

RAPPORT

Démolition, restauration de bâtiments industriels et tertiaires Site des Batignolles – Lot 1

Volet Chiroptères de l'étude d'impact – Complément bâti

17/07/2024

SCE – AGENCE NANTES



sce

Aménagement
& environnement



O-GEO



CLIENT

RAISON SOCIALE	SCE – Agence Nantes
COORDONNÉES	4 rue Viviani CS 26220 44262 NANTES CEDEX 2 E-mail : sce@sce.fr
INTERLOCUTEUR	Mme Camille REMOUE Camille.remoue@sce.fr

O-GEO

COORDONNÉES	La Cribotière 44521 COUFFE Tél. 06 33 07 64 48 E-mail : contact@o-geo.net
INTERLOCUTEUR	M. Laurent GOURET Tél. 06 33 07 64 48 E-mail : etude@o-geo.net

RAPPORT

TITRE	Démolition, restauration de bâtiments industriels et tertiaires - Site des Batignolles Lot 1 - Volet Chiroptères de l'étude d'impact – Complément bâti
NOMBRE DE PAGES	44
NOMBRE D'ANNEXES	2
OFFRE DE RÉFÉRENCE	
N° COMMANDE	

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	RELECTURE
	17/07/2024	Édition 1		Laurent GOURET	Auriane MOUSNIER

Sommaire

- INTRODUCTION..... 6**
- 1. LOCALISATION DE L’AIRE D’ÉTUDE 6**
- 2. CONTEXTE 6**
- 3. MISSIONS 6**

- ÉTAT INITIAL 7**
- 1. MÉTHODOLOGIE..... 7**
- 1.1. L’aire d’étude 7**
- 1.2. Contrôle des cavités du bâti..... 9**
 - 1.2.1. Objectif 9
 - 1.2.2. Procédure de contrôle 9
 - 1.2.3. Inventaire 9
 - 1.2.4. Accessibilités des pièces 9
 - 1.2.5. Anfractuosités contrôlées 10
- 1.3. Contrôle des cavités des arbres 11**
 - 1.3.1. Objectif 11
 - 1.3.2. Procédure de contrôle 11
 - 1.3.3. Inventaire 11
 - 1.3.4. Cavités contrôlées 11
- 1.4. Activité nocturne des Chiroptères 12**
 - 1.4.1. Sessions 12
 - 1.4.2. Point d’écoute 12
 - 1.4.3. Durée cumulée de l’écoute de l’activité des Chiroptères 12
 - 1.4.4. Conditions météorologiques 13
 - 1.4.5. Matériel de détection, d’enregistrement et d’analyse 13
 - 1.4.5.1. Matériel de détection et d’enregistrement 13
 - 1.4.5.2. Logiciel d’identification des séquences 13
 - 1.4.6. Logiciel de traitement des séquences 13
 - 1.4.7. Détermination des taxons 14
 - 1.4.8. Traitement des données 14
 - 1.4.8.1. De l’enregistrement à la séquence puis au contact 14
 - 1.4.8.2. Par espèce ou groupe d’espèces..... 14
 - 1.4.8.2.1. Analyse par espèce 14
 - 1.4.8.2.2. Analyse par taxon ou groupe d’espèces 14
 - 1.4.8.3. Unité de mesure adaptée à deux niveaux d’analyse 15
 - 1.4.8.3.1. Mesure à l’heure 15
 - 1.4.8.3.2. Mesure à la session (ou la nuit) 15
 - 1.4.9. Analyse de l’activité..... 15
 - 1.4.9.1. Liste des espèces inventoriées et contacts par espèce 15
 - 1.4.9.2. Analyse de la distribution de la diversité et de l’activité des Chiroptères 15
 - 1.4.9.2.1. La diversité par point et par habitat 15
 - 1.4.9.2.2. La densité par point et par habitat..... 15
 - 1.4.9.3. Évaluation des niveaux de fréquentation des Chiroptères 16
 - 1.4.9.3.1. Le niveau d’activité spécifique et son référentiel 16
 - 1.4.9.3.2. Échelle de mesure et niveau de l’activité 16
 - 1.4.9.3.3. Référentiel du niveau d’activité 16
 - 1.4.9.4. Les émergences crépusculaires 16
 - 1.4.9.4.1. Le niveau de couverture spécifique..... 16
 - 1.4.9.4.2. Le niveau de fréquentation..... 16
 - 1.4.10. L’évaluation du niveau d’enjeu chiroptérologique 17
 - 1.4.10.1. Les niveaux des statuts réglementaires et conservatoires 17
 - 1.4.11. Les niveaux d’enjeu réglementaire et conservatoire 17

- 2. RÉSULTATS DU CONTRÔLE DU BÂTI & DES ARBRES 18**
- 2.1. Présence de Chiroptères..... 18**
- 2.2. Potentialités..... 19**
 - 2.2.1. Les bureaux..... 19
 - 2.2.2. Les arbres 19
- 3. RÉSULTATS DE L’ÉTUDE DE L’ACTIVITÉ DES CHIROPTÈRES DANS LE BÂTI 21**
- 3.1. Liste des espèces inventoriées 21**
- 3.2. Activité des Chiroptères..... 22**
 - 3.2.1. Diversité et densité d’activité..... 22
 - 3.2.1.1. Diversité par point 22

3.2.1.2. Diversité par habitat.....	22
3.2.1.3. Densité toutes espèces confondues	23
3.2.1.3.1. <i>Par point</i>	23
3.2.1.3.2. <i>Par habitat</i>	23
3.2.1.1. Densité par espèce par point	25
3.2.1.1. Densité par espèce par habitat	30
3.2.2. Niveau de fréquentation des Chiroptères.....	31
3.2.2.1. Niveau d'activité	31
3.2.2.2. Niveau de couverture	32
3.2.3. Émergences crépusculaires	33
3.2.4. Synthèse des niveaux de fréquentation	35
3.3. Les enjeux chiroptérologiques	36
3.3.1. Les statuts de protection et de conservation.....	36
3.3.2. Les enjeux chiroptérologiques.....	36
3.4. Conclusion	37
4. IMPACTS BRUTS ET MESURES.....	38
4.1. Les effets et impacts bruts	38
4.1.1. En phase travaux.....	38
4.1.1.1. Effets directs permanents.....	38
4.1.1.2. Effets indirects permanents.....	38
4.1.1.3. Effets directs temporaires.....	38
4.1.1.4. Effets indirects temporaires.....	38
4.1.2. En phase d'exploitation	38
4.1.2.1. Effets directs permanents.....	38
4.1.2.2. Effets directs temporaires.....	38
4.1.2.3. Effets indirects permanent.....	38
4.2. Préconisations d'évitement.....	39
4.2.1. En phase travaux.....	39
4.2.1.1. MET1 - Conservation des habitats multistrates	39
4.2.2. En phase fonctionnement.....	39
4.2.3. Risque résiduel de destruction d'espèces protégées et impacts résiduels.....	39
4.3. Préconisations de réduction	39
4.3.1. En phase travaux.....	39
4.3.1.1. MRT1 - Conservation de la trame noire	39

4.3.2. En phase d'exploitation	39
4.3.2.1. MRE1 – Conservation de la trame noire.....	39
4.4. Préconisations de mesure d'accompagnement	39
4.4.1. Phase travaux	39
4.4.1.1. MAT1 - Évitement de période d'activité	39
4.5. Conclusion	40

O-GEO

Les Chiroptères

SCE

Camille REMOUE (référent)

O-GEO

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

Laurent GOURET (encadrement, inventaire au sol, analyse de séquences, analyse des résultats, cartographie et rédaction et programmation sur Rstudio)

Dorine BODIN (écologue, inventaire en nacelle)

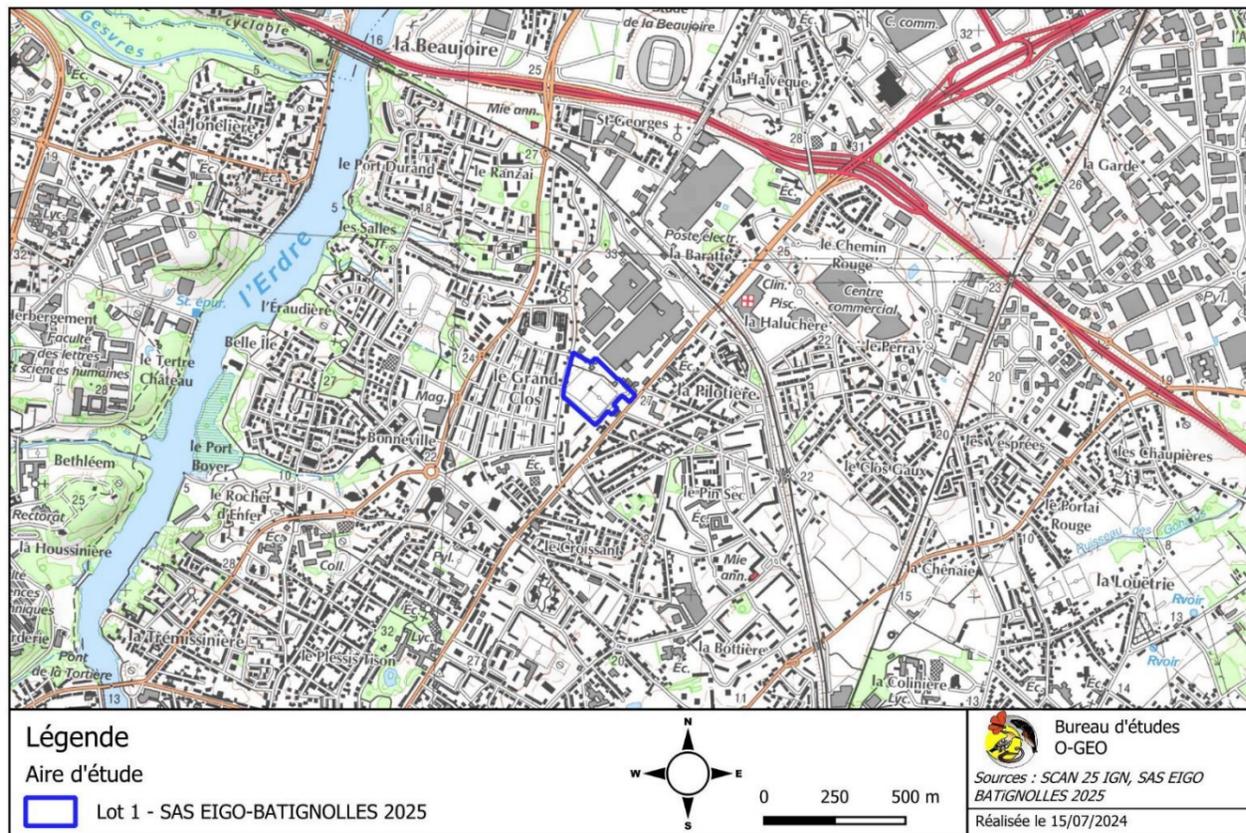
Auriane MOUSNIER (écologue, inventaire au sol)

Fanny COULON (écologue, inventaire au sol)

INTRODUCTION

1. LOCALISATION DE L'AIRE D'ÉTUDE

L'aire d'étude se situe dans un contexte fortement urbanisé, dans le quartier des Batignolles entre le Boulevard Jules Verne et la Rue de Koufra, à l'est de l'agglomération nantaise (44, Carte 1).



Carte 1 : Localisation de l'aire d'étude

2. CONTEXTE

Dans le cadre d'une étude d'impact menée en 2021 par la société SCE Agence Nantes pour le compte de la société Eiffage, le bureau d'études O-GEO a eu la charge de réaliser l'étude de l'activité des Chiroptères sur le site concerné. L'aire d'étude actuelle se situe dans l'aire d'étude initial.

Cette étude conclut sur des enjeux chiroptérologiques limités à la fréquentation de la Pipistrelle commune et sur la présence potentielle de gîtes au sein ou à proximité de l'aire d'étude initiale.

« La Pipistrelle commune domine l'activité et les enjeux chiroptérologiques se limitent à sa fréquentation. La proximité d'un gîte anthropique est envisagée pour cette espèce, ce qui est prévisible dans un tel contexte urbain. Un gîte anthropique peut être localisé au sein de l'aire d'étude mais aussi en marge de celle-ci. »

3. MISSIONS

Inventorier les Chiroptères qui utilisent les bâtiments, mais aussi les arbres présents au sein de l'aire d'étude ;

- ▶ Pour évaluer les enjeux chiroptérologiques du bâti et des arbres
- ▶ Pour définir les mesures éviter, réduire
- ▶ Pour préconiser le cas échéants de mesures de compensation.

ÉTAT INITIAL

1. MÉTHODOLOGIE

1.1. L'aire d'étude

L'aire d'étude compte deux bâtiments associés à des bureaux : Br.4 et Br.5 (Carte 2).

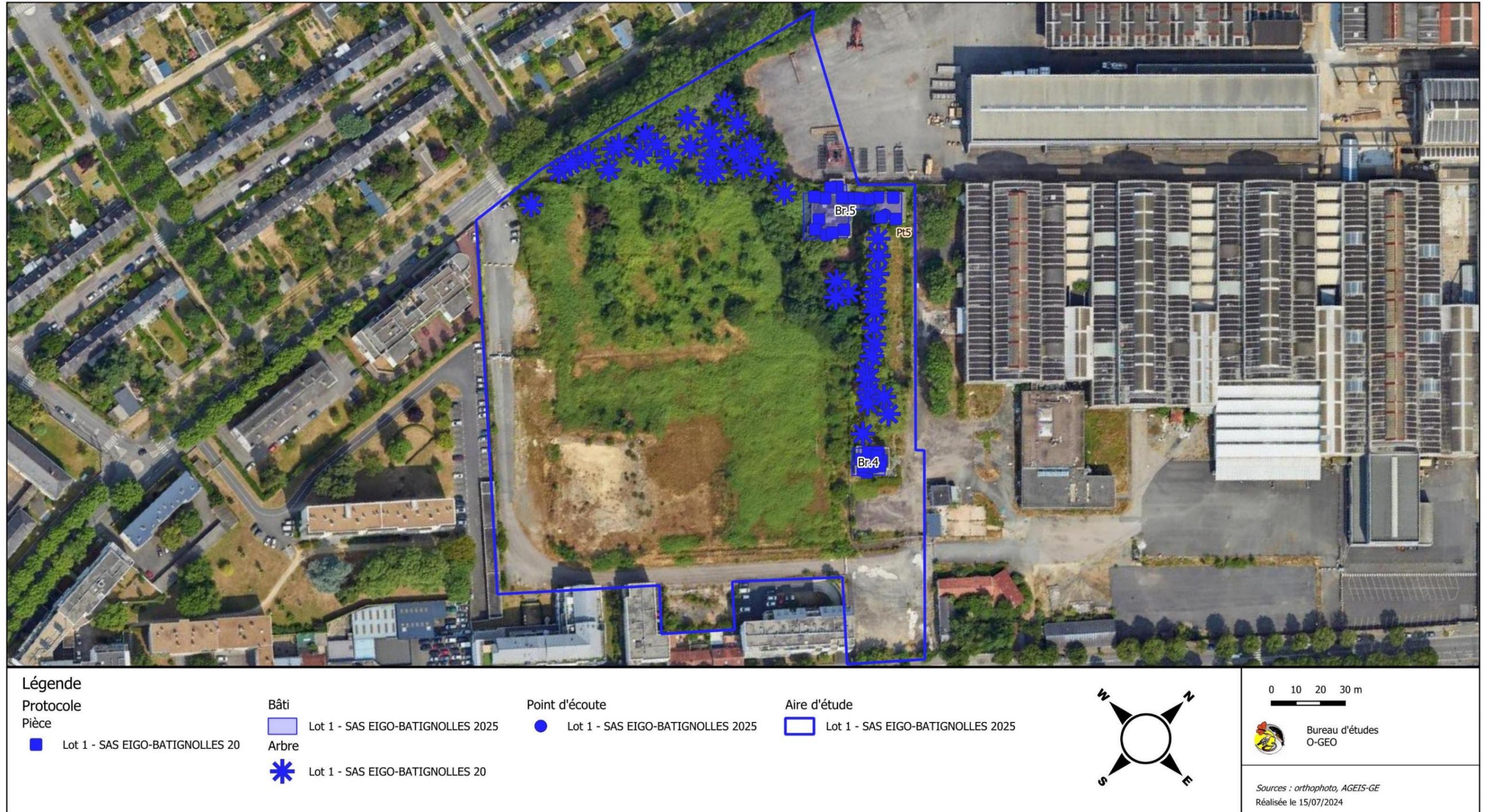
L'aire d'étude compte aussi un parc boisé au nord et une haie à l'est.



Photo. 1 : vue sur le bureau Br.4, les arbres de la haie et du parc en arrière-plan (O-GEO, 21/05/2024)



Photo. 2 : vue de l'intérieur du bureau Br.5 incendié par le passé (O-GEO, 21/05/2024)



Carte 2 : protocole d'inventaire des Chiroptères dans le bâti et les arbres

1.2. Contrôle des cavités du bâti

1.2.1. Objectif

L'objectif est d'identifier la présence ou les potentialités de présence de Chiroptères dans les pièces et dans les anfractuosités des murs et plafonds, en période de mise-bas et d'élevage des jeunes.

1.2.2. Procédure de contrôle

Le contrôle des cavités est réalisé en journée en période de mise-bas et d'élevage des jeunes, les 21 et 22 mai 2024. La procédure de contrôle est la suivante :

- ▶ En fonction de la hauteur :
 - Hauteur inférieure à 3 m, contrôle sans ou avec un brin d'échelle ;
 - Hauteur supérieure à 3 m, contrôle à l'aide d'une échelle ;
- ▶ En fonction de la profondeur d'une cavité :
 - Faible profondeur, à l'aide d'une lampe ;
 - Grande profondeur, au fond non atteint par l'éclairage, à l'aide d'un endoscope ;
- ▶ Marquage des cavités contrôlées :
 - En cas de présence de spécimens : triangle rouge.

1.2.3. Inventaire

Au cours des contrôles sont répertoriés sur une tablette portable équipée d'un logiciel SIG :

- ▶ Le nombre de cavités et leur localisation sur les murs du bâtiment ;
- ▶ L'absence ou la présence de Chiroptères :
 - Au sein des cavités :
 - Spécimens, avec identification de l'espèce ou du genre ;
 - Traces, sans identification de l'espèce ou du genre ;
 - En marge des cavités :
 - Traces, sans identification de l'espèce ou du genre.

1.2.4. Accessibilités des pièces

À travers les 2 bâtiments répertoriés, 31 pièces ont été individualisées (Tableau 1). Toutes étaient accessibles. La très grande majorité des pièces est éclairée et donc peu favorables à l'installation de Chiroptères qui apprécient les grandes pièces obscures. Par contre, les anfractuosités dans ces pièces peuvent éventuellement être exploitées et sont donc contrôlées dans la mesure du possible.

Bâtiment	Pièce	Niveau	Accessible		Total
			Non	Oui	
Br.4	Br.4-P1	0	0	1	1
	Br.4-P2	0	0	1	1
	Br.4-P3	0	0	1	1
	Br.4-Toilettes	0	0	1	1
	Br.4-Vest1	0	0	1	1
	Br.4-Vest2	0	0	1	1
	Br.4-Etage-Couloir	1	0	1	1
	Br.4-Etage-Elec	1	0	1	1
	Br.4-Etage-P1	1	0	1	1
	Br.4-Etage-P2	1	0	1	1
	Br.4-Etage-P3	1	0	1	1
	Br.4-Etage-P4	1	0	1	1
	Br.4-Etage-P5	1	0	1	1
Br.4-Etage-Toilettes	1	0	1	1	
Br.5	Br.5-CH	0	0	1	1
	Br.5-P1	0	0	1	1
	Br.5-P2	0	0	1	1
	Br.5-P3	0	0	1	1
	Br.5-P4	0	0	1	1
	Br.5-P5	0	0	1	1
	Br.5-P6	0	0	1	1
	Br.5-P7	1	0	1	1
	Br.5-P8	0	0	1	1
	Br.5-P9	0	0	1	1
	Br.5-P10	0	0	1	1
	Br.5-P11	0	0	1	1
	Br.5-P12	0	0	1	1
Br.5-P13	0	0	1	1	
Br.5-SDB1	0	0	1	1	
Br.5-SDB2	0	0	1	1	
Br.5-SDB3	0	0	1	1	
Total			0	31	31

Tableau 1 : bâtiments et pièces contrôlées dans le cadre de l'inventaire des Chiroptères

1.2.5. Anfractuosités contrôlées

À l'issue de contrôle des 31 pièces, 11 anfractuosités sont inspectées (Tableau 2).

Ces 11 anfractuosités sont en majorité localisées dans le bureau Br.5.

La principale limite observée concerne le bureau Br.5. Ce dernier a subi un incendie et de très fortes dégradations. Respectivement, ces derniers ont mis à nu de nombreuses anfractuosités en découvrant des briques (Photo. 4) et des parpaings. Ces derniers offrent une multitude d'anfractuosités qui ne peuvent être contrôlées de manière efficace (Photo. 6). Le point d'écoute d'activité des Chiroptères est installé dans ce bâtiment afin de palier à cette limite.

Bâtiment	Pièce	Localisation	Hauteur		Total
			3	4,5	
Br.4	Br.4-etage-elec	Intérieur	1		1
	Br.4-etage-P3	Intérieur	1		1
Br.5	Br.5-P1	Intérieur		1	1
	Br.5-P10	Intérieur		1	1
	Br.5-P12	Intérieur		1	1
	Br.5-P13	Intérieur		1	1
	Br.5-P2	Intérieur		1	1
	Br.5-P3	Intérieur		1	1
	Br.5-P4	Intérieur		1	1
	Br.5-P5	Intérieur		1	1
	Br.5-P6	Intérieur		1	1
Total			2	9	11

Tableau 2 : localisation et nombres de cavités contrôlées dans le bâti



Photo. 3 : inspection de la pièce Br.5-P1 fortement dégradée (O-GEO, 21/05/2024)



Photo. 5 : chaufferie du bureau Br.5 (O-GEO, 21/05/2024)

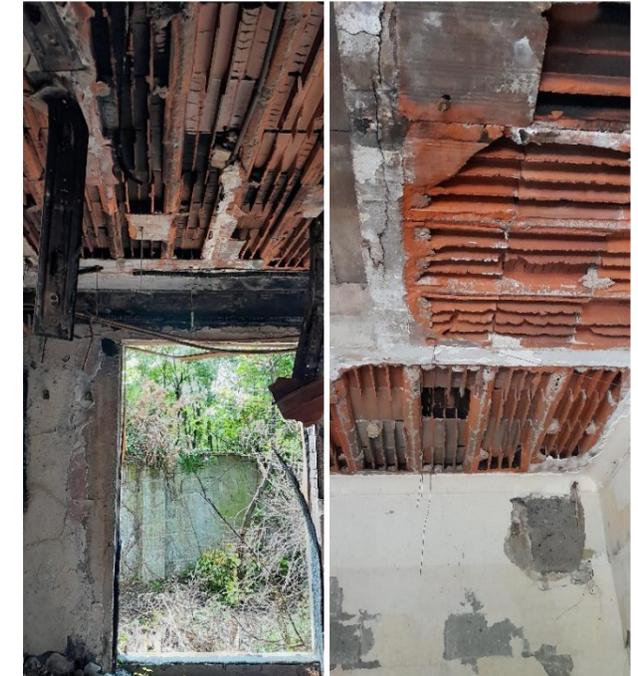


Photo. 4 : plafonds de brique des pièces ouest incendiées du bureau Br.5 (O-GEO, 21/05/2024)



Photo. 6 : plafond de parpaing dans les pièces est du bureau Br.5 fortement dégradées (O-GEO, 21/05/2024)



Photo. 7 : inspection des pièces incendiées du bureau Br.5 (O-GEO, 21/05/2024)

1.3. Contrôle des cavités des arbres

1.3.1. Objectif

L'objectif est d'identifier la présence ou les potentialités de présence de Chiroptères dans les cavités creusées dans les troncs voire les grosses branches des arbres ou sous les écorces, en période de mise-bas et d'élevage des jeunes.

1.3.2. Procédure de contrôle

Le contrôle des cavités est réalisé en journée en période de mise-bas et d'élevage des jeunes, les 21 et 22 mai 2024. La procédure de contrôle est la suivante :

- ▶ En fonction de la hauteur :
 - Hauteur inférieure à 3 m, contrôle sans ou avec un brin d'échelle;
 - Hauteur supérieure à 3 m, contrôle à l'aide d'une à trois brins échelle ;
- ▶ En fonction de la profondeur d'une cavité :
 - Faible profondeur, à l'aide d'une lampe ;
 - Grande profondeur, au fond non atteint par l'éclairage, à l'aide d'un endoscope;
- ▶ Marquage des cavités contrôlées :
 - En cas de présence de spécimens : triangle rouge.

1.3.3. Inventaire

Au cours des contrôles sont répertoriés sur une tablette portable équipée d'un logiciel SIG :

- ▶ Le nombre de cavités et leur localisation sur les arbre ;
 - L'absence ou la présence de Chiroptères au sein des cavités ;
 - Spécimens, avec identification de l'espèce ou du genre ;
 - Traces, sans identification de l'espèce ou du genre.

1.3.4. Cavités contrôlées

Au total, 57 arbres ont été contrôlés, dont 43 avec une visibilité moyenne à bonne, 10 avec une visibilité faible et 4 sans visibilité.

Visibilité	Nombre
Bonne	24
Moyenne	19
Faible	10
Nulle	4
Total	57

Tableau 3 : visibilité des troncs et des grosses branches des arbres

1.4. Activité nocturne des Chiroptères

1.4.1. Sessions

L'étude s'appuie sur 3 sessions :

- ▶ En période estivale (mise-bas et élevage des jeunes) :
 - Du 21 au 27 mai 2024, 7 nuits consécutives ;
 - Du 24 juin au 1^{er} juillet 2024, 7 nuits consécutives ;

Les relevés permettent éventuellement de distinguer la présence d'un gîte en période de mise-bas et d'élevage des jeunes.

1.4.2. Point d'écoute

La méthode du point d'écoute consiste à mesurer l'activité à proximité au sein du bâti.

Les émissions ultrasonores des Chiroptères sont enregistrées à des détecteurs-enregistreurs d'ultrasons fonctionnant en mode automatique.

Un appareil est placé sur un point d'écoute situés dans un bâtiment (Carte 2) :

- ▶ Dans un bureau :
 - Point 5, bureau Br.5 dans la pièce à l'est (Photo. 8 et Photo. 9) .

Des équipements sont installés simultanément sur 5 autres points dans le lot 1 qui jouxte à l'est l'aire d'étude.

Ce point permet de contrôler la fréquentation des Chiroptères dans le bâti et complète les inventaires visuels.



Photo. 8 : vue du batlogger au point 5 dans le bureau Br.5 (O-GEO, 21/05/2024)

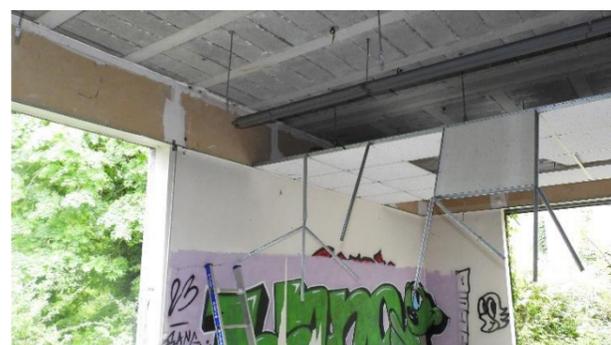


Photo. 9 : vue de l'environnement du point 5 dans le bureau Br.5 (O-GEO, 21/05/2024)

1.4.3. Durée cumulée de l'écoute de l'activité des Chiroptères

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

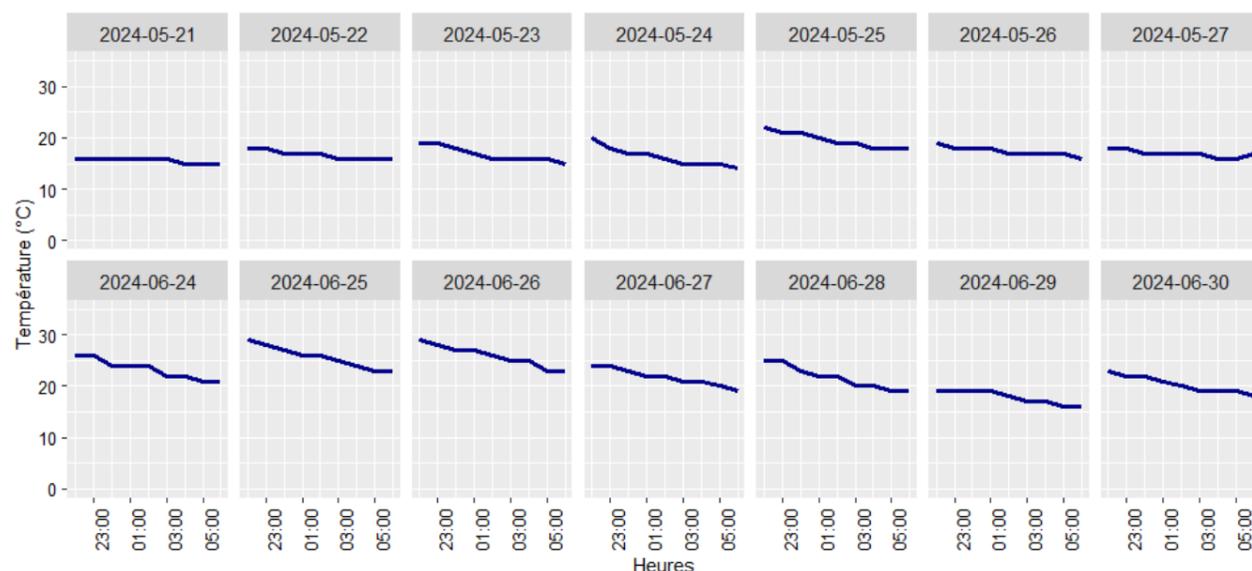
Au total, l'étude s'appuie sur près de 117 heures d'écoutes, réparties sur un point et 14 sessions (Tableau 4).

Date	Point	Détecteur		Soleil		Durée du fonctionnement*	Durée de la nuit*	Durée de l'écoute nocturne*
		Début	Fin	Coucher	Lever			
21/05/2024	pt5	21:09:00	06:50:00	21:39:00	06:20:00	9,68	8,68	8,68
22/05/2024	pt5	21:10:00	06:49:00	21:40:00	06:19:00	9,65	8,65	8,65
23/05/2024	pt5	21:11:00	06:48:00	21:41:00	06:18:00	9,62	8,62	8,62
24/05/2024	pt5	21:13:00	06:47:00	21:43:00	06:17:00	9,57	8,57	8,57
25/05/2024	pt5	21:14:00	06:47:00	21:44:00	06:17:00	9,55	8,55	8,55
26/05/2024	pt5	21:15:00	06:46:00	21:45:00	06:16:00	9,52	8,52	8,52
27/05/2024	pt5	21:16:00	06:45:00	21:46:00	06:15:00	9,48	8,48	8,48
24/06/2024	pt5	21:33:00	06:40:00	22:03:00	06:10:00	9,12	8,12	8,12
25/06/2024	pt5	21:33:00	06:40:00	22:03:00	06:10:00	9,12	8,12	8,12
26/06/2024	pt5	21:33:00	06:40:00	22:03:00	06:10:00	9,12	8,12	8,12
27/06/2024	pt5	21:33:00	06:41:00	22:03:00	06:11:00	9,13	8,13	8,13
28/06/2024	pt5	21:33:00	06:41:00	22:03:00	06:11:00	9,13	8,13	8,13
29/06/2024	pt5	21:33:00	06:42:00	22:03:00	06:12:00	9,15	8,15	8,15
30/06/2024	pt5	21:33:00	06:43:00	22:03:00	06:13:00	9,17	8,17	8,17
Total						131,01	117,01	117,01

Tableau 4 : durée de l'écoute de l'activité des Chiroptères et de la phase nocturne (* en heure décimale)

1.4.4. Conditions météorologiques

Les températures des sessions du mois de mai et de juin sont toutes supérieures à 10°C et donc favorables à l'activité des Chiroptères (Graph. 1, Tableau 5). Mesurée dans le bâti, l'activité n'est pas directement soumise aux vitesses de vent et à la pluie.



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

Nuit session	Température		
	Moy.	Max.	Min.
21/05/2024	15,7	16	15
22/05/2024	16,8	18	16
23/05/2024	16,9	19	15
24/05/2024	16,3	20	14
25/05/2024	19,6	22	18
26/05/2024	17,4	19	16
27/05/2024	17,0	18	16
24/06/2024	23,3	26	21
25/06/2024	25,7	29	23
26/06/2024	25,9	29	23
27/06/2024	21,8	24	19
28/06/2024	21,7	25	19
29/06/2024	17,8	19	16
30/06/2024	20,3	23	18

Tableau 5 : valeurs des températures enregistrées au cours des nuits

1.4.5. Matériel de détection, d'enregistrement et d'analyse

1.4.5.1. Matériel de détection et d'enregistrement

Le modèle Batlogger, issu de la technologie suisse Elekon, 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.

1.4.5.2. Logiciel d'identification des séquences

Le logiciel BatIdent, issu de la technologie allemande ecObs, 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.

1.4.6. 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.

1.4.7. 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 :
- 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 ;
 - 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. Lorsque la diagnose ne permet pas d'associer un nom d'espèce à une séquence, nous attribuons un nom de groupe taxinomique à celle-ci. 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.

1.4.8. Traitement des données

1.4.8.1. 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 publiés par Michel Barataud (Barataud M., 2012)¹.

1.4.8.2. Par espèce ou groupe d'espèces

1.4.8.2.1. Analyse par espèce

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.

1.4.8.2.2. 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 genres spécifiques :

- ▶ 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 ;

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

- ▶ 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.

1.4.8.3. Unité de mesure adaptée à deux niveaux d'analyse

1.4.8.3.1. Mesure à l'heure

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

Ainsi un échantillon est constitué par différentes mesures à l'heure durant une nuit et sur un point donné.

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.

Cette unité horaire permet de disposer d'un échantillonnage 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. Il permet de laisser les espèces à émergence tardive d'accéder à leur zone de chasse et de limiter un biais qui favoriserait les espèces plus précoces. Ce choix méthodologique implique parfois l'absence de données, dans les échantillons horaires, pour des espèces contactées seulement avant ou après cette période. En cas de production de carte spécifique, l'activité moyenne est alors précisée par 0 c/h (contacts/heure).

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.

1.4.8.3.2. Mesure à la session (ou la nuit)

La mesure à session permet de mesurer le 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.

1.4.9. Analyse de l'activité

1.4.9.1. 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 espèce vient compléter cette liste commentée.

1.4.9.2. Analyse de la distribution de la diversité et de l'activité des Chiroptères

1.4.9.2.1. 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.

1.4.9.2.2. La densité 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.

1.4.9.3. Évaluation des niveaux de fréquentation des Chiroptères

1.4.9.3.1. Le niveau d'activité spécifique et son référentiel

1.4.9.3.2. Échelle de mesure et niveau de l'activité

Afin de pouvoir utiliser des référentiels nationaux d'activité, celle-ci est mesurée en nombre de contacts par nuit (c/n).

À l'échelle d'une étude d'impact, cette échelle de mesure limite les comparaisons statistiques entre différents points ou différents habitats.

C'est pourquoi, si l'échelle horaire est retenue précédemment, elle n'est pas utilisée pour définir le niveau d'activité.

1.4.9.3.3. Référentiel du niveau d'activité

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.

En fonction des équipements utilisés, le bureau d'études O-GEO utilise deux référentiels :

- Le référentiel O-GEO pour des équipements issus de la technologie ecoObs (Batcorder, Mini-batcorder) ;
- Le référentiel du MNHN pour tout autres équipements (SM2, SM3, SM4, MiniSM de la technologie américaine Wildlife Acoustic, Batlogger S2 de la technologie allemande Elekon).

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

Référentiel du bâti :

Le bureau d'études O-GEO ne dispose d'aucun référentiel d'activité dans le bâti car ces études sont encore trop rares.

1.4.9.4. Les émergences crépusculaires

Est entendue par émergence crépusculaire, l'activité enregistrée très tôt en début de nuit. Ce sujet associe aussi l'activité enregistrée en phase de retour au gîte. L'activité des Chiroptères est alors étudiée en phase crépusculaire entre 15 minutes avant et une heure après le coucher du soleil. En phase de retour au gîte, elle est analysée entre 1 heure avant et 15 minutes après le lever du soleil.

Les horaires des émergences et ceux des retours au gîte varient d'une espèce à une autre. Ces heures de sortie de gîte sont soit déterminées par « dire d'experts » au sein d'O-GEO, soit enseignées dans la bibliographie². Pour la plupart des espèces, les heures de retour au gîte ne sont pas précisées. Dans ce cas, les valeurs de sortie de gîte sont reportées avant le lever du soleil.

Par exemple, pour la Pipistrelle commune, l'émergence est considérée précoce jusqu'à 25 min après le coucher du soleil et le retour est considéré tardif au-delà des 25 minutes qui précèdent le lever du soleil.

Pour d'autres espèces plus tardives, comme par exemple le Murin à oreilles échancrées, l'émergence est comptabilisée du coucher du soleil jusqu'à 50 min après, et à partir de 60 min avant le lever du soleil.

² Arthur L. & Lemaire M. – 2021 – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Edition Biotope, Mèze, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris 3^{ème} édition, 592 p.
Dietz C. Von Helversen O. & Nill D., 2009. L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé, Lonay, 400 p.

1.4.9.4.1. 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 points 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 leurs activités 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.

1.4.9.4.2. Le niveau de fréquentation

Ce niveau est établi par le croisement du niveau de couverture relative spécifique avec le niveau d'activité spécifique (Tableau 6).

		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 6 : 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.

1.4.10. L'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique

1.4.10.1. 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. En fonction du type de statut, un niveau de statut conservatoire est attribué :

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

1.4.11. 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 7).

		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 7 : méthode d'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique conservatoire

2. RÉSULTATS DU CONTRÔLE DU BÂTI & DES ARBRES

2.1. Présence de Chiroptères

Le contrôle de 31 pièces a permis d'inspecter 11 anfractuosités.

Aucune espèce de Chiroptère ni même de trace de Chiroptères n'a été observée ni dans les pièces ni dans les anfractuosités.

Sur les 57 arbres contrôlés, 9 comptent des cavités ou des décollements d'écorce (Tableau 6, Carte 3). Aucun spécimen de Chiroptères n'est détecté dans les arbres. Par contre, la reproduction de Mésange charbonnière est observée dans un arbre devant le bâtiment Br.5 (Photo. 12).

Visibilité	Quelques cavités	Une cavité	Ras	Total
Bonne	3		21	24
Moyenne	2	3	14	19
Faible	1		9	10
Nulle			4	4
Total	6	3	48	57

Tableau 8 : cavités observés sur les arbres contrôlés



Photo. 10 : cavité trou de Pic dans un Arbre de Judée devant le bâtiment Br.5 (O-GEO, 22/05/2024)



Photo. 11 : cavité dans un Arbre de Judée devant le bâtiment Br.5 (O-GEO, 22/05/2024)



Photo. 12 : nidification de la Mésange charbonnière dans une cavité dans un Arbre de Judée devant le bâtiment Br.5 (O-GEO, 22/05/2024)



Photo. 13 : chaufferie en sous-sol dans le bureau Br.5 (O-GEO, 21/05/2024)

2.2. Potentialités

2.2.1. Les bureaux

Les pièces des bureaux sont majoritairement peu favorables aux Chiroptères car exposées aux courants d'air et lumineuses. Une ancienne chaufferie en sous-sol pourrait être favorable aux Chiroptères en hibernation, mais aucune trace de présence n'est observée (Photo. 13).

Les anfractuosités sont rares dans le bureau Br.4. Par contre, elles sont indénombrables dans le bâtiment Br.5 comme évoqué précédemment. Ce bâtiment offre de nombreuses possibilités d'accueil de Chiroptères isolés. Cependant, la partie incendiée, par ses émanations d'odeurs de brûlé, pourrait être défavorable à l'établissement de Chiroptères. Le besoin de chaleur d'espèces anthropophiles comme la Pipistrelle commune qui les poussent à s'installer sous les couvertures n'est pas satisfait dans le plafond des pièces. Enfin, aucune trace de présence, entre autres de guano, n'est observée. Finalement, si les potentialités sont fortes dans le bureau Br.5, la présence de Chiroptères n'y est pas détectée car aucune trace de guano n'y est observée.

2.2.2. Les arbres

La présence de cavités sylvestre est constatée, particulièrement dans les arbres situés face au bureau Br.5. Cependant, aucune espèce n'est observée.

Dans un contexte urbanisé la présence d'espèce de Chiroptères arboricoles est limitée à la Noctule commune, particulièrement dans l'agglomération nantaise³. Les gîtes de cette espèce sont situés en général à plusieurs mètres de hauteur. Les cavités observées sur les arbres sont majoritairement basses et donc peu favorables à la Noctule commune.

Par conséquent les potentialités d'accueil de Chiroptères dans les arbres situés dans l'aire d'étude restent faibles.

³ LPO Pays de la Loire ,2022. Répartition des données de Noctule commune en Pays de la Loire in <https://paysdelaloire.lpo.fr/plan-regional-dactions-en-faveur-de-la-noctule-commune/> (consulté le 15/07/2024)



Carte 3 : résultats de la prospection des Chiroptères via le contrôle du bâti et des arbres

3. RÉSULTATS DE L'ÉTUDE DE L'ACTIVITÉ DES CHIROPTÈRES DANS LE BÂTI

3.1. Liste des espèces inventoriées

S'appuyant sur près de 117 heures d'écoute nocturne, sur 1 points et 14 sessions, l'étude de l'activité des Chiroptères a permis de collecter 1 324 séquences, produisant 1 335 séquences-espèces. La compilation de ces séquences aboutit à un total de 1 349 contacts (Tableau 9).

L'étude permet d'inventorier 7 espèces de Chiroptères :

- ▶ Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) cdref : 60479
- ▶ Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii* (Natterer in Kuhl, 1817) cdref : 79303
- ▶ Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839) cdref : 60490
- ▶ Sérotine commune *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) cdref : 60360
- ▶ Noctule commune *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) cdref : 60468
- ▶ Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817) cdref : 60461
- ▶ Oreillard gris *Plecotus austriacus* (J. B. Fischer, 1829) cdref : 60527

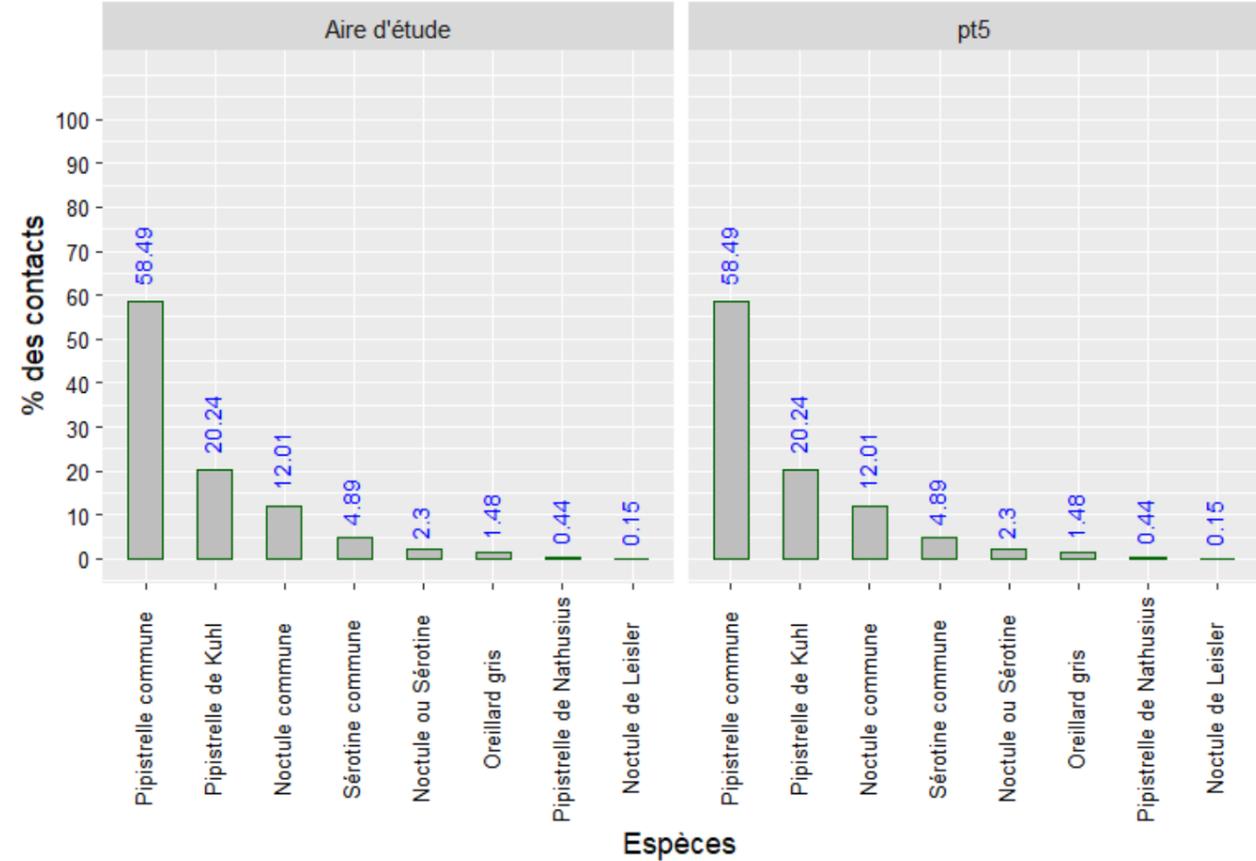
La détermination des espèces à partir de l'analyse acoustique a ses limites, en particulier dans des contextes où les espèces doivent faire converger la structure de leurs signaux pour s'adapter à leur environnement ou pour capturer leurs proies.

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

Nom vernaculaire	Pt5	Total
Pipistrelle commune	789	789
Pipistrelle de Kuhl	273	273
Pipistrelle de Nathusius	6	6
Sérotine commune	66	66
Noctule commune	162	162
Noctule de Leisler	2	2
Noctule ou Sérotine	31	31
Oreillard gris	20	20
Total	1 349	1 349

Tableau 9 : liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude de l'activité de Chiroptères et nombre de contacts par point

La Pipistrelle commune domine largement les proportions de contacts (58%, Graph. 2). La Pipistrelle de Kuhl et la Noctule commune atteignent respectivement 20 et 12 % des contacts. Les autres espèces ont une proportion de contacts très faible.



Graph. 2 : répartition du nombre de contacts par espèce de Chiroptères, par point et à l'échelle de l'aire d'étude

3.2. Activité des Chiroptères

3.2.1. Diversité et densité d'activité

3.2.1.1. Diversité par point

Pour chaque heure écoulée, le nombre d'espèces est calculé sur chaque point durant chaque session. La diversité moyenne est calculée en nombre d'espèces par heure (e/h) pour chaque point.

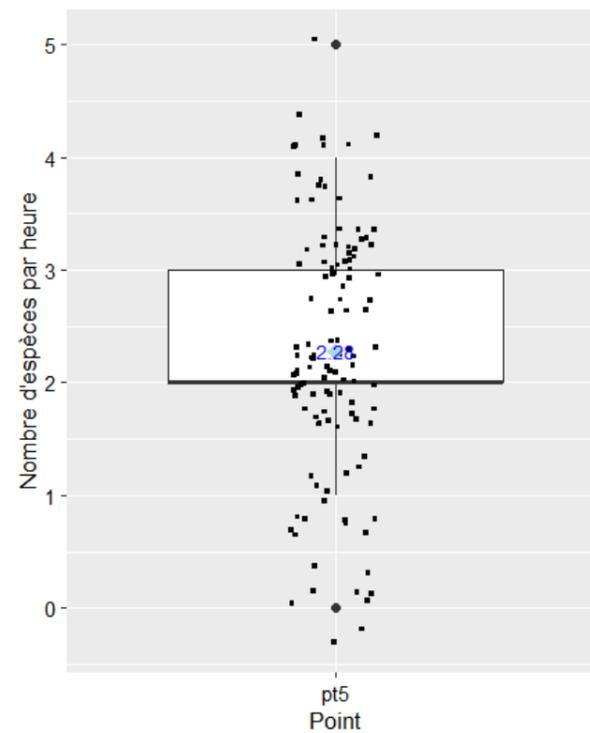
La diversité moyenne d'activité est de 2,3 e/h. Elle s'appuie sur des valeurs qui varient entre 0 et 5 e/h (Graph. 3, Tableau 10).

Dans l'étude menée sur le lot 2, les 5 autres points affichent un diversité moyenne inférieure (1,3 à 1,9 e/h).

Un biais existe cependant pour le bureau Br.5. Ce dernier est très ouvert et les signaux peuvent provenir d'individus volant le long des façades à l'extérieur.

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
pt5	2.28	2	5	0

Tableau 10 : nombre moyen d'espèces présentes par point à l'échelle de l'aire d'étude



Graph. 3 : nombre d'espèces présentes par heure par point

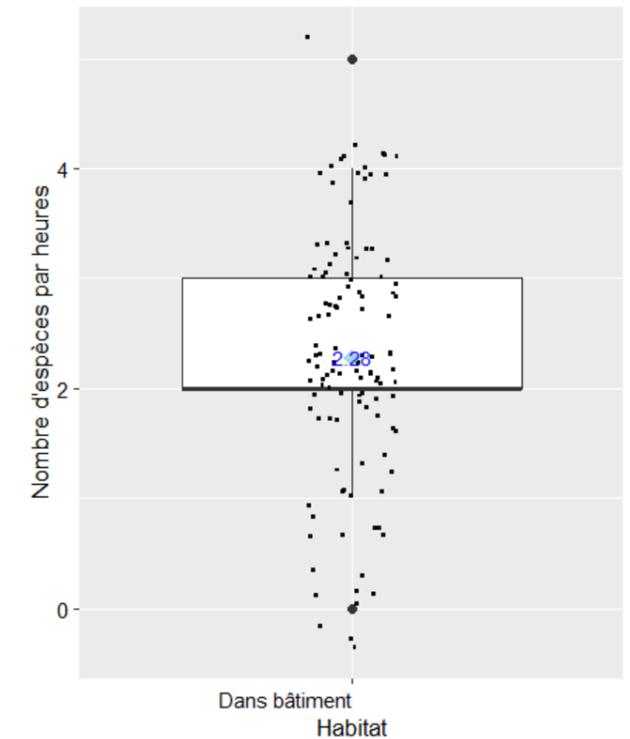
3.2.1.2. Diversité par habitat

Pour chaque heure écoulée, le nombre d'espèces est calculé sur chaque habitat durant chaque session. La diversité moyenne est calculée en nombre d'espèces par heure (e/h) pour chaque habitat.

Le point 5 est associé à l'habitat « Dans bâtiment », le résultat est donc celui du point 5 (Graph. 4, Tableau 11). La diversité moyenne est de 2,3 e/h.

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
Dans Bâtiment	2.28	2	5	0

Tableau 11 : nombre moyen d'espèces présentes par habitat à l'échelle de l'aire d'étude



Graph. 4 : nombre d'espèces présentes par heure par habitat

3.2.1.3. Densité toutes espèces confondues

3.2.1.3.1. Par point

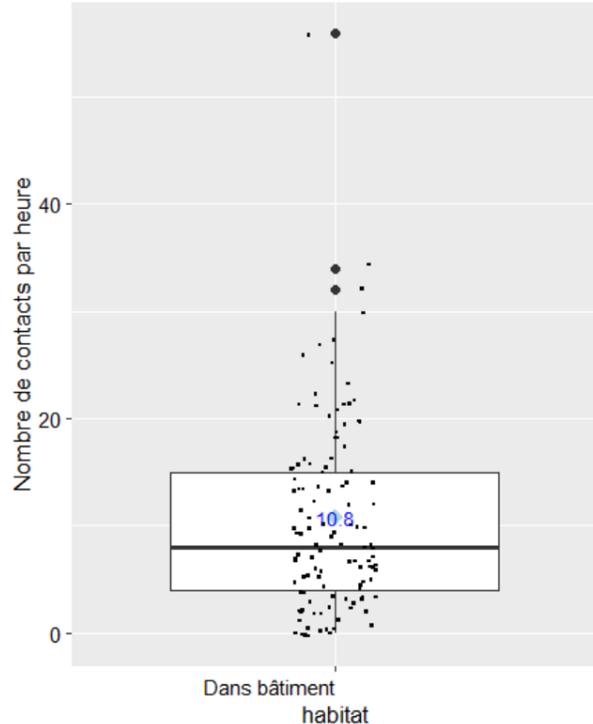
La densité est mesurée par l'activité moyenne en contacts par heure. La densité moyenne est calculée en nombre de contacts par heure (c/h) pour chaque point.

La densité moyenne est de 11 c/h au point 5. Elle s'appuie sur des valeurs qui varient de 0 à 56 c/h (Tableau 12, Graph. 5).

Dans l'étude menée sur le lot 2, les 5 autres points affichent un densité moyenne supérieure (de 19,5 à 43,4 c/h).

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
pt5	10,75	8	56	0

Tableau 12 : contacts moyens par heure par point



Graph. 5 : activité moyenne par heure par point

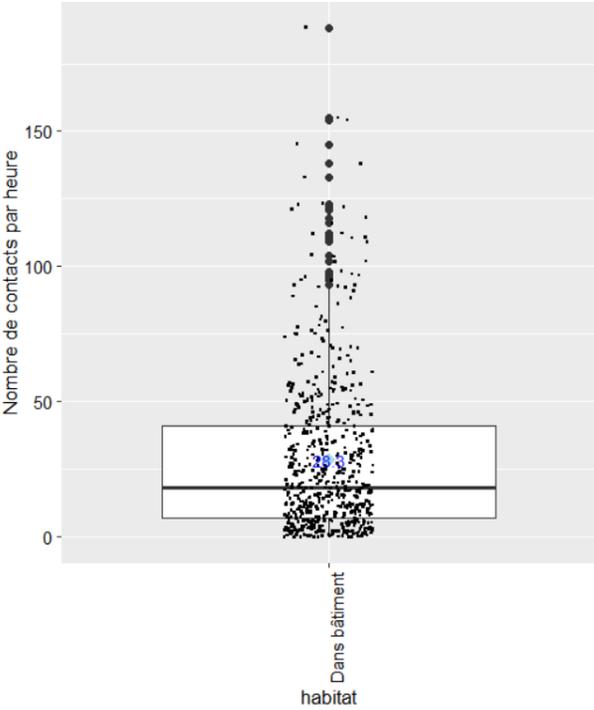
3.2.1.3.2. Par habitat

La densité est mesurée par l'activité moyenne en contacts par heure pour chaque habitat. La densité moyenne est calculée en nombre de contacts par heure (c/h) pour chaque habitat.

Le point 5 est associé à l'habitat « Dans bâtiment », le résultat est donc celui du point d'écoute (Tableau 13, Graph. 6).

Habitat	Moyenne	Médiane	Max	Min
Dans bâtiment	10,75	8	56	0

Tableau 13 : contacts moyens par heure par habitat



Graph. 6 : densité moyenne par heure par habitat

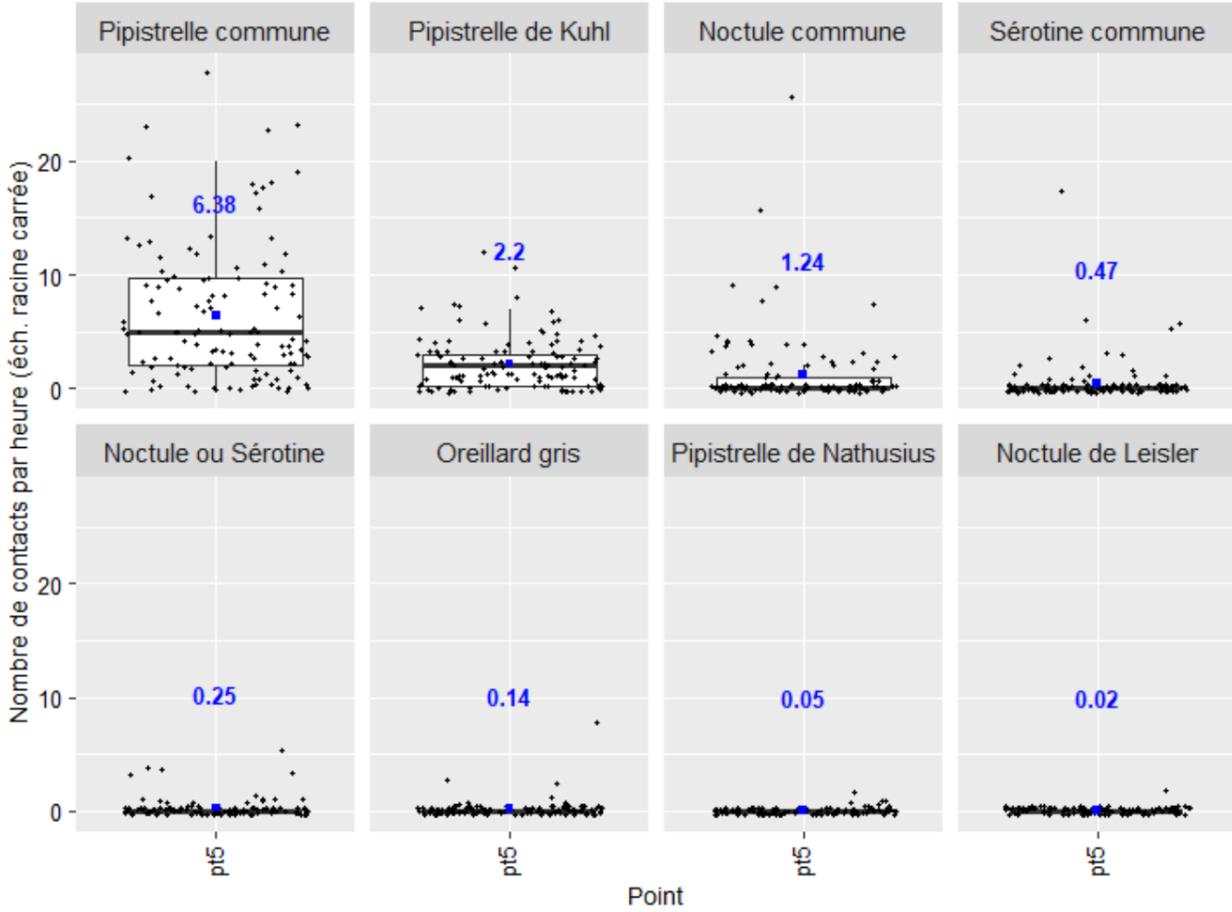


Sources : SAS Eigo Batignolles 2025, Orthophoto
Réalisation : O-GEO, le 16/07/2024

Carte 4 : activité par point signalant la présence de Chiroptères

3.2.1.1. Densité par espèce par point

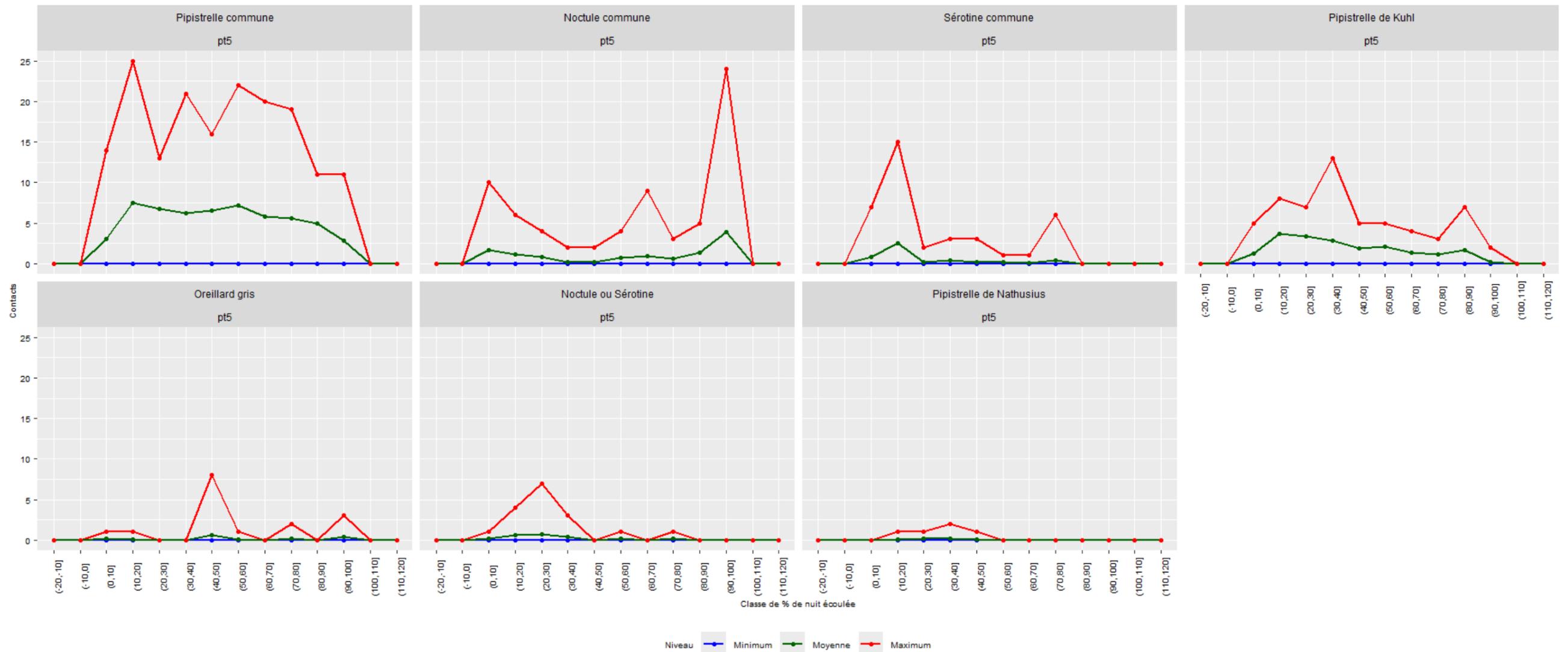
La densité moyenne de l'activité de la Pipistrelle commune apparaît supérieure aux autres espèces (Graph. 10, Tableau 15). Celle de la Pipistrelle de Kuhl est inférieure (2,2 c/h), suivie par la Noctule commune (1,24 c/h) et de la Sérotine commune (1,24 c/h). Pour les autres espèces, les densité moyenne est nettement plus faible. Concernant la Noctule commune, les pointes en début et en fin de nuit sur la graphique Graph. 8 indique une sortie de gîte et un retour au gîte dans un secteur proche de l'aire d'étude.



Point	Espèce	Moyenne	Médiane	Max	Min
pt5	Pipistrelle commune	6,38	5	28	pt5
pt5	Pipistrelle de Kuhl	2,2	2	12	pt5
pt5	Noctule commune	1,24	0	26	pt5
pt5	Sérotine commune	0,47	0	17	pt5
pt5	Noctule ou Sérotine	0,25	0	5	pt5
pt5	Oreillard gris	0,14	0	8	pt5
pt5	Pipistrelle de Nathusius	0,05	0	2	pt5
pt5	Noctule de Leisler	0,02	0	2	pt5

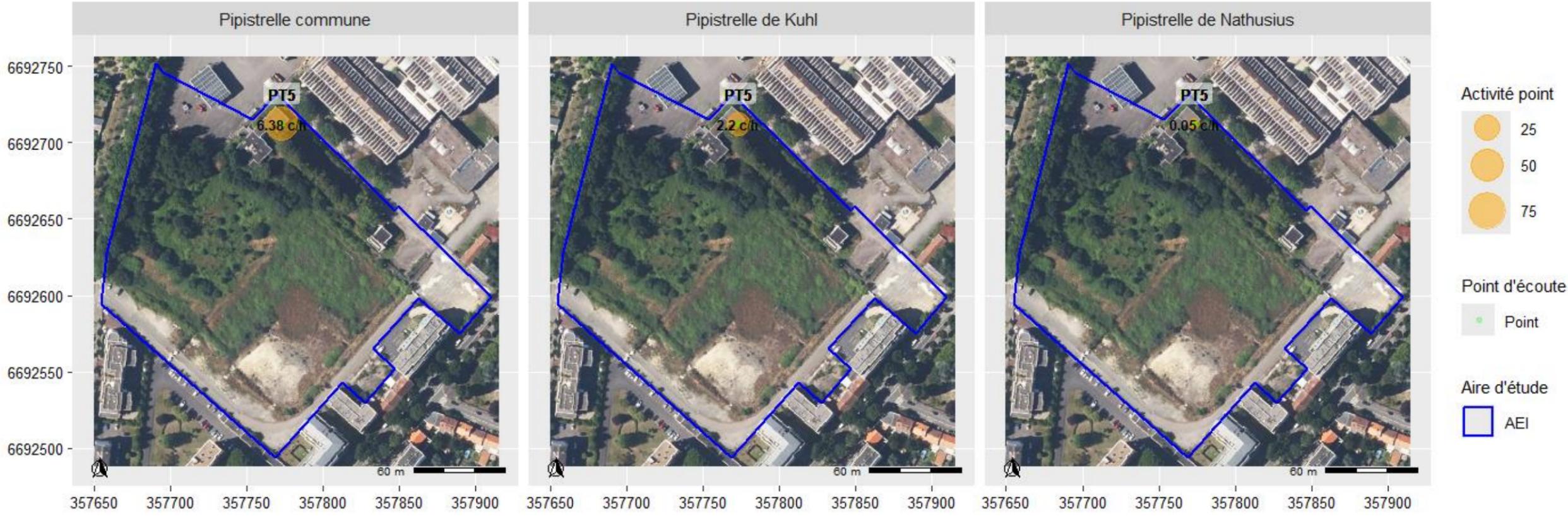
Tableau 14 : contacts moyens pour chaque espèce, par heure par point (valeur les plus élevée colorées)

Graph. 7 : distribution du nombre de contacts par heure en fonction des points



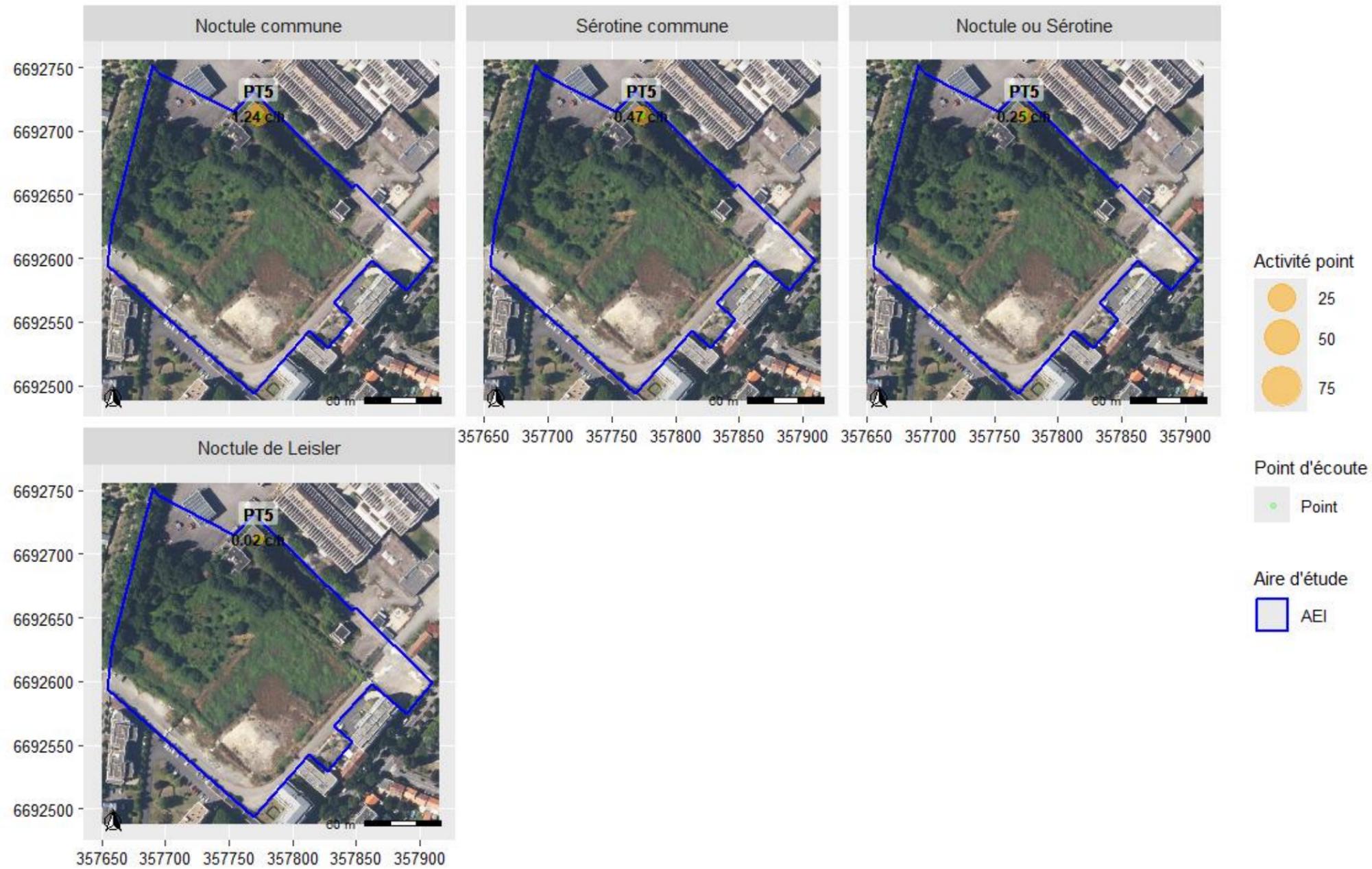
Graph. 8 : activité des Chiroptères au cours de la nuit durant l'ensemble des sessions et sur tous les points d'écoute

Sources : SAS Eigo Batignolles 2025
 Réalisation : O-GEO, le 16/07/2024



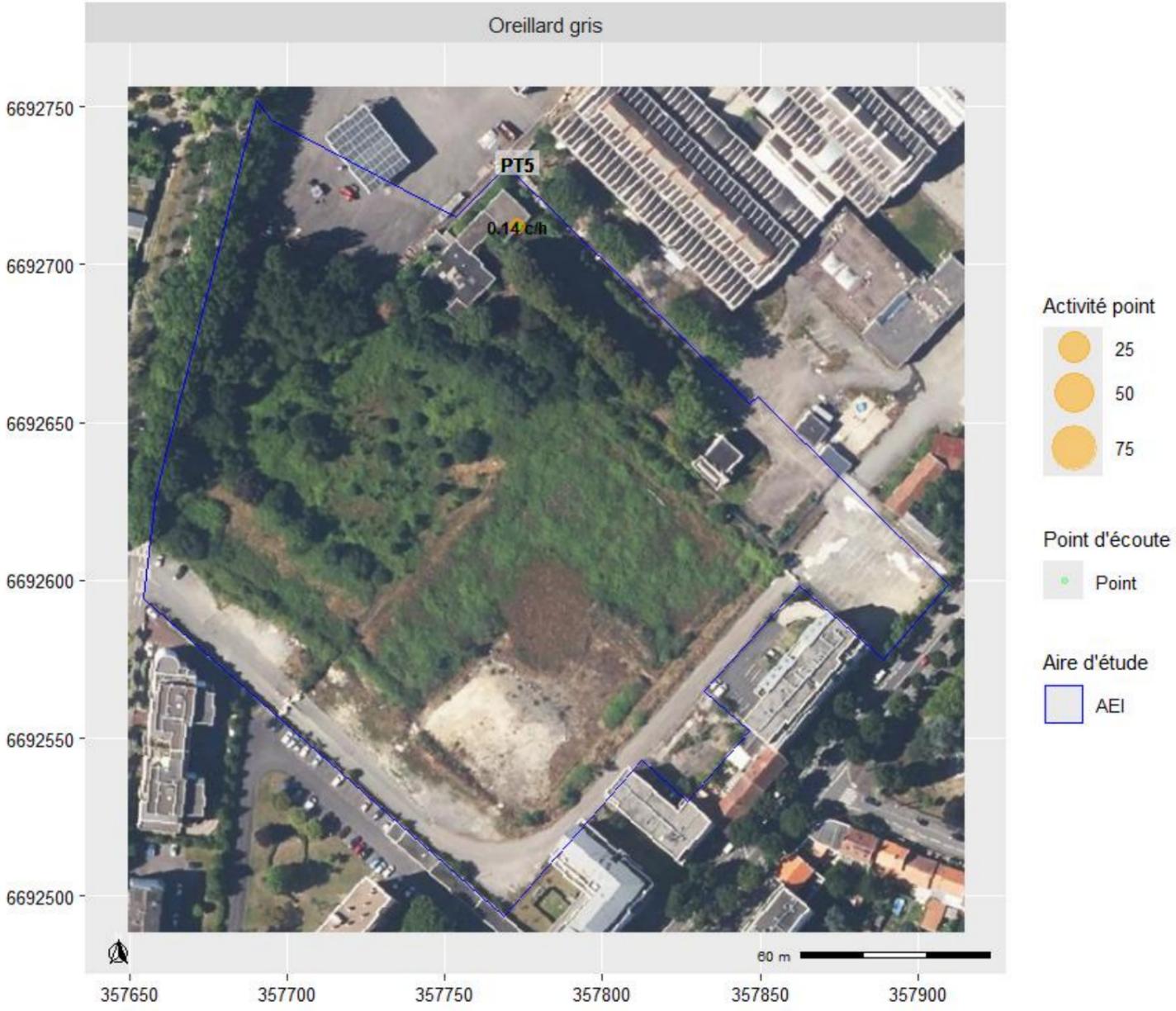
Sources : SAS Eigo Batignolles 2025, Orthophoto
Réalisation : O-GEO, le 16/07/2024

Carte 5 : activité des Pipistrelloïdes par point



Sources : SAS Eigo Batignolles 2025, Orthophoto
 Réalisation : O-GEO, le 16/07/2024

Carte 6 : activité des Nyctaloïdes par point

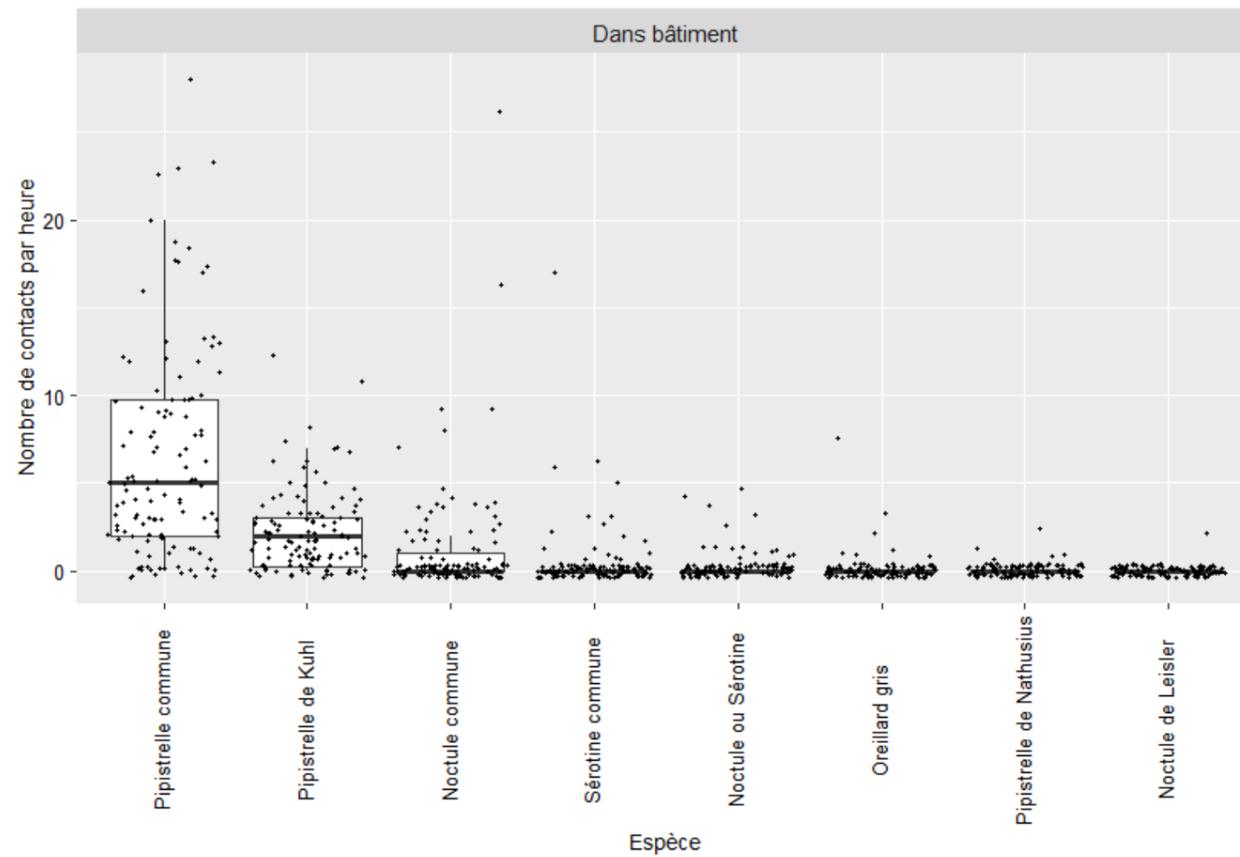


Sources : SAS Eigo Batignolles 2025, Orthophoto
Réalisation : O-GEO, le 16/07/2024

Graph. 9 : activité des autres espèces de Chiroptères par point

3.2.1.1. Densité par espèce par habitat

Avec un seul point d'écoute, les résultats obtenus ici sont identiques à ceux évoqués au point 5 (Graph. 10, Tableau 15).



Graph. 10 : distribution du nombre de contacts par heure en fonction des habitats

Habitat	Espèce	Moyenne	Médiane	Max	Min
Dans bâtiment	Pipistrelle commune	6,38	5	28	pt5
Dans bâtiment	Pipistrelle de Kuhl	2,2	2	12	pt5
Dans bâtiment	Noctule commune	1,24	0	26	pt5
Dans bâtiment	Sérotine commune	0,47	0	17	pt5
Dans bâtiment	Noctule ou Sérotine	0,25	0	5	pt5
Dans bâtiment	Oreillard gris	0,14	0	8	pt5
Dans bâtiment	Pipistrelle de Nathusius	0,05	0	2	pt5
Dans bâtiment	Noctule de Leisler	0,02	0	2	pt5

Tableau 15 : contacts moyens pour chaque espèce, par heure par habitat (valeurs plus élevées surlignées)

3.2.2. Niveau de fréquentation des Chiroptères

3.2.2.1. Niveau d'activité

Le bureau d'études O-GEO ne dispose pas d'un référentiel de niveau d'activité. En effet, les études dans le bâti ne sont pas encore suffisamment développées.

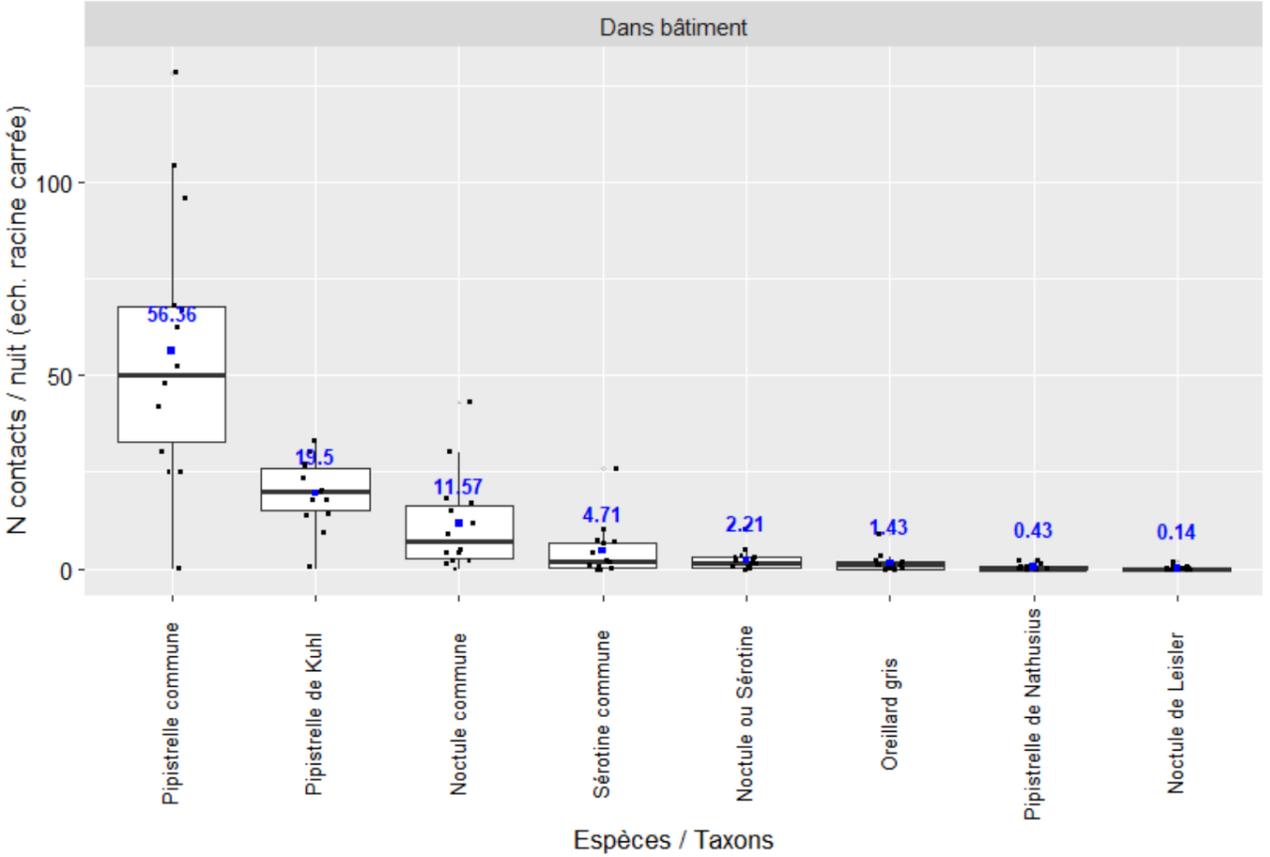
Les chiroptérologues doivent donc arbitrer, en fonction de leur expérience, les niveaux d'activité à partir des moyennes journalières de contacts par nuit enregistrées (Graph. 11, Tableau 16).

Ainsi le niveau d'activité est évalué fort pour la Pipistrelle commune dans le bureau Br.5, moyen pour la Pipistrelle de Kuhl et faible pour les autres. Les Pipistrelles peuvent être captées à l'intérieure de la pièce bien que parcourant les façades du bâtiment (Photo. 9). Ce phénomène peut améliorer la densité journalière. Cependant, elles sont aussi en mesure de s'aventurer à l'intérieur de celui-ci. Donc, il n'est pas possible d'ajuster le niveau d'activité. D'autre part, l'activité des Pipistrelles au point 5 est fortement influencée par la présence de milieux arborés et multistrates autour du bureau.

Concernant la Noctule commune et la Sérotine commune, le niveau est corrigé très faible car elles sont probablement captées exclusivement depuis l'extérieur du bâtiment (Photo. 9). Par contre, la proximité du bureau Br.5 est attractive pour ces espèces par les formations arborées présentes.

Espèce	Contacts/nuit+ (moy.)	Niveau d'activité
Pipistrelle commune	56,357	Moyen
Pipistrelle de Kuhl	19,5	Moyen
Oreillard gris	1,429	Faible
Pipistrelle de Nathusius	0,429	Faible
Noctule commune	11,571	Très faible
Sérotine commune	4,714	Très faible
Noctule de Leisler	0,143	Très faible

Tableau 16 : 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

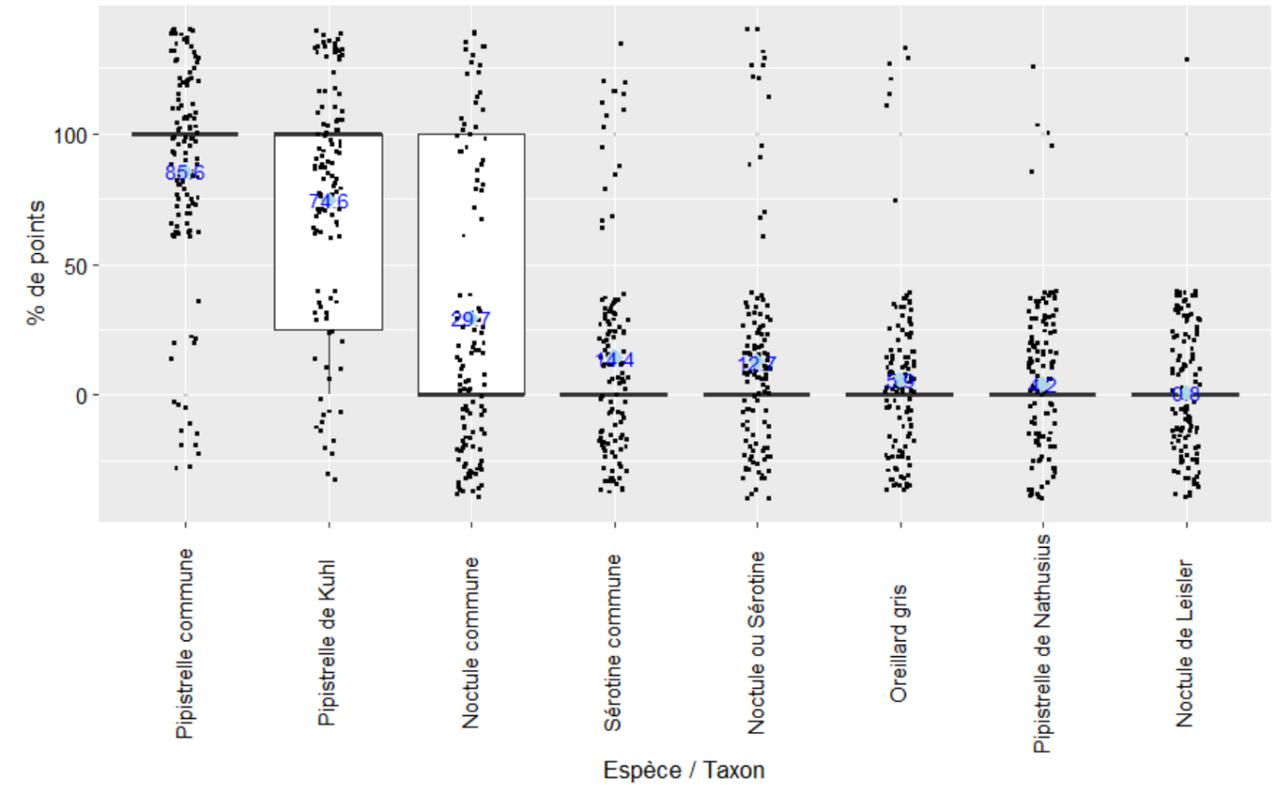
3.2.2.2. Niveau de couverture

La Pipistrelle commune a un taux de présence de 86%, elle est donc présente durant toute la nuit et durant toutes les nuits, et son niveau de couverture est fort (Graph. 12, Tableau 17). La Pipistrelle de Kuhl est aussi bien présente avec un niveau de couverture moyen. Compte-tenu de leur aptitude à s'aventurer dans les bâtiments, le taux de couverture est maintenu même si les contacts peuvent être produits depuis l'extérieur du bâtiment. Par contre, le niveau de couverture normalement moyen et arbitré très faible pour la Noctule commune qui ne peut normalement pas s'aventurer dans le bureau Br.5 mais qui peut être captée depuis l'extérieur (Photo. 9).

Le niveau de couverture des autres espèces est très faible.

Espèce	% moyen de points par heure				Niveau de couverture
	Moyenne	Médiane	Min	Max	
Pipistrelle commune	85.59	100	0	100	Fort
Pipistrelle de Kuhl	74.58	100	0	100	Moyen
Noctule commune	29.66	0	0	100	Très faible
Sérotine commune	14.41	0	0	100	Très faible
Oreillard gris	5.93	0	0	100	Très faible
Pipistrelle de Nathusius	4.24	0	0	100	Très faible
Noctule de Leisler	0.85	0	0	100	Très faible

Tableau 17 : couverture moyenne par heure des points d'écoute par les Chiroptères



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

3.2.3. Émergences crépusculaires

L'ensemble des données est synthétisé dans les tableaux suivants (Tableau 18 et Tableau 19) et les graphiques suivants (Graph. 13, Graph. 14).

Sur les 5 espèces répertoriées en début ou fin de nuit, au regard de la bibliographie, 3 évoquent la proximité d'un gîte au sein du bâti:

- ▶ Anthropique :
 - La Pipistrelle commune ;
 - La Pipistrelle de Kuhl ;
 - L'Oreillard gris.

Au regard de l'activité crépusculaire (Graph. 13, Graph. 14), les contacts se manifestent plutôt après 30 minutes et surtout ils restent limités à un ou quelques contacts par soirée. Ce comportement de la Pipistrelle commune évoque la proximité d'un gîte au point 5 mais pas dans la pièce ni dans le bâtiment du point 5.

C'est aussi le cas pour la Pipistrelle de Kuhl.

Les nef nommées Nef.1 et Nef.2 dans l'étude consacrée au Lot2 confirme la présence de 2 Pipistrelles indéterminées dans la voute durant la période d'étude.

Concernant l'Oreillard gris, seulement 3 contacts en début de nuit sont captés au point 5, évoquant la proximité d'un gîte et non la présence d'un gîte dans le bâtiment 5. La nef nommée Nef.3 dans l'étude consacrée au Lot2 confirme la présence d'un Oreillard gris dans la voute durant la période d'étude.

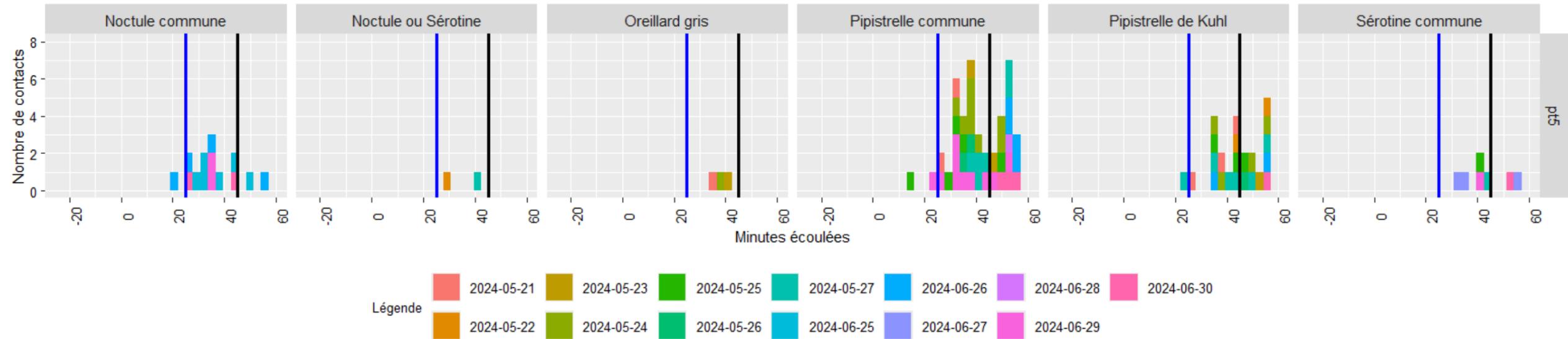
L'aire d'étude est probablement proche d'un gîte de Sérotine commune et de Noctule commune.

Espèces	Pt5
Pipistrelle commune	16
Pipistrelle de Kuhl	24
Sérotine commune	33
Noctule commune	21
Noctule ou Sérotine	29
Oreillard gris	34

Tableau 18 : minutes des contacts les plus précocement enregistrés au crépuscule, jusqu'à une heure après le coucher du soleil

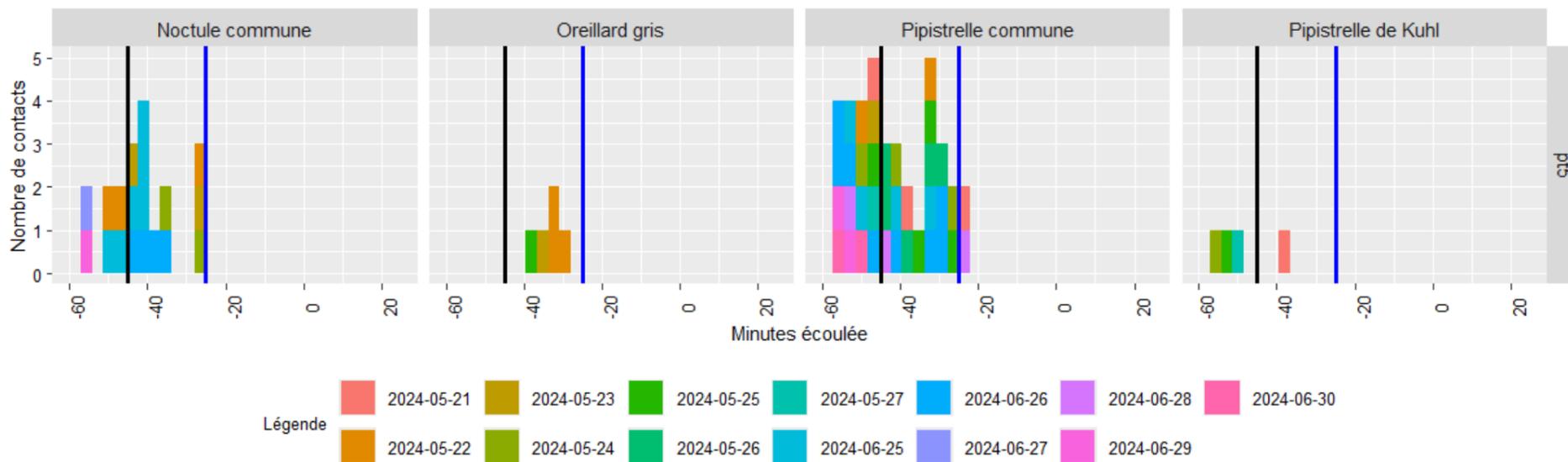
Espèces	Pt5
Pipistrelle commune	-23
Pipistrelle de Kuhl	-39
Noctule commune	-25
Oreillard gris	-30

Tableau 19 : minutes des contacts les plus tardivement enregistrés en fin de nuit, depuis une heure avant le lever du soleil



Le trait bleu marque l'instant des premiers contacts des espèces à émergence précoce, et le trait noir celui des espèces plus tardives

Graph. 13 : contacts en phase crépusculaire entre 15 minutes avant et 60 minutes après le coucher du soleil



Le trait bleu marque l'instant des derniers contacts des espèces à retour tardif précoce, et le trait noir celui des espèces à retour plus précoce

Graph. 14 : contacts en phase crépusculaire entre 15 minutes avant et 20 minutes après le lever du soleil

3.2.4. 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 fait la synthèse des niveaux de fréquentation spécifiques et de la présence possible de gîtes (Tableau 20).

Nom vernaculaire	Niveau moyen d’activité	Niveau de couverture	Niveau de fréquentation	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Moyen	Fort	Moyen à fort	En dehors de Br.5
Pipistrelle de Kuhl	Moyen	Moyen	Moyen	En dehors de Br.5
Oreillard gris	Faible	Très faible	Très faible à faible	En dehors de Br.5
Noctule commune	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Sérotine commune	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Pipistrelle de Nathusius	Très faible	Très faible	Très faible	Non
Noctule de Leisler	Très faible	Très faible	Très faible	Non

Tableau 20 : niveau de fréquentation des Chiroptères

Ainsi, la zone d’étude est fréquentée :

- ▶ Avec un niveau moyen à fort :
 - Incluant la proximité envisagée d’un gîte en dehors du bureau Br.5, par :
 - La Pipistrelle commune ;
- ▶ Avec un niveau moyen :
 - Incluant la proximité envisagée d’un gîte en dehors du bureau Br, par :
 - La Pipistrelle de Kuhl ;
- ▶ Avec un niveau très faible à faible, n’incluant pas la proximité envisagée d’un gîte, par :
 - Incluant la proximité envisagée d’un gîte en dehors du bureau Br, par :
 - L’Oreillard gris ;
 - N’incluant pas la proximité d’un gîte dans l’aire d’étude, par :
 - La Noctule commune ;
 - La Sérotine commune ;
 - La Pipistrelle de Nathusius ;
 - La Noctule de Leisler.

3.3. Les enjeux chiroptérologiques

3.3.1. Les statuts de protection et de conservation

L'ensemble des statuts de protection et de conservation, synthétisés par l'INPN, ainsi que les niveaux équivalents sont précisés dans le tableau suivant (Tableau 21). Toutes les espèces sont protégées en France. Certaines disposent de statuts de conservation importants qui impliquent un niveau de conservation fort, d'autres seulement faible.

Espèce	PN	DH	LRN	LRR	DET	Niveau de statut de protection	Niveau maximum de Statut de conservation
Noctule commune	NM2		VU	VU	Dét.	Fort	Fort
Noctule de Leisler	NM2		NT	NT	Dét.	Fort	Fort
Pipistrelle commune	NM2		NT	NT	Dét.	Fort	Fort
Pipistrelle de Nathusius	NM2		NT	VU	Dét.	Fort	Fort
Sérotine commune	NM2		NT	VU	Dét.	Fort	Fort
Oreillard gris	NM2					Fort	Faible
Pipistrelle de Kuhl	NM2					Fort	Faible

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
 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 ;
 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
 DET : espèces déterminantes en région

Tableau 21 : statuts de protection et de conservation et leurs niveaux

3.3.2. Les enjeux chiroptérologiques

Les enjeux chiroptérologiques sont établis dans le tableau suivant (Tableau 22).

Les enjeux se concentrent sur la Pipistrelle commune, favorisée par les habitats multistrates entourant le bureau Br.5.

Les enjeux de conservation pour les autres espèces sont faibles à moyen ou faibles.

Espèce	Niveau de fréquentation	Niv. statut de protection	Niv. statut de conservation	Enjeux conservatoire	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Moyen à fort	Fort	Fort	Fort	En dehors de Br.5
Pipistrelle de Kuhl	Moyen	Fort	Faible	Faible à moyen	En dehors de Br.5
Oreillard gris	Très faible à faible	Fort	Faible	Faible	En dehors de Br.5
Noctule commune	Très faible	Fort	Fort	Faible	Non
Sérotine commune	Très faible	Fort	Fort	Faible	Non
Pipistrelle de Nathusius	Très faible	Fort	Fort	Faible	Non
Noctule de Leisler	Très faible	Fort	Fort	Faible	Non

Tableau 22 : niveau d'enjeux chiroptérologiques

3.4. Conclusion

L'inventaire du bâti a permis de contrôler 31 pièces à travers 2 bâtiments. À l'intérieur, 11 anfractuosités, présentes ont été contrôlées. Ce nombre est nettement inférieur à la réalité car dans le bureau Br.5, les dégradations et l'incendie ont ouvert une multitude de cavités en découvrant parpaings et briques. De plus, 57 arbres comptant au total 11 cavités ont aussi été visités. Finalement l'étude ne permet pas d'observer la présence ou la trace de présence de Chiroptères dans les bâtiments ou dans les arbres.

L'inventaire des Chiroptères et l'étude de leur activité sont menés dans le bureau Br.5. Ils sont réalisés sur 14 sessions réparties entre les mois de mai et de juin soit en période estivale de mise-bas et élevage des jeunes. L'analyse de l'activité des Chiroptères s'appuie sur la compilation de l'ensemble des données collectées durant près de 117 heures cumulées d'écoute nocturne continue agrégeant 1 349 contacts. Cet effort a permis d'identifier 7 espèces de Chiroptères. Sur les 36 espèces recensées en France⁴, la région des Pays de la Loire compte 21 espèces⁵. Ainsi, la diversité chiroptérologique peut être considérée comme faible.

Les enjeux chiroptérologiques à l'échelle de l'aire d'étude se concentrent sur la Pipistrelle commune qui exploite le secteur du bureau Br.5. La configuration du secteur évoque surtout une forte attractivité de l'habitat multistrate qui entoure le bureau et qui favorise la présence de l'espèce et sa détection même quand elle vole en façade.

Les comportements crépusculaires confirme la proximité de gîte de Pipistrelle commune, de Pipistrelle de Kuhl et d'Oreillard gris, mais exclut leur présence du bureau Br.5. La présence d'une colonie de Noctule commune non loin de l'aire d'étude est aussi détectée.

Les enjeux chiroptérologiques reposent sur la présence d'habitats multistrates autour du bâtiment Br.5 favorables à leur alimentation et favorisant leur incursion dans le bâtiment.

⁴ Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, 2022. Plan national d'actions Chiroptères , <https://plan-actions-chiropteres.fr/les-chauve-souris/les-especes-en-france> (consulté le 15/06/2023)

⁵ LPO Anjou, 2009. Plan National d'Action pour les Chiroptères – Déclinaison régionale en Pays de la Loire

4. IMPACTS BRUTS ET MESURES

4.1. Les effets et impacts bruts

4.1.1. En phase travaux

4.1.1.1. Effets directs permanents

En phase travaux, les effets permanents directs attendus sont :

- La destruction de gîte anthropiques ;
- La destruction d'habitats d'activité sociale et de chasse dans le bâti.

Le risque de destruction de spécimens durant les travaux, par destruction du bâti ou colmatage des anfractuosités, est nul avant mesures.

Au regard des enjeux de conservation, les impacts bruts imputables à la destruction d'habitats de chasse, en l'occurrence de la partie arborée entourant le bureau Br.5 sont forts et concernent essentiellement la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et la Noctule commune.

4.1.1.2. Effets indirects permanents

Aucun effet indirect permanent n'est identifié.

4.1.1.3. Effets directs temporaires

L'étude n'a pas mis en évidence la présence d'une nursery.

En l'absence de nursery, aucun effet direct temporaire de type dérangement de nursery est envisagé pouvant occasionner des impacts sur la reproduction n'est envisagé, ni de risque de destruction.

4.1.1.4. Effets indirects temporaires

L'étude n'a pas mis en évidence la présence d'une nursery. Le risque d'abandon de gîte par des dérangement en phase travaux est donc nul.

Les travaux de nuit impliquent des éclairages qui peuvent s'étendre aux parties arborées. Ces derniers peuvent alors empêcher l'activité des Chiroptères.

Cet effet indirect n'implique pas de destruction d'espèce protégée. Par contre ils génèrent un impact sur la population qui ne pourrait plus utiliser les habitats multistrates le temps des travaux. L'impact brut de l'éclairage des secteurs arborés en phase travaux est fort sur la Pipistrelle commune.

⁶ BOLDOGH, S., D. DOBROSI & P. SAMU. 2007. The effects of the illumination of buildings on house-dwelling bats and its conservation consequences. Acta Chiropterologica, 9(2) : 527-534.

4.1.2. En phase d'exploitation

4.1.2.1. Effets directs permanents

L'utilisation du bâti pour des activités humaines permanentes (habitation, tertiaire, culture) de jour comme de nuit n'impliquera pas d'un abandon des anfractuosités situées à l'intérieur du bâti car la présence de gîte n'y est pas constatée.

Cet effet ne génère pas de risque de destruction d'espèce protégée ni d'impact sur les populations de Chiroptères.

4.1.2.2. Effets directs temporaires

Aucun effet direct temporaire n'est envisagé en phase d'exploitation.

4.1.2.3. Effets indirects permanent

En phase de fonctionnement, si des éclairages artificiels sont installés en extérieur, l'effet direct attendu est une perturbation du rythme circadien, modifiant le comportement des Chiroptères, surtout les espèces lucifuges comme ici l'Oreillard gris, par la pollution lumineuse :

- Retard des sorties de gîtes et diminution de la période de recherche de nourriture ;
- Diminution de l'activité ;
- Barrière aux déplacements des individus ;
- Perte ou abandon d'une zone de chasse ;
- Retard de développement des jeunes individus⁶.

Cet effet ne génère pas de risque de destruction d'espèce protégée. Au regard des enjeux faibles et de la sensibilité forte de l'Oreillard gris à cet effet, les impacts brut sont considérés moyens.

L'éclairage nocturne peut entraîner une fréquentation accrue des Chiroptères non lucifuges comme les Pipistrelles et la Sérotine commune. Mais il peut également aboutir à une désynchronisation avec les pics d'activité des insectes, dont elles se nourrissent, et donc se répercuter sur l'état des individus, notamment sur la fécondité et la survie des populations⁷.

Cet effet ne génère pas de risque de destruction d'espèce protégée. Par contre il aura un impact fort sur la Pipistrelle commune qui chasse dans les secteurs arborés ou en lisière.

⁷ Mariton, L., Kerbirou, C., Bas, Y., Zanda, B. & Le Viol, I. (2022). Even low light pollution levels affect the spatial distribution and timing of activity of a "light tolerant" bat species. Environmental Pollution

4.2. Préconisations d'évitement

4.2.1. En phase travaux

4.2.1.1. MET1 - Conservation des habitats multistrates

Durant la phase des travaux, les habitats multistrates doivent être conservés. Cette mesure concerne les secteurs arborés autour du bureau Br.5.

Cette mesure MET1 permet de réduire l'impact sur le bon état de conservation des populations de Pipistrelle commune et de Noctule commune qui chassent à l'approche de ce secteur.

4.2.2. En phase fonctionnement

Aucune mesure d'évitement n'est envisageable en phase de fonctionnement si le bâti est entièrement concerné par des travaux.

4.2.3. Risque résiduel de destruction d'espèces protégées et impacts résiduels

Le risque de destruction d'espèce protégée en phase travaux n'est caractérisé avant mesure d'évitement et donc n'implique pas de mesures d'évitement particulières. Par contre une mesure d'accompagnement pourrait anticiper de toute présence « inattendue » en phase travaux en évitant toute destruction en période d'hibernation.

Les impacts bruts forts évoqués en phase travaux et en phase fonctionnement, liés à l'éclairage des habitats multistrates, après mesure d'évitement, sont forts pour la Pipistrelle commune et la Noctule commune.

4.3. Préconisations de réduction

4.3.1. En phase travaux

4.3.1.1. MRT1 - Conservation de la trame noire

Durant la phase des travaux, la trame noire doit être conservée dans les secteurs arborés.

Cette mesure MRT1 permet de réduire l'impact sur le bon état de conservation des populations de Pipistrelle commune et de Noctule commune qui chassent à l'approche de ce secteur.

4.3.2. En phase d'exploitation

4.3.2.1. MRE1 – Conservation de la trame noire

Les aménagements paysagers qui consistent en l'implantation d'éclairages artificiels au sein de l'aire d'étude doivent être éloignés des secteurs attractifs pour les Chiroptères, tels que zones arborées.

Une étude⁸ a déterminé que les éclairages artificiels doivent être éloignés d'un minimum de 50m des zones attractives pour les Chiroptères pour que les espèces lucifuges puissent les utiliser comme zones de chasse. Aussi, l'intrusion de lumières dans la végétation autour des zones éclairées ne doit pas dépasser 0.1 lux.

Finalement la mesure consiste à maintenir des corridors noirs favorables au déplacement des Chiroptères au sein de l'aire d'étude.

Cette mesure MRE1 permet de réduire l'impact sur le bon état de conservation des populations de Pipistrelle commune et de Noctule commune.

4.4. Préconisations de mesure d'accompagnement

4.4.1. Phase travaux

4.4.1.1. MAT1 - Évitement de période d'activité

Dans le cas d'une présence inattendue de Chiroptères dans les anfractuosités du bureau Br.5, les travaux peuvent éviter la période d'activité des Chiroptères et l'utilisation de cavités (mars à octobre).

⁸ Clémentine Azam. 2016 Impacts of light pollution on bat spatiotemporal dynamics in France : implications for outdoor lighting planning. Ecology, environment. Museum national d'histoire naturelle - MNHN PARIS

4.5. Conclusion

Le risque brut de destruction d'espèce protégée n'est pas caractérisé. Au demeurant, la mesure d'accompagnement en phase travaux MAT1 permet de s'assurer d'éventuels cas inattendus de présence de Chiroptères dans le bureau Br.5.

L'impact brut avant mesure est la perte d'habitat de chasse à l'endroit des habitats multistrates entourant le bureau Br.5. Cet impact peut être évité par la mesure MET1 qui vise à conserver ces habitats. Les mesures MRT1 et MRE1 visent à conserver une trame noire durant la phase des travaux et la phase d'exploitation, à l'endroit de ces habitats.

L'association de l'ensemble de ces mesures permet de réduire l'impact sur le bon état de conservation des populations de Chiroptères à un niveau non significatif.

Table des figures

Graph. 1 : évolution de la température au cours des sessions.....13

Graph. 2 : répartition du nombre de contacts par espèce de Chiroptères, par point et à l'échelle de l'aire d'étude.....21

Graph. 3 : nombre d'espèces présentes par heure par point.....22

Graph. 4 : nombre d'espèces présentes par heure par habitat.....22

Graph. 5 : activité moyenne par heure par point.....23

Graph. 6 : densité moyenne par heure par habitat.....23

Graph. 7 : distribution du nombre de contacts par heure en fonction des points.....25

Graph. 8 : activité des Chiroptères au cours de la nuit durant l'ensemble des sessions et sur tous les points d'écoute.....26

Graph. 9 : activité des autres espèces de Chiroptères par point.....29

Graph. 10 : distribution du nombre de contacts par heure en fonction des habitats.....30

Graph. 11 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères.....31

Graph. 12 : distribution de mesures de couverture de points d'écoute par heure.....32

Graph. 13 : contacts en phase crépusculaire entre 15 minutes avant et 60 minutes après le coucher du soleil.....34

Graph. 14 : contacts en phase crépusculaire entre 15 minutes avant et 20 minutes après le lever du soleil.....34

Tableau 1 : bâtiments et pièces contrôlés dans le cadre de l'inventaire des Chiroptères.....9

Tableau 2 : localisation et nombres de cavités contrôlés dans le bâti.....10

Tableau 3 : visibilité des troncs et des grosses branches des arbres.....11

Tableau 4 : durée de l'écoute de l'activité des Chiroptères et de la phase nocturne (* en heure décimale).12

Tableau 5 : valeurs des températures enregistrées au cours des nuits.....13

Tableau 6 : méthode d'évaluation du niveau de fréquentation.....16

Tableau 7 : méthode d'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique conservatoire.....17

Tableau 8 : cavités observés sur les arbres contrôlés.....18

Tableau 9 : liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude de l'activité de Chiroptères et nombre de contacts par point..... 21

Tableau 10 : nombre moyen d'espèces présentes par point à l'échelle de l'aire d'étude..... 22

Tableau 11 : nombre moyen d'espèces présentes par habitat à l'échelle de l'aire d'étude..... 22

Tableau 12 : contacts moyens par heure par point..... 23

Tableau 13 : contacts moyens par heure par habitat..... 23

Tableau 14 : contacts moyens pour chaque espèce, par heure par point (valeur les plus élevées colorées) .25

Tableau 15 : contacts moyens pour chaque espèce, par heure par habitat (valeurs plus élevées surlignées)..... 30

Tableau 16 : activité spécifique moyenne par nuit à l'échelle de l'aire d'étude..... 31

Tableau 17 : couverture moyenne par heure des points d'écoute par les Chiroptères..... 32

Tableau 18 : minutes des contacts les plus précocement enregistrés au crépuscule, jusqu'à une heure après le coucher du soleil..... 33

Tableau 19 : minutes des contacts les plus tardivement enregistrés en fin de nuit, depuis une heure avant le lever du soleil..... 33

Tableau 20 : niveau de fréquentation des Chiroptères..... 35

Tableau 21 : statuts de protection et de conservation et leurs niveaux..... 36

Tableau 22 : niveau d'enjeux chiroptérologiques..... 36

Carte 1 : localisation de l'aire d'étude..... 6

Carte 2 : protocole d'inventaire des Chiroptères dans le bâti et les arbres..... 8

Carte 3 : résultats de la prospection des Chiroptères via le contrôle du bâti et des arbres..... 20

Carte 4 : activité par point signalant la présence de Chiroptères..... 24

Carte 5 : activité des Pipistrelloïdes par point..... 27

Carte 6 : activité des Nyctaloïdes par point..... 28

O-GEO



www.o-geo.net