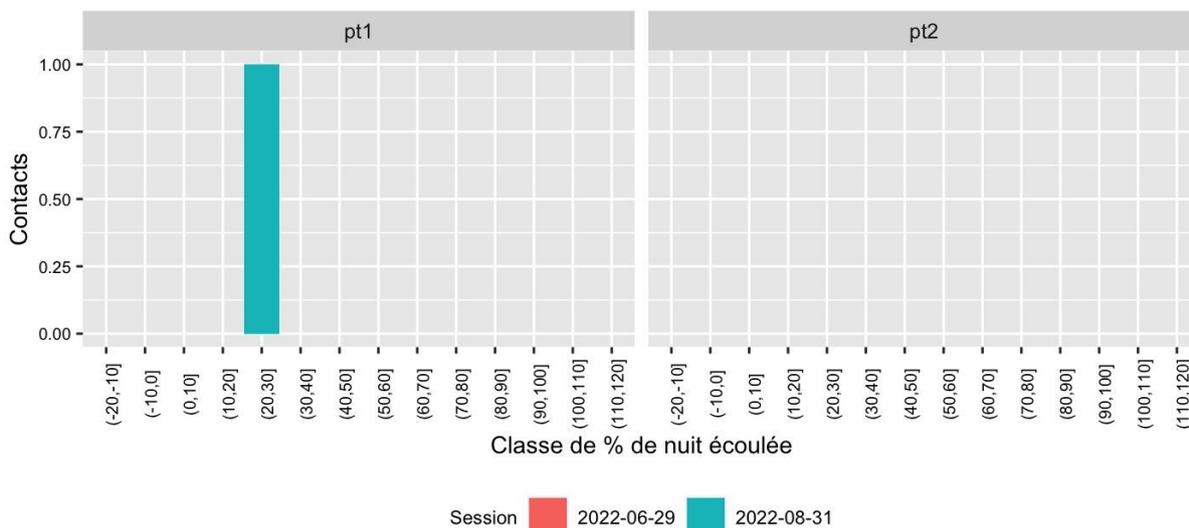
Activité mesurée - Pipistrelle pygmée



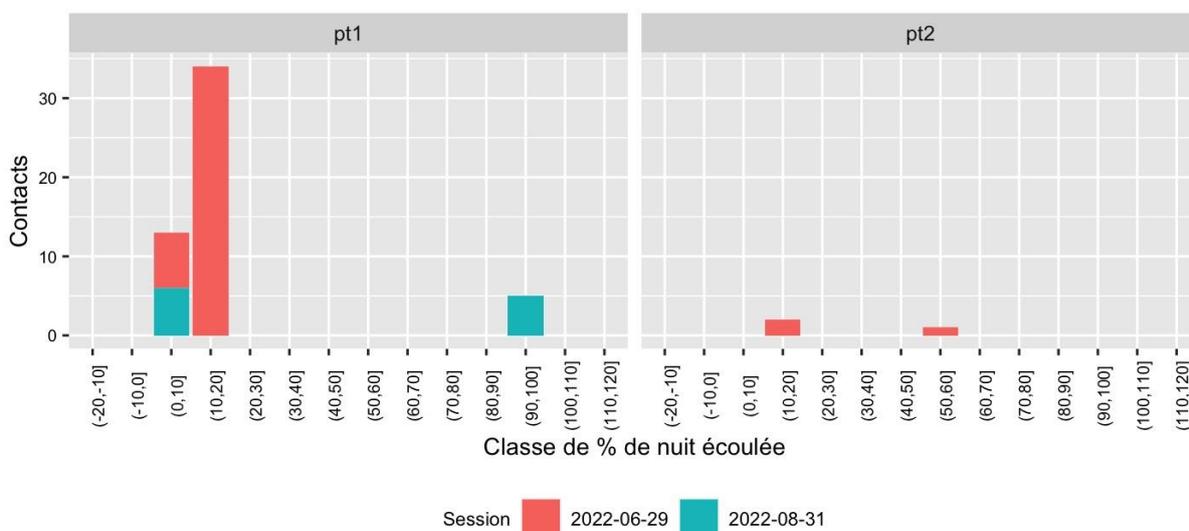
Activité mesurée - Pipistrelle indéterminée



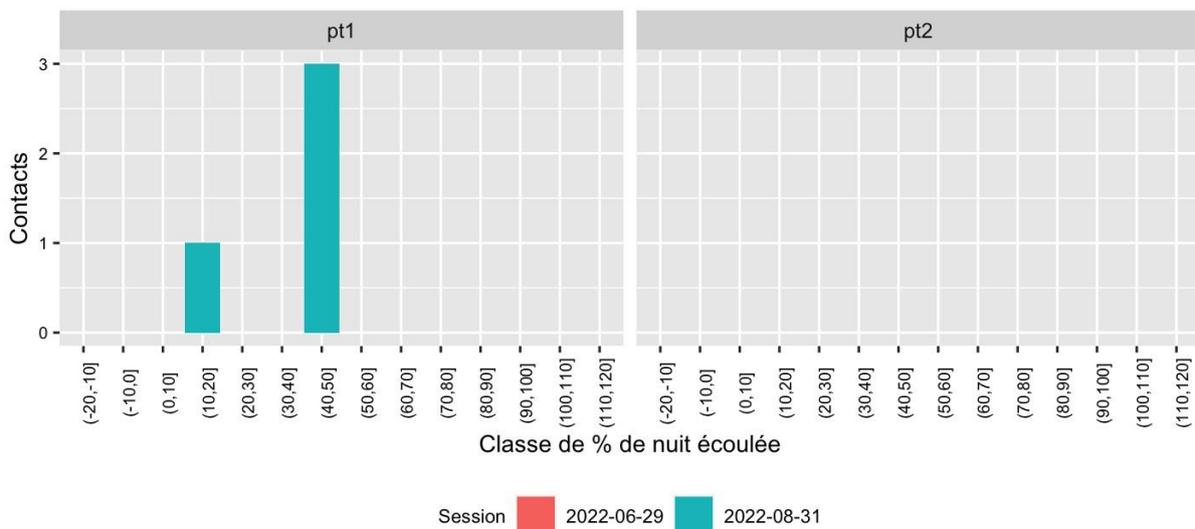
Activité mesurée - Sérotonine commune



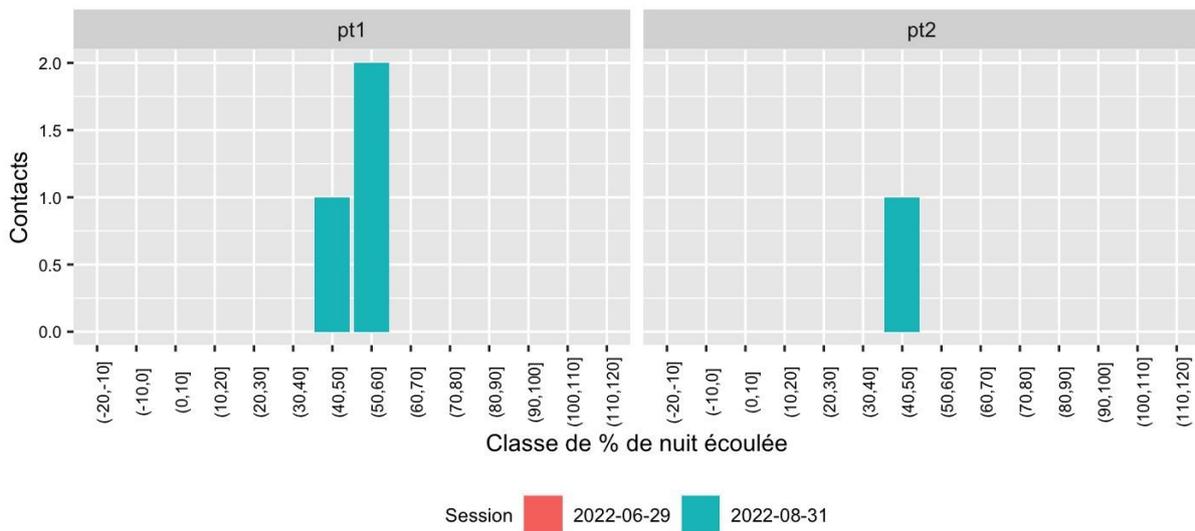
Activité mesurée - Noctule commune



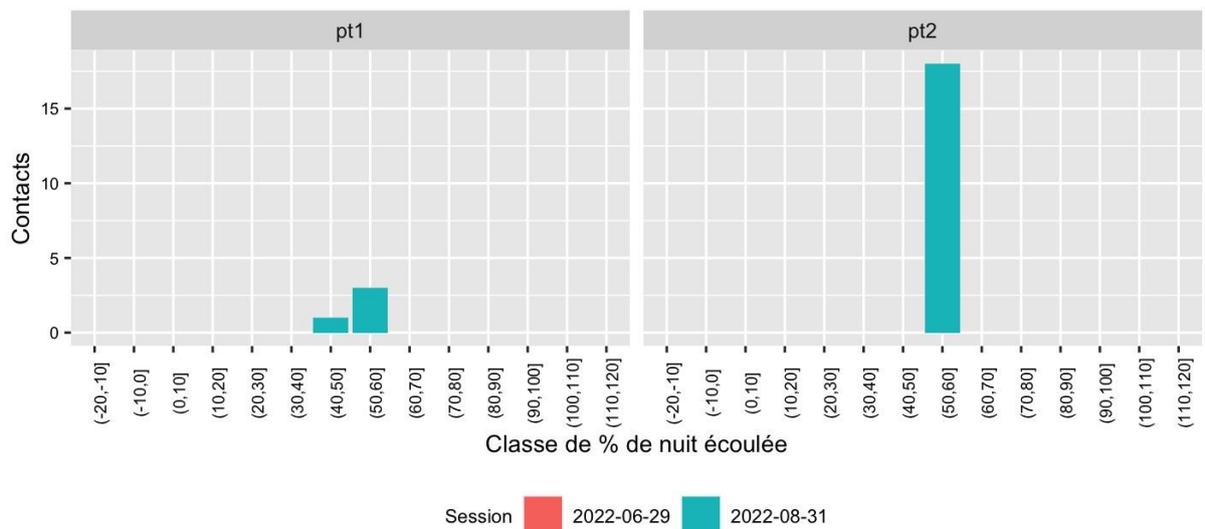
Activité mesurée - Noctule de Leisler



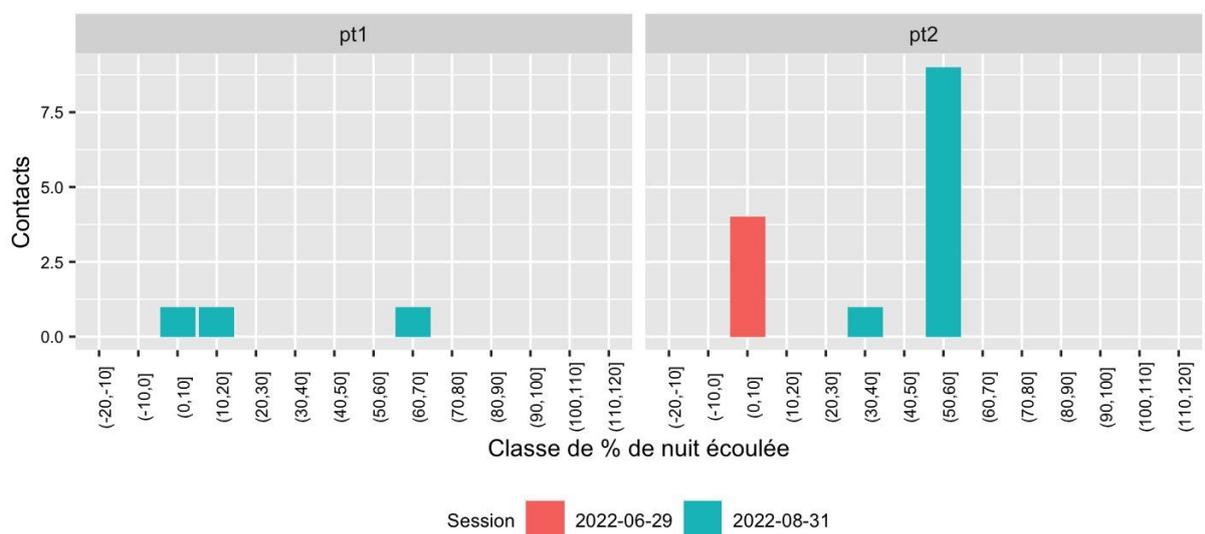
Activité mesurée - Noctule ou Sérotine



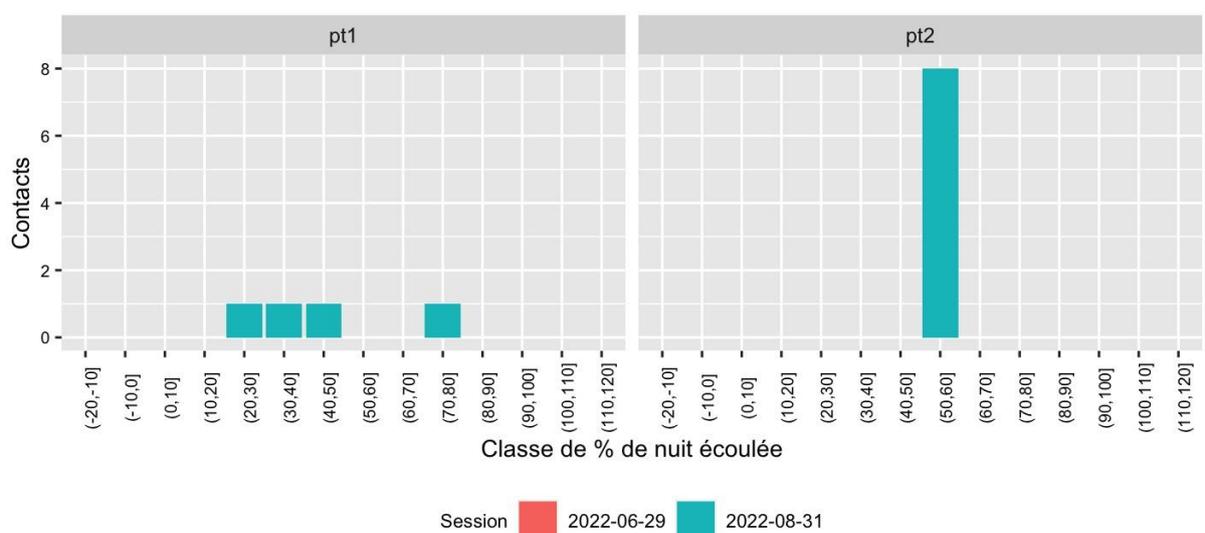
Activité mesurée - Barbastelle d'Europe



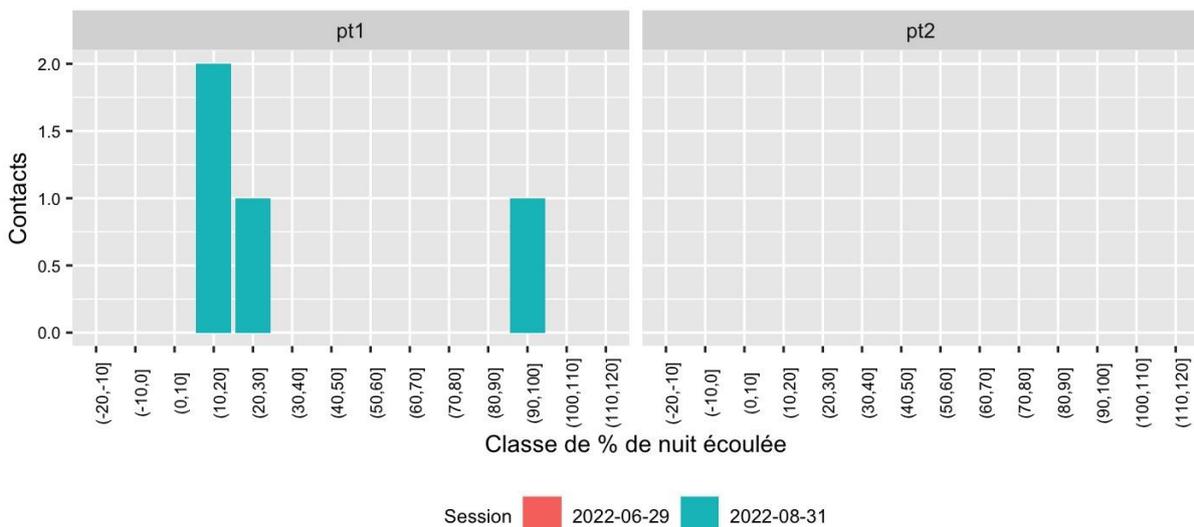
Activité mesurée - Murin à oreilles échanrées



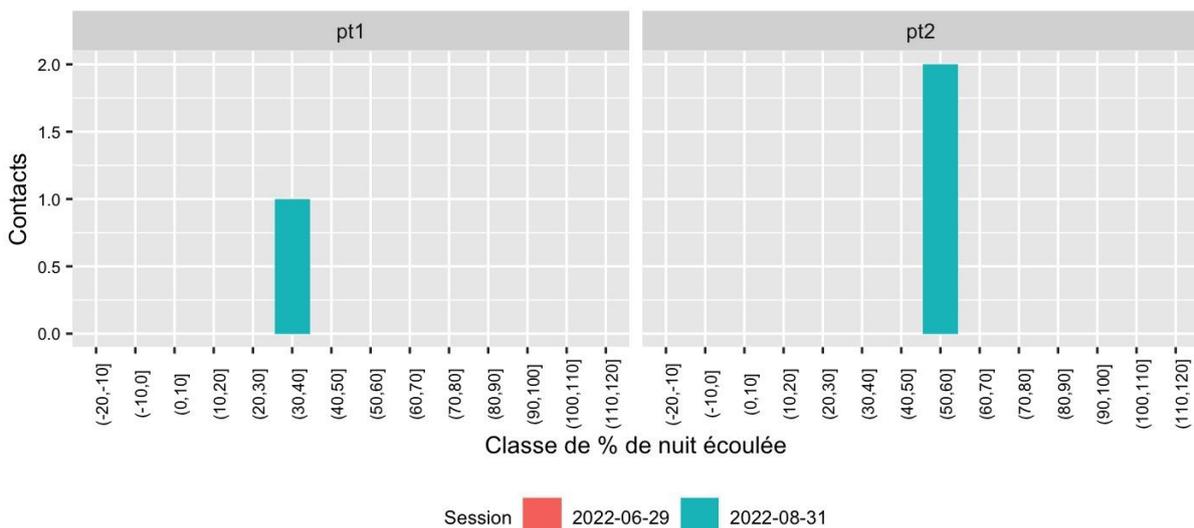
Activité mesurée - Murin à moustaches



Activité mesurée - Murin de Daubenton



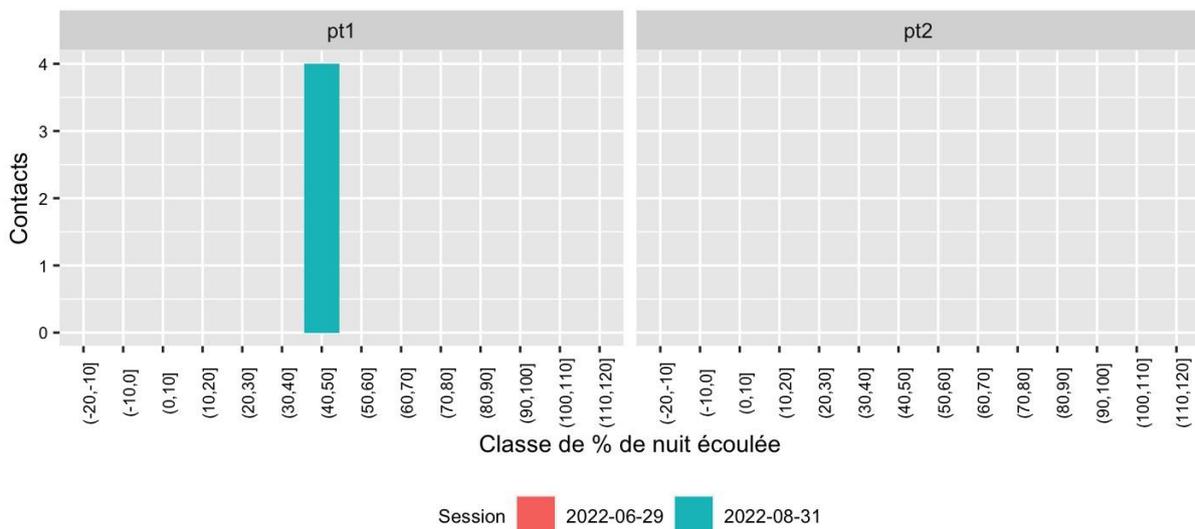
Activité mesurée - Murin indéterminé



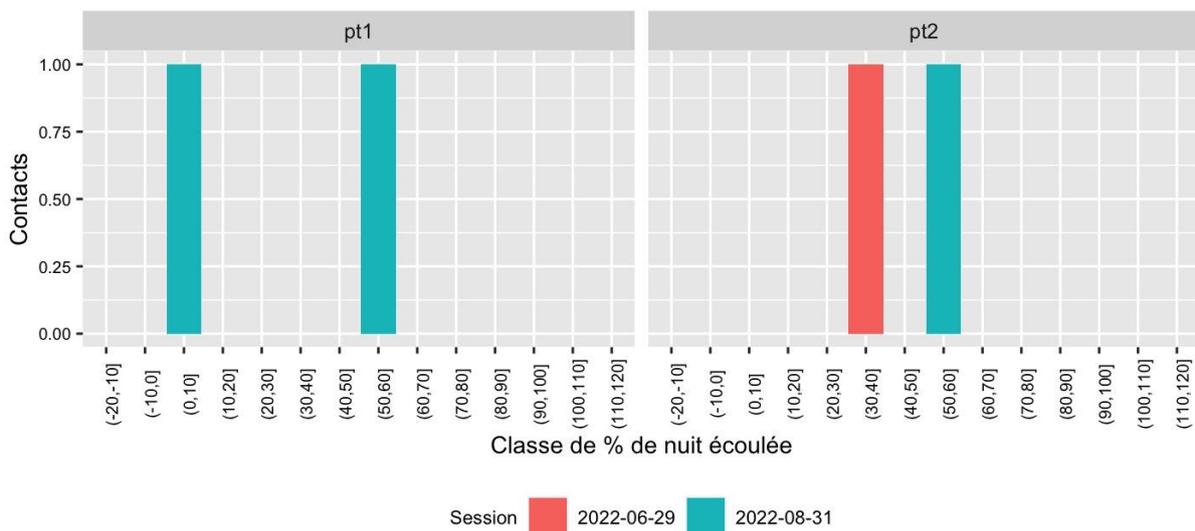
Activité mesurée - Oreillard gris



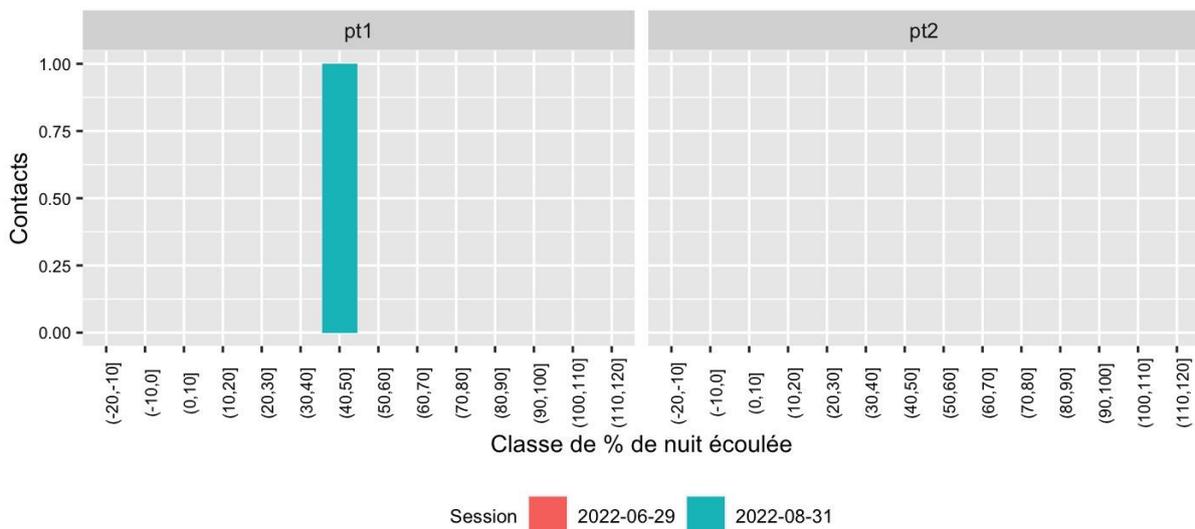
Activité mesurée - Oreillard roux



Activité mesurée - Oreillard indéterminé



Activité mesurée - Grand rhinolophe



Activité mesurée - Chiroptère indéterminé

