



Etude chiroptérologique - Résultats du SM3BAT installé  
sur la commune de Fontaine-Uterte - Novembre 2019



## Fiche contrôle qualité

Destinataire du rapport :	VALECO
Site :	Fontaine-Uterte (02)
Interlocuteur :	Benjamin Compagnon
Adresse :	188, rue Maurice Béjart CS 57392 34 184 Montpellier Cedex 4
Email :	benjamincompagnon@groupevaleco.com
Téléphone :	06 95 00 40 56/ 04 34 48 06 47
Intitulé du rapport :	Etude chiroptérologique - Résultats du SM3BAT installé sur la commune de Fontaine-Uterte - Novembre 2019
Rédacteurs :	Caridroit Philippe – Chargé d'études Lestrade Amandine - Chargée de projets Noël Florent – Chargé d'études
Vérificateur - Superviseur :	Lestrade Amandine - Chargée de projets

## Gestion des révisions

Version du 19 novembre 2019
Nombre de pages : 33
Nombre d'annexes : 00



# Sommaire

Liste des figures .....	4
1. Protocole d'écoute en continu sur mât de mesure .....	6
1.1. Objectifs de l'expertise.....	6
1.2. Protocole de l'expertise .....	6
1.3. Unité de mesure de l'activité chiroptérologique.....	7
1.4. Indices d'activité .....	7
1.5. Analyse des enregistrements.....	9
1.6. Limites de la méthodologie .....	10
1.7. Localisation des écoutes en continu .....	11
2. Résultats des écoutes en continu sur le mât de mesures .....	12
2.1. Inventaire complet des espèces contactées .....	12
2.2. Étude de la répartition saisonnière de l'activité chiroptérologique .....	15
2.3. Analyse des résultats des détections ultrasoniques en période des transits printaniers .....	17
2.3.1. Inventaire des espèces contactées par l'appareil d'écoute en continu .....	17
2.3.2. Étude de la répartition quantitative des populations détectées.....	18
2.3.3. Étude de l'activité journalière des populations détectées .....	19
2.3.4. Étude de l'activité horaire des populations détectées.....	21
2.4. Analyse des résultats des détections ultrasoniques en période de mise-bas .....	22
2.4.1. Inventaire des espèces contactées par l'appareil d'écoute en continu .....	22
2.4.2. Étude de la répartition quantitative des populations détectées.....	23
2.4.3. Étude de l'activité journalière des populations détectées .....	25
2.4.4. Étude de l'activité horaire des populations détectées.....	26
2.5. Analyse des résultats des détections ultrasoniques en période des transits automnaux .....	27
2.5.1. Inventaire des espèces contactées par l'appareil d'écoute en continu .....	27
2.5.2. Étude de la répartition quantitative des populations détectées.....	28
2.5.3. Étude de l'activité journalière des populations détectées .....	30
2.5.4. Étude de l'activité horaire des populations détectées.....	31
2.5.5. Étude de la migration en période des transits automnaux.....	31

## Liste des figures

Figure 1 : Calendrier des durées d'échantillonnage selon les phases étudiées .....	6
Figure 2 : Liste des espèces de chiroptères, classées par ordre d'intensité d'émission décroissante.....	8
Figure 3 : Inventaire complet des espèces enregistrées par le SM3Bat.....	13
Figure 4 : Inventaire complet des espèces contactées par le SM3BAT par saison d'échantillonnage .....	15
Figure 5 : Durée d'écoute et activité corrigée suivant les phases du cycle biologique.....	16
Figure 6 : Répartition de l'activité par saison et par micro (activité en contacts/heure corrigés) .....	16
Figure 7 : Synthèse des durées effectives d'enregistrement par le SM3Bat.....	17
Figure 8 : Tableau de synthèse des résultats des écoutes en continu par le SM3BAT .....	17
Figure 9 : Répartition quantitative des chiroptères détectés sur le mât de mesure par le micro bas (activité corrigée) .....	18
Figure 10 : Répartition quantitative des chiroptères détectés sur le mât de mesure par le micro haut (activité corrigée) .....	19
Figure 11 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des chiroptères en période des transits printaniers (activité en nombre de contacts).....	19
Figure 12 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité de trois espèces abondantes en période des transits printaniers (activité en nombre de contacts) .....	20
Figure 13 : Représentation graphique des variations moyennes horaires de l'activité en altitude des chiroptères enregistrées en période des transits printaniers (en nombre de contacts) ...	21
Figure 14 : Synthèse des durées effectives d'enregistrement par le SM3BAT .....	22
Figure 15 : Tableau de synthèse des résultats des écoutes en continu par le SM3BAT .....	22
Figure 16 : Répartition quantitative des chiroptères détectés sur le mât de mesure par le micro bas (activité corrigée) .....	23
Figure 17 : Répartition quantitative des chiroptères détectés sur le mât de mesure par le micro haut (activité corrigée) .....	24
Figure 18 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des chiroptères en période de mise-bas (activité en nombre de contacts).....	25
Figure 19 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des trois espèces les plus abondantes en période de mise-bas (activité en nombre de contacts) .....	25
Figure 20 : Représentation graphique des variations moyennes horaires de l'activité en altitude des chiroptères enregistrées en période de mise-bas (en nombre de contacts brut) .....	26

Figure 21 : Synthèse des durées effectives d'enregistrement par le SM3BAT .....	27
Figure 22 : Tableau de synthèse des résultats des écoutes en continu par le SM3BAT .....	27
Figure 23 : Répartition quantitative des chiroptères détectés sur le mât de mesure par le micro bas (activité corrigée) .....	28
Figure 24 : Répartition quantitative des chiroptères détectés sur le mât de mesure par le micro haut (activité corrigée) .....	29
Figure 25 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des chiroptères en période des transits automnaux (activité en nombre de contacts).....	30
Figure 26 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des trois espèces les plus abondantes en période des transits automnaux (activité en nombre de contacts) ...	30
Figure 27 : Représentation graphique des variations moyennes horaires de l'activité des chiroptères enregistrées en période des transits automnaux (en nombre de contacts brut)..	31
Figure 28 : Évolution de l'activité de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler et de la Pipistrelle de Nathusius en altitude en période des transits automnaux (en nombre de contacts) .....	32

# 1. Protocole d'écoute en continu sur mât de mesure

## 1.1. Objectifs de l'expertise

Une étude des conditions de présence permanente des chauves-souris en milieu ouvert a été réalisée au sein de la zone d'implantation potentielle par la mise en place d'un protocole de détection automatique de mars à novembre 2019. L'appareil a été installé sur un mât de mesure en mode stéréo pour enregistrer l'activité au sol et en hauteur.

- **Objectif** : Ce protocole a poursuivi un double objectif :

- 1- Réaliser des relevés quantitatifs et qualitatifs par détection automatique et évaluer les enjeux chiroptérologiques associés aux milieux ouverts de la zone d'étude.
- 2- Évaluer l'activité en altitude au niveau des milieux ouverts de l'aire d'étude.

## 1.2. Protocole de l'expertise

Le 19 mars 2019, un détecteur SM3BAT programmé en mode stéréo (deux microphones) a été positionné sur le mât de mesure de vent, situé en plein champ. Un premier microphone a été placé à 5 mètres de hauteur afin d'enregistrer l'activité des chiroptères au niveau du sol et un second a été positionné à 45 mètres de hauteur, au bout d'un bras déporté afin d'enregistrer l'activité des chiroptères à hauteur du rayon de rotation des pales des futures éoliennes. Nous précisons que la capacité de réception du micro permet de capter les signaux des chiroptères jusqu'à 100 mètres pour les espèces à haute capacité d'émission (noctules...).

La durée d'écoute totale a été de 230 nuits, soit plus de 2181 heures d'enregistrement.

Figure 1. : Calendrier des durées d'échantillonnage selon les phases étudiées

Période	Saison	Nombre de nuits d'écoute	Temps d'écoute total (en heures)
Du 19 mars au 31 mai 2019	Transits printaniers	73	702,88
Du 01 juin au 14 août 2019	Mise-bas	74	572,25
Du 15 août au 06 novembre 2019	Transits automnaux	83	906,42
	<b>Total</b>	<b>230</b>	<b>2181,55</b>

Le détecteur SM3BAT est un enregistreur ultrasonique à division de fréquence. L'appareil installé sur le site a été paramétré de façon à ce qu'il s'actionne automatiquement dès le coucher du soleil jusqu'à l'aube. Au cours de chaque période nocturne, tous les contacts ultrasoniques réceptionnés sont enregistrés sur 4 cartes SD d'une capacité totale de 128 Go.

### 1.3. Unité de mesure de l'activité chiroptérologique

L'utilisation du nombre de contacts de chauves-souris permet une évaluation plus rigoureuse de leur activité. En effet, le nombre d'individus est plus difficilement interprétable en raison du nombre de contacts qu'un seul individu peut émettre.

**Le contact acoustique est l'élément de base. C'est l'unité quantitative de l'activité qui permettra la comparaison entre les études menées par des auteurs différents.** Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée, captée en hétérodyne ou en division de fréquence. Un train de signaux (même très court, de quelques signaux) constitue donc un contact. Si un deuxième le suit immédiatement avec un court silence entre les deux (supérieur à la durée des intervalles entre signaux d'une même séquence), il correspondra à un deuxième contact. Un même individu chassant en aller-retour peut ainsi être noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment bien une mesure de l'activité et non une abondance.

### 1.4. Indices d'activité

Afin d'estimer au mieux l'activité chiroptérologique de chaque espèce, nous avons choisi de mesurer le nombre de contacts par unité de temps. Ainsi, tous les contacts sont convertis en nombre de contacts par heure (c/h). Cela permet d'obtenir une unité de mesure commune à l'ensemble des sites, et ce, quel que soit le temps passé dans chaque habitat.

Cette activité est ensuite corrigée en appliquant un coefficient de correction. En effet, certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres, alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres. Ainsi, à chaque espèce de chiroptère correspond une distance de détection, et donc un coefficient de détectabilité qui en découle. Les valeurs diffèrent chez quelques espèces selon qu'elles évoluent en milieu ouvert ou en sous-bois.

Le tableau présenté ci-après définit les coefficients de détectabilité des espèces présentes en France selon leur intensité d'émission. Par exemple, la définition du niveau d'activité du Petit Rhinolophe doit tenir compte de sa faible détectabilité (distance de détection inférieure à 5 mètres). Pour ces raisons, un coefficient de détectabilité élevé doit être appliqué à l'espèce pour que son niveau d'activité soit comparable aux autres espèces détectées. On définit alors une activité corrigée (contacts/h corrigés par le coefficient de détectabilité).

Figure 2 : Liste des espèces de chiroptères classées par ordre d'intensité d'émission décroissante

Milieu ouvert				Milieu semi-ouvert				Milieu fermé			
Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient de détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient de détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient de détectabilité
Faible	Petit Rhinolophe	5	5	Faible	Petit Rhinolophe	5	5	Faible	Petit Rhinolophe	5	5
	Grand Rhinolophe	10	2,5		Grand Rhinolophe	10	2,5		Oreillard sp.	5	5
	Murin à oreilles échanquées	10	2,5		Murin à oreilles échanquées	10	2,5		Murin à oreilles échanquées	8	3,13
	Murin d'Alcathoé	10	2,5		Murin d'Alcathoé	10	2,5		Murin de Natterer	8	3,13
	Murin à moustaches	10	2,5		Murin à moustaches	10	2,5		Grand Rhinolophe	10	2,5
	Murin de Brandt	10	2,5		Murin de Brandt	10	2,5		Murin d'Alcathoé	10	2,5
	Murin de Daubenton	15	1,67		Murin de Daubenton	15	1,67		Murin à moustaches	10	2,5
	Murin de Natterer	15	1,67		Murin de Natterer	15	1,67		Murin de Brandt	10	2,5
	Murin de Bechstein	15	1,67		Murin de Bechstein	15	1,67		Murin de Daubenton	10	2,5
	Barbastelle d'Europe	15	1,67		Barbastelle d'Europe	15	1,67		Murin de Bechstein	10	2,5
										Barbastelle d'Europe	15
Moyenne	Petit Murin	20	1,25	Moyenne	Petit Murin	20	1,25	Moyenne	Petit Murin	15	1,67
	Grand Murin	20	1,25		Grand Murin	20	1,25		Grand Murin	15	1,67
	Pipistrelle pygmée	25	1		Oreillard sp.	20	1,25		Pipistrelle pygmée	25	1
	Pipistrelle commune	30	1		Pipistrelle commune	25	1		Pipistrelle commune	25	1
	Pipistrelle de Kuhl	30	1		Pipistrelle de Kuhl	25	1		Miniopère de Schreibers	25	1
	Pipistrelle de Nathusius	30	1		Pipistrelle de Nathusius	25	1		Pipistrelle de Kuhl	25	1
	Miniopère de Schreibers	30	0,83		Miniopère de Schreibers	30	0,83		Pipistrelle de Nathusius	25	1
Forte	Vespère de Savi	40	0,63	Forte	Vespère de Savi	40	0,63	Forte	Vespère de Savi	30	0,83
	Sérotine commune	40	0,63		Sérotine commune	40	0,63		Sérotine commune	30	0,83
	Oreillard sp.	40	0,63								
Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5	Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5	Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5
	Sérotine bicolore	50	0,5		Sérotine bicolore	50	0,5		Sérotine bicolore	50	0,5
	Noctule de Leisler	80	0,31		Noctule de Leisler	80	0,31		Noctule de Leisler	80	0,31
	Noctule commune	100	0,25		Noctule commune	100	0,25		Noctule commune	100	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17		Molosse de Cestoni	150	0,17		Molosse de Cestoni	150	0,17
	Grande Noctule	150	0,17		Grande Noctule	150	0,17		Grande Noctule	150	0,17

Source : BARATAUD M., 2015, *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse*

## 1.5. Analyse des enregistrements

Le logiciel *Sonochiro*, créé par le bureau d'études Biotope permet l'identification automatique des détections acoustiques enregistrées par le SM3BAT. Utilisant la méthode des algorithmes, le logiciel est capable d'analyser les paramètres des signaux émis par les chauves-souris. Différents paramètres sont analysés (durée du signal, puissance maximale du signal, fréquence terminale du signal, amplitude du signal, durée entre deux signaux successifs...) puis comparés à la base de données. Cette base de données permet ainsi la discrimination de la plupart des espèces ou groupes d'espèces.

Le programme *Sonochiro* inclut :

- Un algorithme de détection et de délimitation des signaux détectés.
- Une mesure automatique, sur chaque cri, de 41 paramètres discriminants (répartition temps/fréquence/amplitude, caractérisation du rythme, ratios signal/bruit...).
- Une classification des cris basée sur les mesures d'un large panel de sons de référence. La classification s'appuie sur la méthode des forêts d'arbres décisionnels (« random forest ») qui semble la plus performante pour la classification des signaux d'écholocation de chauves-souris (*Armitage & Ober, 2010*). Contrairement aux autres méthodes de classification (réseaux de neurones, analyses discriminantes...), elle tolère bien la multiplicité des types de cris par espèce. De plus, elle permet d'obtenir, pour chaque cri, une probabilité d'appartenance à chaque espèce potentielle.
- Une identification à la séquence de cris, incluant l'espèce la plus probable et un indice de confiance de cette identification. Dans le cas où certaines espèces présentes sont peu différenciables entre elles, les séquences sont alors identifiées au groupe d'espèces également assorti d'un indice de confiance.
- Un algorithme détectant la présence simultanée de deux groupes de cris attribuables à deux espèces aisément différenciables, permettant dans ce cas de proposer une identification supplémentaire de l'espèce, dont le signal passe en arrière-plan sur la fenêtre de visualisation des signaux enregistrés via le logiciel Batsound.

### - Traitement et analyse des résultats issus de *Sonochiro*

Basé sur le calcul d'algorithmes, le logiciel *Sonochiro* compare les signaux enregistrés aux signaux issus d'une base de données largement documentée (détenue par le bureau d'études Biotope). La classification des signaux dans telle ou telle catégorie d'espèces est réalisée par une multitude de comparaisons des signaux. La fiabilité du résultat est également précisée, ce qui rend l'analyse relativement précise.

Le risque d'erreurs est considéré comme fort pour une valeur comprise entre 0 et 2. Le risque d'erreurs est modéré pour une valeur comprise entre 3 et 5. Une valeur comprise entre 6 et 8 correspond à un risque d'erreurs faible tandis qu'un indice supérieur à 8 indique un risque d'erreurs très faible. Dans ces conditions, la qualité de l'enregistrement et l'indice de confiance annoncé ont orienté notre étude de la façon suivante :

\* Pour le groupe des Murins :

- Peu importe l'indice espèce, la moitié des pistes est vérifiée manuellement tandis que nous appliquons ce que nous avons vérifié sur l'autre moitié des pistes

\* Pour le groupe des Pipistrelles :

- Indice espèce compris entre 5 et 10 : le nom de l'espèce défini par le logiciel est validé après vérification de quelques pistes

- Indice espèce compris entre 0 et 4 : Un plus grand nombre de piste est vérifié pour corroborer ce qu'a défini le logiciel

\* Pour le groupe des Noctules et des Sérotines :

- Indice espèce compris entre 5 et 10 : le nom de l'espèce défini par le logiciel est validé après vérification de quelques pistes

- Indice espèce compris entre 0 et 4 : Un plus grand nombre de piste est vérifié pour corroborer ce qu'a défini le logiciel

\* Pour le groupe des Rhinolophes, toutes les pistes ont été vérifiées

\* Pour la Barbastelle d'Europe :

- Indice espèce compris entre 5 et 10 : le nom de l'espèce défini par le logiciel est validé après vérification de quelques pistes

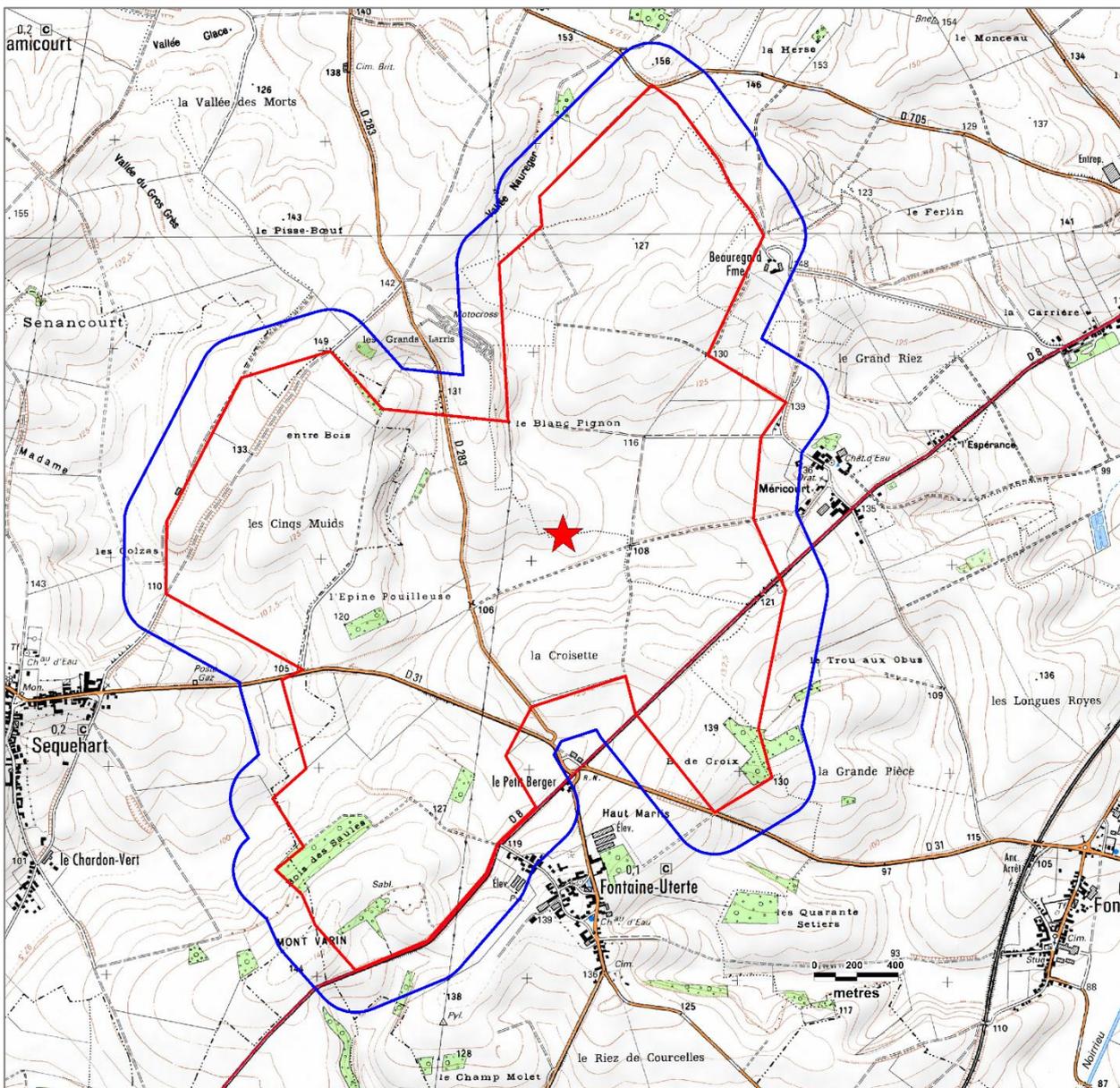
- Indice espèce compris entre 0 et 4 : Un plus grand nombre de piste est vérifié pour corroborer ce qu'a défini le logiciel

## 1.6. Limites de la méthodologie

Dans le cadre de l'étude chiroptérologique par mise en place d'un protocole de détection automatique, deux limites au protocole d'étude ont été mises en évidence :

- 1- La capacité de détection de l'appareil : les détecteurs SM3BAT sont en mesure de capter les émissions ultrasoniques dans un rayon approximatif de 10 à 150 mètres selon les espèces présentes. Dans ce cadre, l'aire d'échantillonnage apparaît relativement restreinte à l'échelle de l'aire d'étude. La situation fixe de l'appareil à un endroit précis de la zone d'étude n'a donc pas permis la détection des passages des chauves-souris en dehors de l'aire de réception des microphones de l'appareil.
- 2- La présence de parasites : la présence de bruits matériels ou d'animaux autres que les chauves-souris peuvent être source de parasites. Dans ce cas, les analyses peuvent être moins précises, voire impossibles.

## 1.7. Localisation des écouteurs en continu



### Aires d'étude :

 Zone d'implantation potentielle

 Aire d'étude immédiate

### Protocoles d'écoutes en continu :

 Localisation de l'appareil SM3BAT sur mât de mesure

Carte 1 : Localisation du SM3BAT situé sur mat de mesure



**ENVOI**  
ENVIRONNEMENT

Fond de carte: Géoportail 2019  
Réalisation: Envol environnement

## 2. Résultats des écoutes en continu sur le mât de mesures

Cette partie présente les résultats des écoutes ultrasonores en continu enregistrées par le détecteur SM3BAT sur le mât de mesures entre le 19 mars et le 06 novembre 2019.

### 2.1. Inventaire complet des espèces contactées

La diversité spécifique détectée sur mât de mesures, via le SM3BAT, est modérée puisque 10 espèces, quatre couples de chiroptères et un Murin non identifié ont été inventoriées sur les 21 espèces présentes en Haut-de-France (ce qui représente moins de 50 % du nombre total d'espèces). Celles-ci sont listées dans le tableau dressé page suivante. Parmi ces espèces, sept d'entre elles présentent des statuts de conservation défavorables et sont donc considérées comme patrimoniales. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius sont les espèces patrimoniales les plus couramment contactées avec respectivement 2018 et 579 contacts enregistrés sur l'ensemble de la période d'inventaire. Cependant, ceci représente des niveaux d'activité faibles avec respectivement 0,926 et 0,265 contacts par heure corrigés. Les autres espèces patrimoniales contactées que sont le Grand Murin, le Murin de Bechstein, la Noctule commune, la Noctule de Leisler ou encore la Sérotine commune présentent toutes une activité faible.

Une attention particulière sera à porter à l'égard de certaines espèces en raison de leurs statuts de protection et de conservation particulièrement défavorable comme le Grand Murin et le Murin de Bechstein et d'autres espèces sont à surveiller en raison de leurs habitudes de vols. En effet, certaines sont considérées de « haut vol » comme la Noctule commune, la Noctule de Leisler ou la Pipistrelle de Nathusius et sont donc particulièrement exposées aux effets de barotraumatisme et collisions avec les éoliennes.

L'activité moyenne constatée, sur l'ensemble de la période échantillonnée, est jugée faible. Toutefois, nous précisons bien qu'il s'agit d'une moyenne et que l'activité peut fortement varier selon les jours, les conditions météorologiques et les heures de la nuit.

Une grande différence d'activité est constatée entre le microphone bas et le micro haut et toutes les espèces contactées en altitude l'ont été au sol. En effet, le micro haut (placé à 45 mètres) n'a enregistré que 871 contacts contre les 2685 contacts captés par le micro bas (placé à 5 mètres de hauteur). De même, la diversité spécifique y est plus faible puisqu'on ne compte que 5 espèces au niveau du microphone haut contre 10 espèces au niveau du microphone bas. Ceci s'explique par une activité de chasse concentrée au sol là où les proies sont les plus abondantes contrairement au vol en altitude qui est davantage utilisé par les chiroptères lors de transits.

Figure 3 : Inventaire complet des espèces enregistrées par le SM3Bat

Espèces	Activité totale				Statuts de protection et de conservation				Sensibilité aux éoliennes <sup>1</sup>
	Micro bas		Micro haut		Liste Rouge France	Liste Rouge Europe	Liste Rouge Picardie	Directive Habitats	
	Contacts	Contacts/h corrigés	Contacts	Contacts/h corrigés					
<b>Grand Murin</b>	<b>12</b>	<b>0,007</b>			LC	LC	EN	II+IV	Moyenne
Grand Murin/Murin de Bechstein	1	0,001							
Murin à moustaches	1	0,001			LC	LC	LC	IV	Faible
Murin à moustaches/Bechstein	3	0,003							
<b>Murin de Bechstein</b>	<b>4</b>	<b>0,003</b>			NT	VU	VU	II+IV	Faible
Murin de Natterer	17	0,013			LC	LC	LC	IV	Faible
Murin sp.	4	0,003							
<b>Noctule commune</b>	<b>3</b>	<b>0,000</b>	<b>6</b>	<b>0,001</b>	VU	LC	VU	IV	Elevée
<b>Noctule de Leisler</b>	<b>169</b>	<b>0,024</b>	<b>196</b>	<b>0,028</b>	NT	LC	NT	IV	Elevée
Noctule de Leisler/Sérotine commune	17	0,004	9	0,002					
Oreillard gris	27	0,015			LC	LC	DD	IV	Faible
<b>Pipistrelle commune</b>	<b>1526</b>	<b>0,700</b>	<b>492</b>	<b>0,226</b>	NT	LC	LC	IV	Elevée
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	22	0,010							
<b>Pipistrelle de Nathusius</b>	<b>435</b>	<b>0,199</b>	<b>144</b>	<b>0,066</b>	NT	LC	NT	IV	Elevée
<b>Sérotine commune</b>	<b>444</b>	<b>0,128</b>	<b>24</b>	<b>0,007</b>	NT	LC	NT	IV	Moyenne
<b>TOTAL</b>	<b>2685</b>	<b>1,111</b>	<b>871</b>	<b>0,329</b>					
<b>Diversité spécifique</b>	<b>10</b>		<b>5</b>						

En gras, les espèces patrimoniales.

<sup>1</sup> Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens – région Hauts de France – septembre 2017

### Définition des statuts de protection et de conservation :

- ✓ Directive Habitats-Faune-Flore

**Annexe II** : mesure de conservation spéciale concernant l'habitat (intérêt communautaire).

**Annexe IV** : protection stricte (intérêt communautaire).

- ✓ Liste rouge (UICN, 2017) et niveau de menace régional

**CR** : En danger critique de disparition. Les risques de disparition semblent, pour de telles espèces, pouvoir survenir au cours des dix prochaines années, tout particulièrement si rien n'est fait pour les conserver, atténuer les menaces, ou si aucune reprise démographique n'est constatée.

**EN** : En danger de disparition. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus.

**VU** : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

**NT** : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

**LC** : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

**DD** : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes).

**NA** : Non applicable. Espèce non soumise à évaluation, car introduite dans la période récente (en général après 1500) ou présente dans la région considérée uniquement de manière occasionnelle ou marginale.

**NE** : Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge).

## 2.2. Étude de la répartition saisonnière de l'activité chiroptérologique

L'activité corrigée (Act. corr.) mentionnée dans le tableau suivant correspond au nombre de contacts (C.) par rapport au nombre d'heures d'écoute corrigé par les coefficients de détections propres à chaque espèce.

Figure 4 : Inventaire complet des espèces contactées par le SM3BAT par saison d'échantillonnage

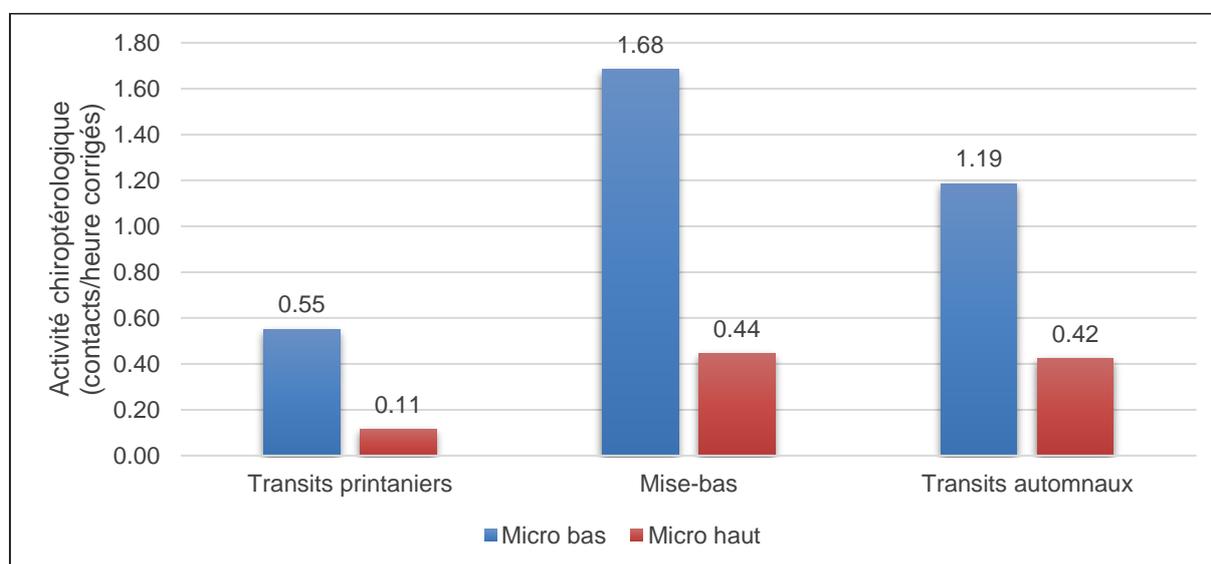
Espèces	Saisons											
	Transits printaniers				Mise-bas				Transits automnaux			
	Micro bas		Micro haut		Micro bas		Micro haut		Micro bas		Micro haut	
	C.	Act. corr.	C.	Act. corr.	C.	Act. corr.	C.	Act. corr.	C.	Act. corr.	C.	Act. corr.
<b>Grand Murin</b>	2	0,004			3	0,007			7	0,010		
Grand Murin/Murin de Bechstein					1	0,003						
Murin à moustaches									1	0,003		
Murin à moustaches/Bechstein	2	0,006							1	0,002		
<b>Murin de Bechstein</b>	1	0,002			1	0,003			2	0,004		
Murin de Natterer	3	0,007			2	0,006			12	0,022		
Murin sp.					1	0,003			3	0,005		
<b>Noctule commune</b>									3	0,001	6	0,002
<b>Noctule de Leisler</b>	22	0,010	18	0,008	47	0,025	47	0,025	100	0,034	131	0,045
Noctule de Leisler/Sérotine commune	4	0,003			12	0,010			1	0,001	9	0,005
Oreillard gris	2	0,004			6	0,013			19	0,026		
<b>Pipistrelle commune</b>	152	0,216	19	0,027	685	1,197	220	0,384	689	0,760	253	0,279
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	18	0,026							4	0,004		
<b>Pipistrelle de Nathusius</b>	188	0,267	56	0,080	16	0,028	6	0,010	231	0,255	82	0,090
<b>Sérotine commune</b>	6	0,005			354	0,390	21	0,023	84	0,058	3	0,002
<b>TOTAL</b>	<b>400</b>	<b>0,550</b>	<b>93</b>	<b>0,115</b>	<b>1128</b>	<b>1,684</b>	<b>294</b>	<b>0,44</b>	<b>1157</b>	<b>1,185</b>	<b>484</b>	<b>0,423</b>
<b>Nombre d'espèces</b>	<b>8</b>		<b>3</b>		<b>8</b>		<b>4</b>		<b>10</b>		<b>5</b>	

En gras, les espèces patrimoniales

Figure 5 : Durée d'écoute et activité corrigée suivant les phases du cycle biologique

Thèmes	Transits printaniers		Mise-bas		Transits automnaux	
	Micro bas	Micro haut	Micro bas	Micro haut	Micro bas	Micro haut
Nombre de nuits	73		74		83	
Durée totale des nuits (en heure)	702,88		572,25		906,42	
Nombre total de contacts	400	93	1128	294	1157	484
Contacts/heure corrigés	0,55	0,11	1,68	0,44	1,19	0,42

Figure 6 : Répartition de l'activité par saison et par micro (activité en contacts/heure corrigés)



Le graphique présenté ci-dessus met en évidence une activité chiroptérologique (en contacts/h corrigés) plus importante en période de mise-bas qu'au cours des autres périodes échantillonnées, aussi bien avec le microphone bas qu'avec le microphone haut. Cette activité chiroptérologique peut être considérée comme faible au niveau du microphone bas lors de la mise-bas et des transits automnaux et très faible pour toutes les autres périodes et hauteurs confondues.

En ce qui concerne la diversité spécifique (nombre d'espèces contactées), celle-ci varie légèrement d'une période à l'autre avec 10 espèces contactées en période des transits automnaux et 8 espèces lors des transits printaniers et de la mise-bas. Cependant, les nouvelles espèces contactées lors d'une période ne présentent souvent qu'une activité très faible comme par exemple la **Noctule commune** contactée qu'à neuf reprises ou encore le Murin à moustaches contacté une seule fois lors des transits automnaux. Toutes les espèces contactées en altitude l'ont aussi été au sol. La Pipistrelle de Nathusius est l'espèce la plus contactée, toutes périodes confondues. Celle-ci représente 59% de l'activité.

## 2.3. Analyse des résultats des détections ultrasoniques en période des transits printaniers

L'appareil a enregistré l'activité en altitude du 19 mars au 31 mai 2019, totalisant près de 703 heures d'écoute.

Figure 7 : Synthèse des durées effectives d'enregistrement par le SM3Bat

Périodes prospectées	Nombre de nuits d'écoute	Temps d'écoute total
Du 19 mars au 31 mai 2019	73	702,88 heures

### 2.3.1. Inventaire des espèces contactées par l'appareil d'écoute en continu

L'activité corrigée (Act. corr.) mentionnée dans le tableau suivant correspond au nombre de contacts (C.) par rapport au nombre d'heures d'écoute corrigé par les coefficients de détections propres à chaque espèce.

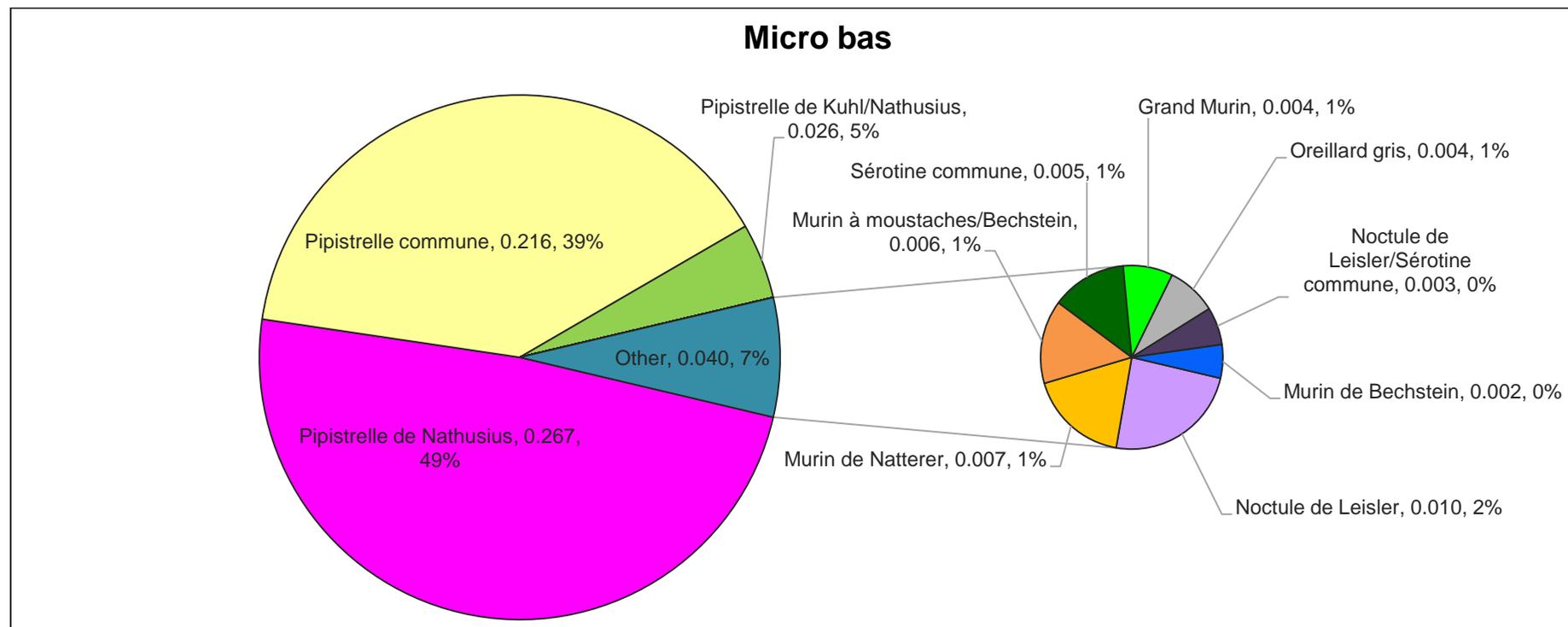
Figure 8 : Tableau de synthèse des résultats des écoutes en continu par le SM3BAT

Espèces détectées	Micro bas		Micro haut		Listes rouges			DH
	C.	Act. corr.	C.	Act. corr.	France	Europe	Région	
<b>Grand Murin</b>	2	0,004			LC	LC	EN	II+I V
Murin à moustaches/Bechstein	2	0,006						
<b>Murin de Bechstein</b>	1	0,002			NT	VU	VU	II+I V
Murin de Natterer	3	0,007			LC	LC	LC	IV
Noctule de Leisler	22	0,010	18	0,008	NT	LC	NT	IV
Noctule de Leisler/Sérotine commune	4	0,003						
Oreillard gris	2	0,004			LC	LC	DD	IV
<b>Pipistrelle commune</b>	152	0,216	19	0,027	NT	LC	LC	IV
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	18	0,026						
<b>Pipistrelle de Nathusius</b>	188	0,267	56	0,080	NT	LC	NT	IV
<b>Sérotine commune</b>	6	0,005			NT	LC	NT	IV
<b>TOTAL</b>	<b>400</b>	<b>0,550</b>	<b>93</b>	<b>0,115</b>				
<b>Diversité saisonnière</b>	<b>8</b>		<b>3</b>					

En gras, les espèces patrimoniales

### 2.3.2. Étude de la répartition quantitative des populations détectées

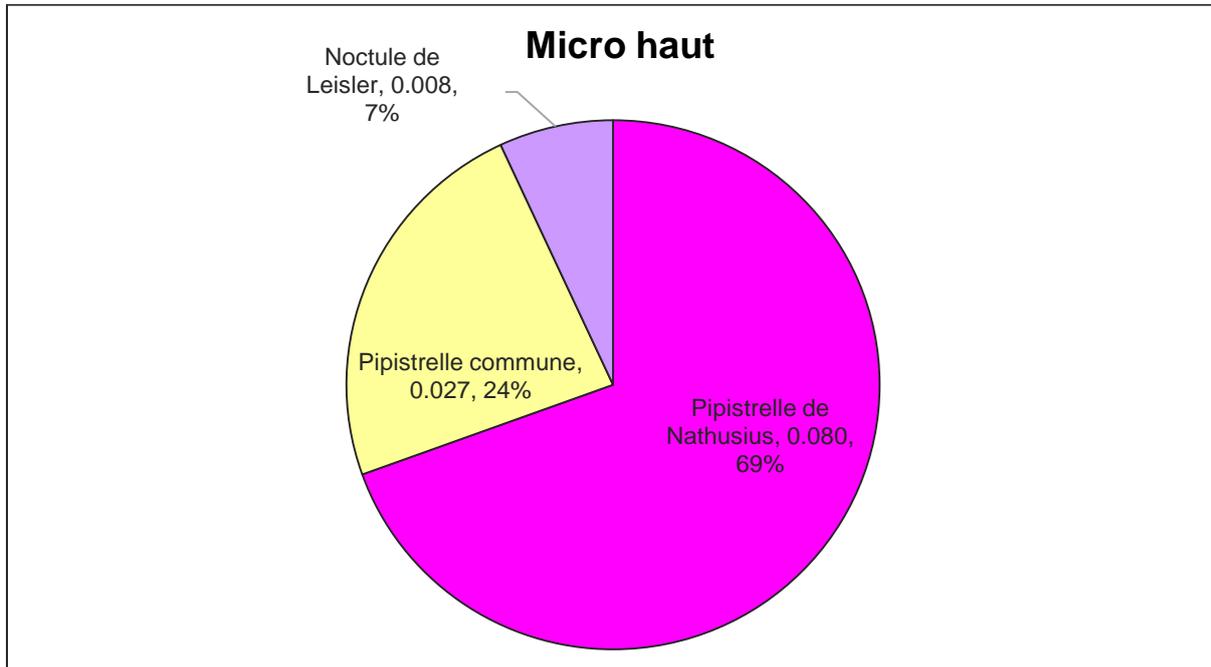
Figure 9 : Répartition quantitative des chiroptères détectés sur le mât de mesure par le micro bas (activité corrigée).



Lors des transits printaniers, huit espèces ont été contactées au pied du mât de mesure. La **Pipistrelle de Nathusius** est l'espèce la plus abondante (49% de l'activité totale), son activité reste toutefois faible avec 0,267 contact par heure corrigés. Dans la majorité des cas, l'espèce la plus abondante est la **Pipistrelle commune** et le fait qu'elle soit seconde ici est un résultat notable.

Les autres espèces contactées présentent toutes un niveau d'activité très faible, égale ou inférieur à 0,01 contacts par heure corrigés. Notons tous de même la présence d'espèces ayant un statut de conservation particulièrement défavorable comme le **Grand Murin** ou le **Murin de Bechstein**. L'activité est globalement très faible.

Figure 10 : Répartition quantitative des chiroptères détectés sur le mât de mesure par le micro haut (activité corrigée)



En altitude, l'activité chiroptérologique est cinq fois plus faible qu'au sol et la diversité se voit divisée plus de deux fois avec 3 espèces seulement recensées. Comme au sol, la **Pipistrelle de Nathusius** est l'espèce la plus abondante et représente à elle seule quasiment les trois quarts de l'activité en hauteur (69%). Ensuite vient la Pipistrelle commune avec 24% de l'activité et enfin une espèce dites de « haut vol » : la **Noctule de Leisler** contactée à 18 reprises.

### 2.3.3. Étude de l'activité journalière des populations détectées

Figure 11 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des chiroptères en période des transits printaniers (activité en nombre de contacts)

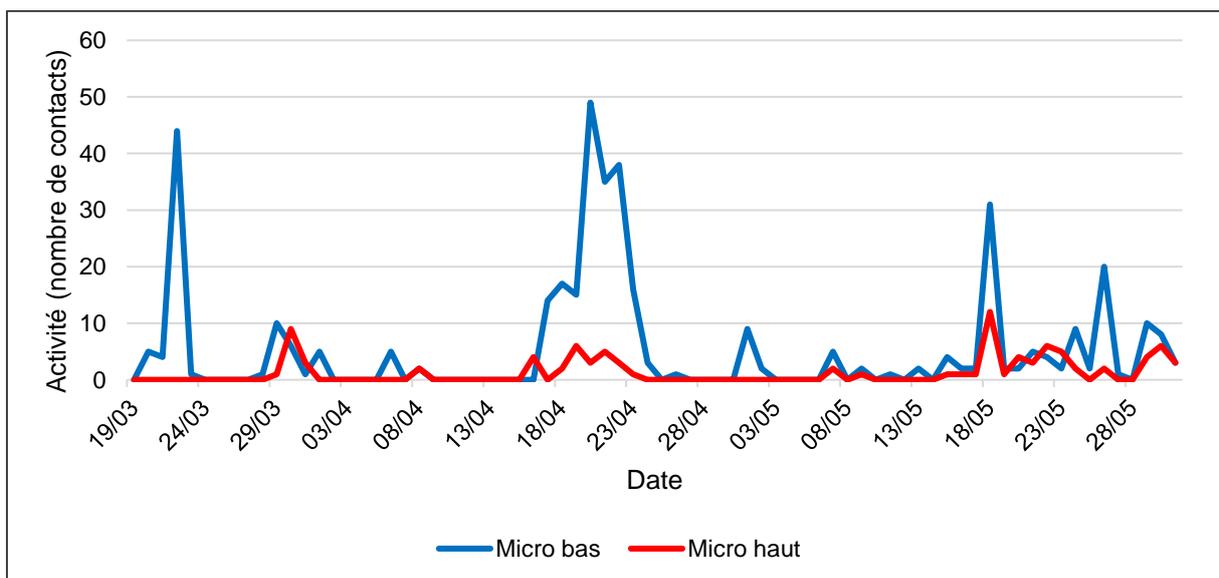
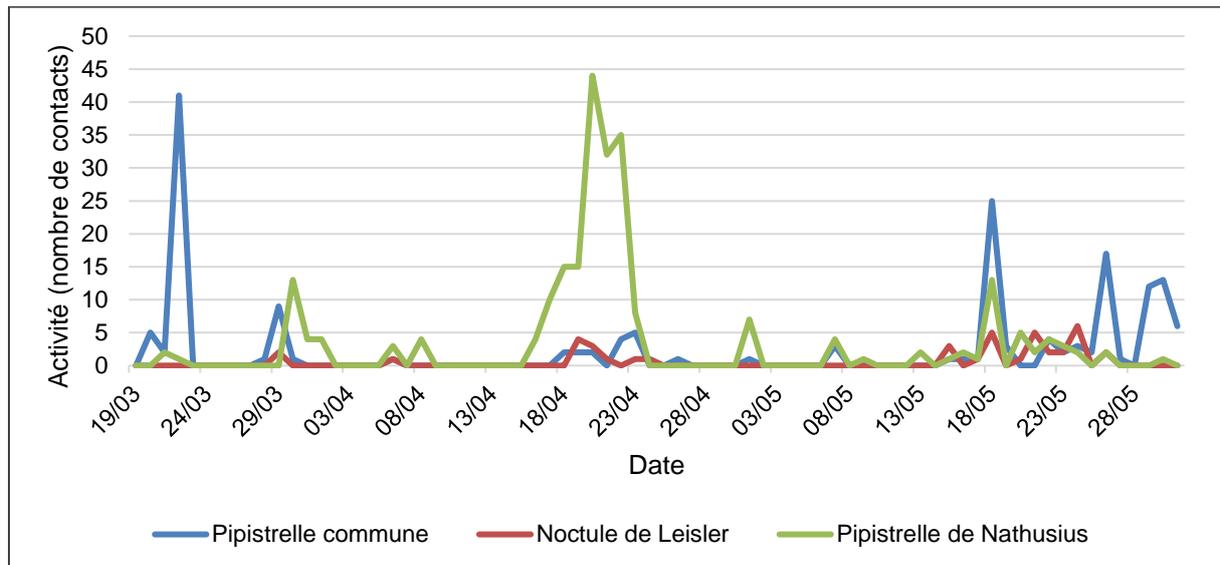


Figure 12 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité de trois espèces abondantes en période des transits printaniers. (activité en nombre de contacts)



Durant la période des transits printaniers, la première chose à noter est que l'activité est répartie de manière très hétérogène, certainement due à des variations des conditions météorologiques. Cependant, trois pics d'activité se dégagent, notamment au sol ; le premier le 22 mars, le second de mi-avril au 24 avril, et le dernier de mi-mai à fin mai. En altitude, ces pics d'activité existent, mais sont cependant beaucoup plus faibles au vu de l'activité elle aussi plus faible.

La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius expliquent en grande partie ces variations d'activité (Figure 12), par exemple la nuit du 22 mars quand 41 des 44 contacts de la nuit se sont rapportés à la Pipistrelle commune ou encore la nuit du 20 avril ou 44 des 51 contacts sont réalisés par la Pipistrelle de Nathusius.

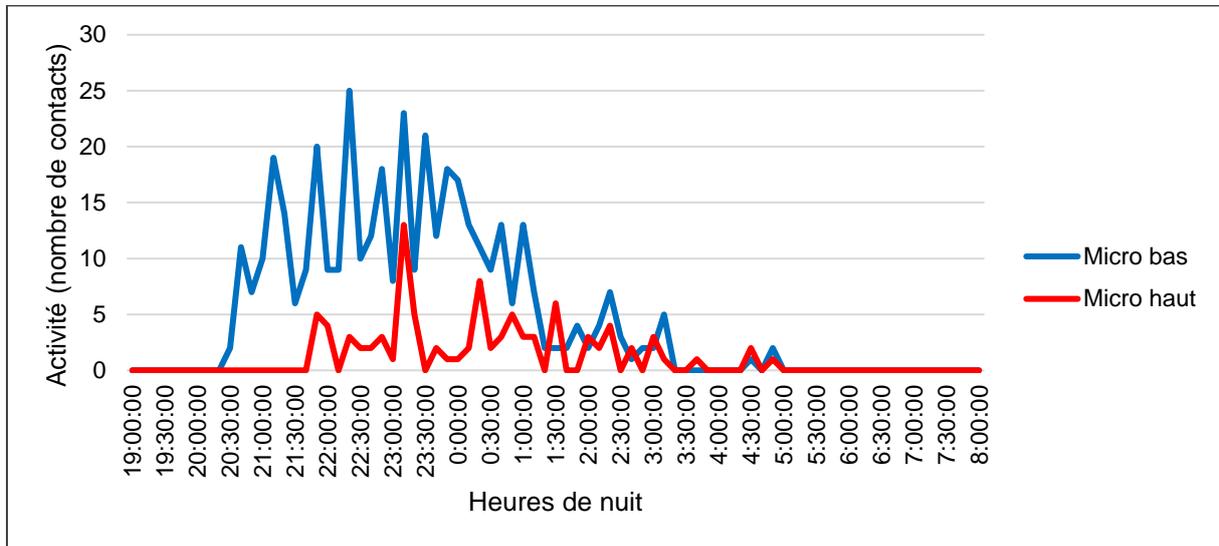
Le premier pic du 22 mars peut donc être expliqué par des courtes périodes de chasse de quelques minutes au sol autour du mât de la Pipistrelle commune. Il est possible qu'une petite zone non atteignable par l'agriculteur favorise la présence de végétation herbacée et donc de proies pour les chiroptères autour du mât de mesure.

Le second pic de mi-avril au 24 avril est intéressant car il ne représente quasiment que l'activité de la Pipistrelle de Nathusius. Durant ces nuits, les contacts sont rapportés de manière très hétérogène à différentes heures de la nuit, par petits groupes de 2 ou 3 contacts. De plus, les individus présentent un comportement de transits et non de chasse. Il est probable que lors de cette période, la zone d'étude ait été utilisée par la Pipistrelle de Nathusius comme voie de transits de leurs gîtes d'hibernation vers leurs gîtes de mise-bas.

Le dernier pic d'activité de mi-mai à fin mai représente quant à lui le début d'une activité plus intense d'un plus grand cortège d'espèce dû à l'arrivée de l'été et donc des températures plus élevées, de proies plus abondantes ainsi que d'un besoin en nourriture plus grand lié à la mise-bas prochaine.

#### 2.3.4. Étude de l'activité horaire des populations détectées

Figure 13 : Représentation graphique des variations moyennes horaires de l'activité en altitude des chiroptères enregistrées en période des transits printaniers (en nombre de contacts)



En période des transits printaniers, le soleil se couche en moyenne autour de 20h30. Le graphique ci-dessus montre clairement une hausse de l'activité moyenne au sol de 20h30 à 00h00, soit durant 3h30 après le coucher du soleil. Notons que cette activité reste faible. Elle peut représenter de la chasse lors des heures les plus chaudes de la nuit et au moment où les proies sont le plus disponibles. L'activité chiroptérologique moyenne décroît ensuite petit à petit durant le reste de la nuit pour devenir quasi-nulle avant le lever du soleil.

L'activité en hauteur étant extrêmement faible. Elle est difficilement caractérisable. Cependant, nous observons des faibles pics d'activités toute la nuit correspondant à de légers transits.

## 2.4. Analyse des résultats des détections ultrasoniques en période de mise-bas

L'appareil a enregistré l'activité en altitude et au sol du 1 juin au 15 août 2019, totalisant plus de 572 heures d'écoute.

Figure 14 : Synthèse des durées effectives d'enregistrement par le SM3BAT

Périodes prospectées	Nombre de nuits d'écoute	Temps d'écoute total
Du 1 juin au 15 août 2019	74	572, 25 heures

### 2.4.1. Inventaire des espèces contactées par l'appareil d'écoute en continu

L'activité corrigée (Act. corr.) mentionnée dans le tableau suivant correspond au nombre de contacts (C.) par rapport au nombre d'heures d'écoute corrigé par les coefficients de détections propres à chaque espèce.

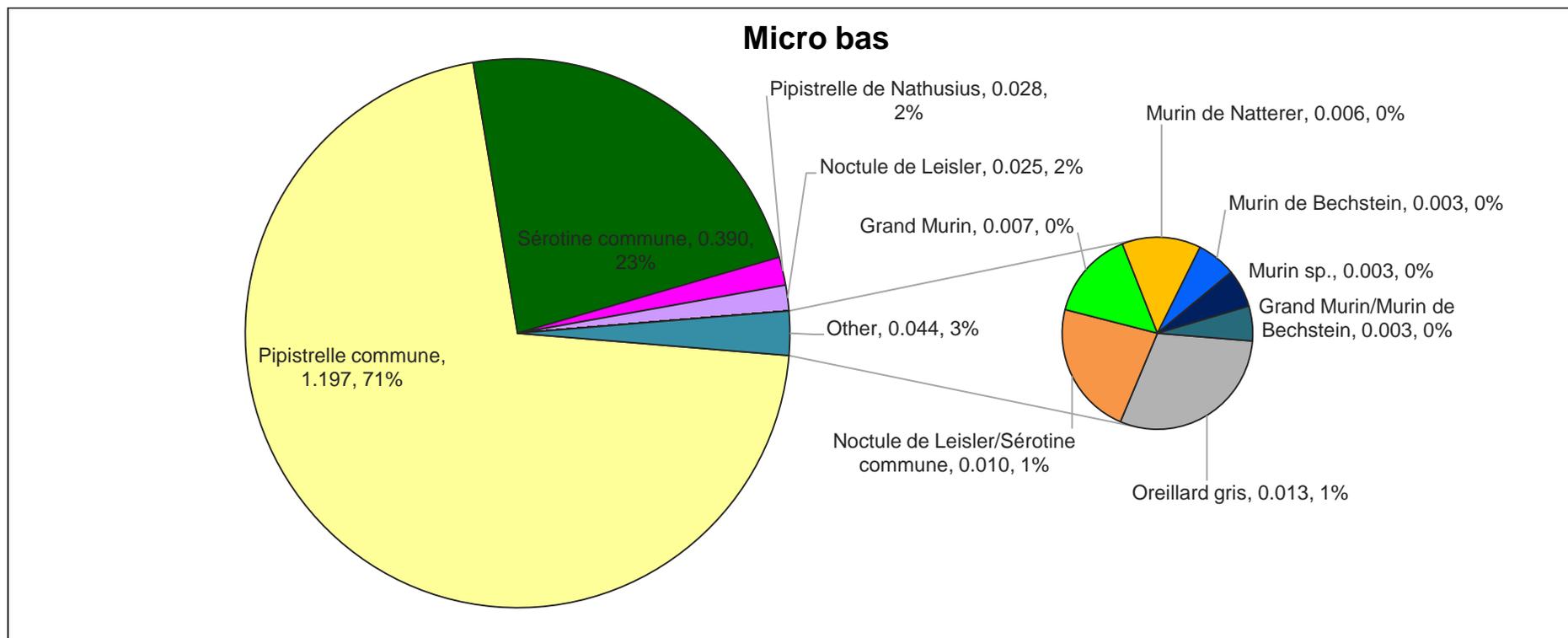
Figure 15 : Tableau de synthèse des résultats des écoutes en continu par le SM3BAT

Espèces détectées	Micro bas		Micro haut		Listes rouges			DH
	C.	Act. corr.	C.	Act. corr.	France	Europe	Région	
<b>Grand Murin</b>	3	0,007			LC	LC	EN	II+IV
Grand Murin/Murin de Bechstein	1	0,003						
<b>Murin de Bechstein</b>	1	0,003			NT	VU	VU	II+IV
Murin de Natterer	2	0,006			LC	LC	LC	IV
Murin sp.	1	0,003						
<b>Noctule de Leisler</b>	47	0,025	47	0,025	NT	LC	NT	IV
Noctule de Leisler/Sérotine commune	12	0,010						
Oreillard gris	6	0,013			LC	LC	DD	IV
<b>Pipistrelle commune</b>	685	1,197	220	0,384	NT	LC	LC	IV
<b>Pipistrelle de Nathusius</b>	16	0,028	6	0,010	NT	LC	NT	IV
<b>Sérotine commune</b>	354	0,390	21	0,023	NT	LC	NT	IV
<b>TOTAL</b>	<b>1128</b>	<b>1,684</b>	<b>294</b>	<b>0,44</b>				
<b>Diversité saisonnière</b>	<b>8</b>		<b>4</b>					

En gras, les espèces patrimoniales

## 2.4.2. Étude de la répartition quantitative des populations détectées

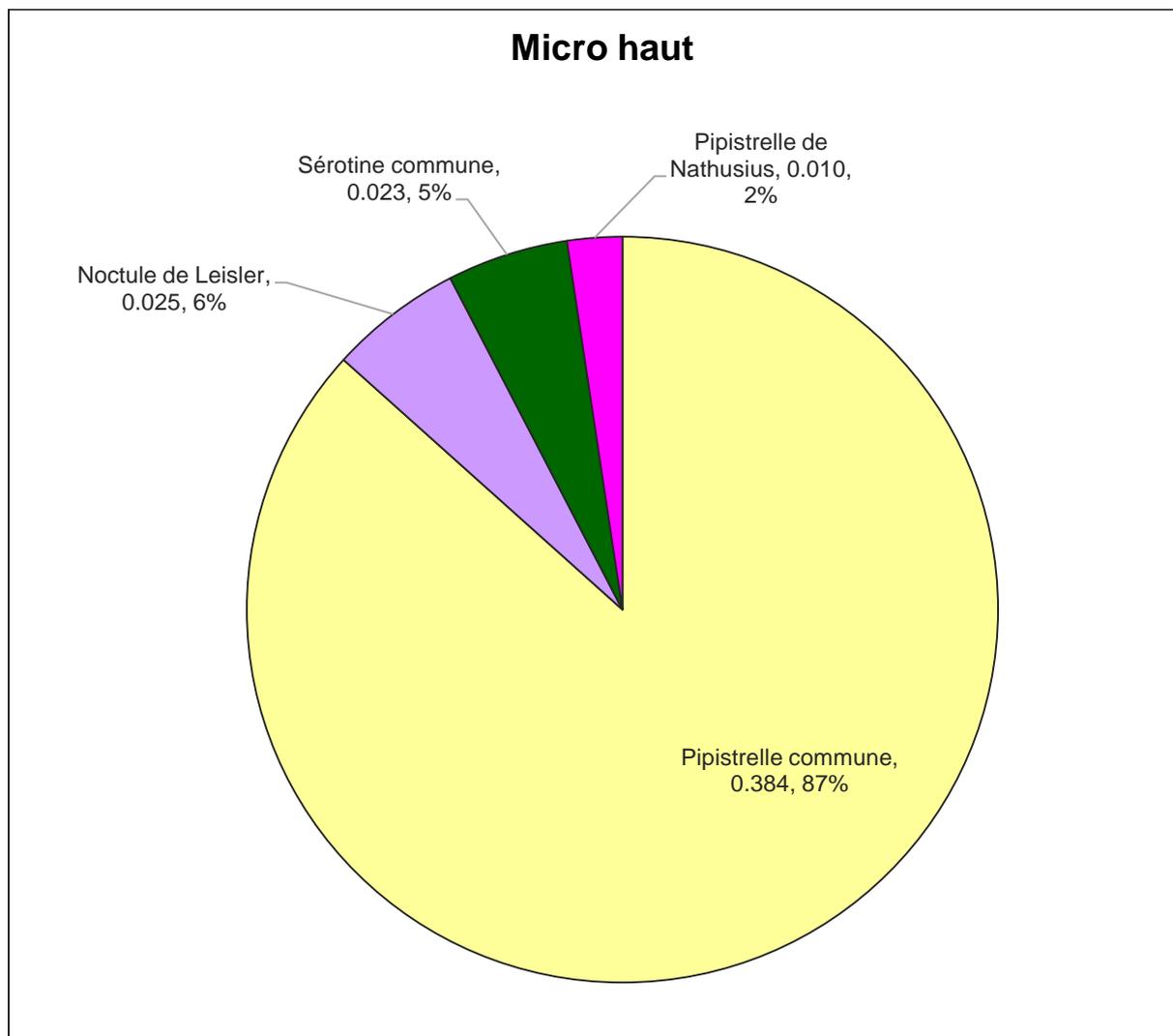
Figure 16 : Répartition quantitative des chiroptères détectés sur le mât de mesure par le micro bas (activité corrigée).



La mise-bas représente la période de plus forte activité chiroptérologique au niveau du micro bas, en comparaison aux autres saisons étudiées. Nous retrouvons un cortège d'espèces assez similaire aux autres saisons. Celles-ci présentent toutes une activité faible voire très faible. Citons la présence du **Grand Murin** et du **Murin de Bechstein** qui sont deux espèces aux statuts de conservations particulièrement défavorables.

La **Pipistrelle commune** domine à nouveau le cortège avec une activité de 1,2 contacts par heure. Comme lors des transits printaniers, la **Sérotine commune** est la deuxième espèce la plus représentée avec 23% de l'activité totale. Les autres espèces contactées représentent 6% de l'activité totale, mais toutes dans de très faibles proportions.

Figure 17 : Répartition quantitative des chiroptères détectés sur le mât de mesure par le micro haut (activité corrigée)



Quatre espèces ont été inventoriées en altitude durant la période de mise-bas. Trois espèces sur les quatre étaient présentes durant la phase des transits printaniers. La **Sérotine commune** fait son apparition. Les espèces dites « de haut vol » comme la **Sérotine commune**, la **Noctule de Leisler** et la **Pipistrelle de Nathusius** représentent ici 13% de l'activité en hauteur. Toutefois cette activité demeure très faible et est largement dominée par la **Pipistrelle commune**.

L'activité plus importante de la **Pipistrelle commune** (mais néanmoins faible) en période de mise-bas s'explique principalement par des individus en chasse autour du mât qui peuvent monter en altitude jusqu'à atteindre le microphone haut. A cette période, les insectes peuvent voler haut en suivant les courants d'air chauds.

### 2.4.3. Étude de l'activité journalière des populations détectées

Figure 18 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des chiroptères en période de mise-bas (activité en nombre de contacts)

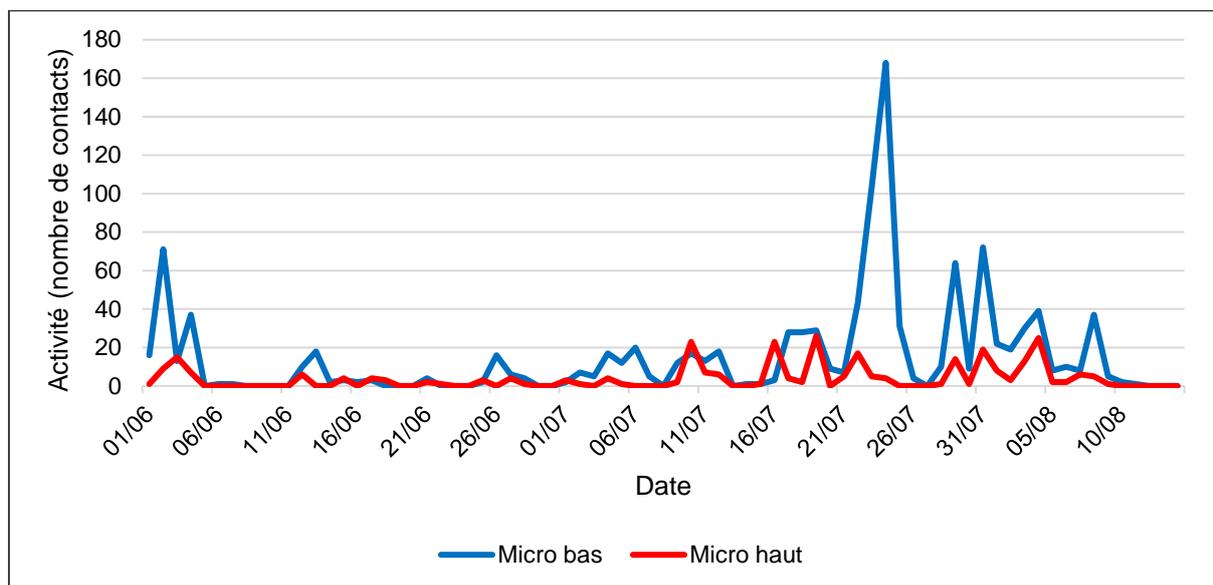
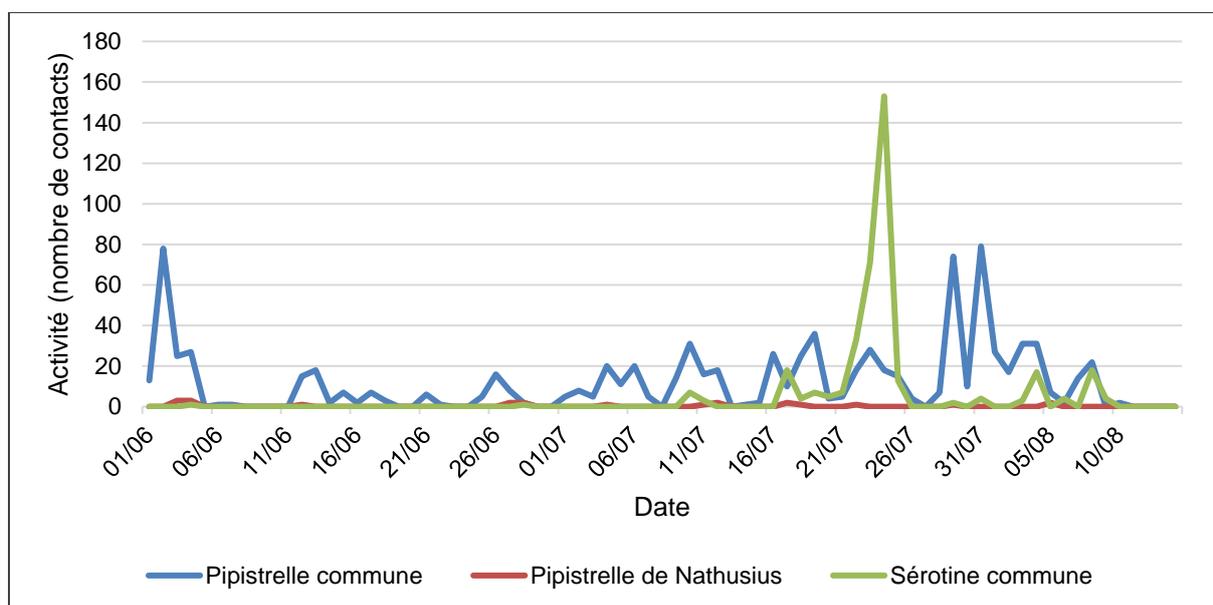


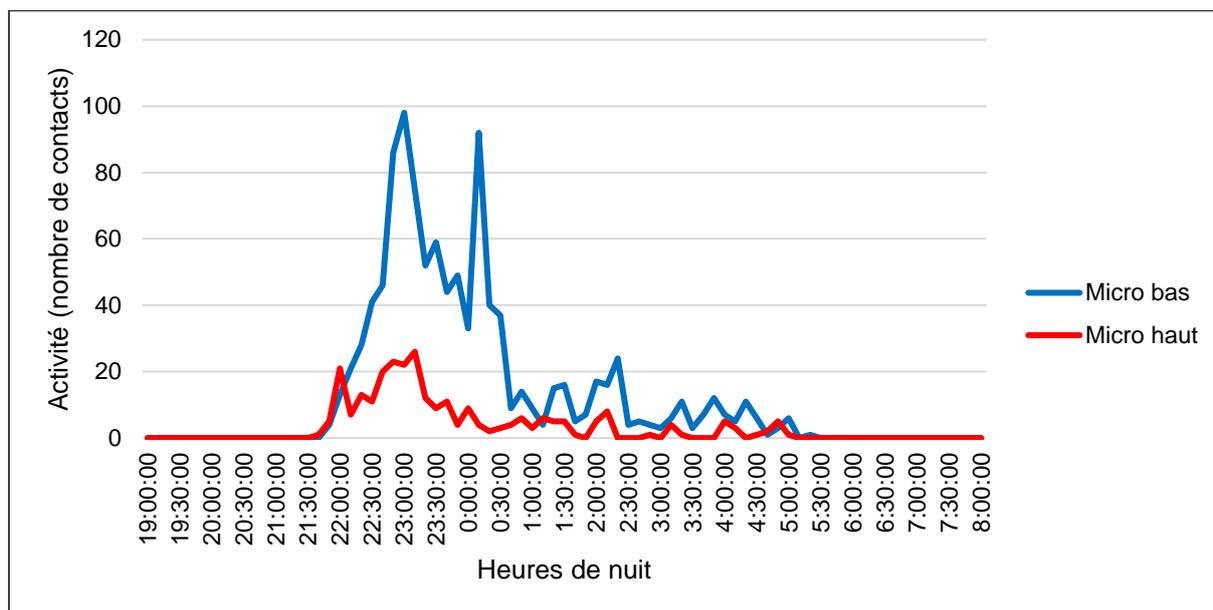
Figure 19 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des trois espèces les plus abondantes en période de mise-bas (activité en nombre de contacts)



Globalement, l'activité enregistrée lors de la période de mise-bas est supérieure à celle observée au cours des autres périodes et se concentre de mi-juillet à début août. Un pic d'activité est également à noter début juin. L'activité est à nouveau très hétérogène, expliquée partiellement par les conditions météorologiques. De plus, les variations que l'on observe sont majoritairement liées à l'activité de la **Pipistrelle commune** et de la **Sérotine commune** (Figure 19 Figure 18) qui représentent à elles deux 93% de l'activité de la saison échantillonnée. Ces espèces transitent et chassent durant quelques minutes avant de rejoindre d'autres territoires de chasse plus attractifs. A noter une session de chasse de deux individus de Sérotine commune le 24 juillet vers 00h20.

#### 2.4.4. Étude de l'activité horaire des populations détectées

Figure 20 : Représentation graphique des variations moyennes horaires de l'activité en altitude des chiroptères enregistrées en période de mise-bas (en nombre de contacts brut)



En période de mise-bas, l'heure du coucher du soleil se situe en moyenne à 22h00. L'activité nocturne au sol est maximale dès le coucher du soleil et durant les deux heures et demie qui suivent. À partir de minuit, l'activité chute et ne remonte que légèrement avant le lever du soleil. Les individus chassent, rejoignent ensuite leur gîte puis retournent sur leurs territoires de chasse en fin de nuit. Il est possible que la zone d'étude ne soit intéressante qu'en première partie de nuit et que les individus ne fassent que transiter pour rejoindre une autre zone de chasse lors de la deuxième partie de nuit. À partir de 5h00, la diminution de l'activité jusqu'au lever du soleil est la conséquence du retour des individus à leur gîte de mise-bas.

## 2.5. Analyse des résultats des détections ultrasoniques en période des transits automnaux

Les écoutes sur mât de mesure ont été effectuées du 15 août au 06 novembre 2019, totalisant plus de 906 heures d'écoute.

Figure 21 : Synthèse des durées effectives d'enregistrement par le SM3BAT

Périodes prospectées	Nombre de nuits d'écoute	Temps d'écoute total
Du 15 août au 06 novembre 2019	83	906,42 heures

### 2.5.1. Inventaire des espèces contactées par l'appareil d'écoute en continu

L'activité corrigée (Act. corr.) mentionnée dans le tableau suivant correspond au nombre de contacts (C.) par rapport au nombre d'heures d'écoute corrigé par les coefficients de détections propres à chaque espèce.

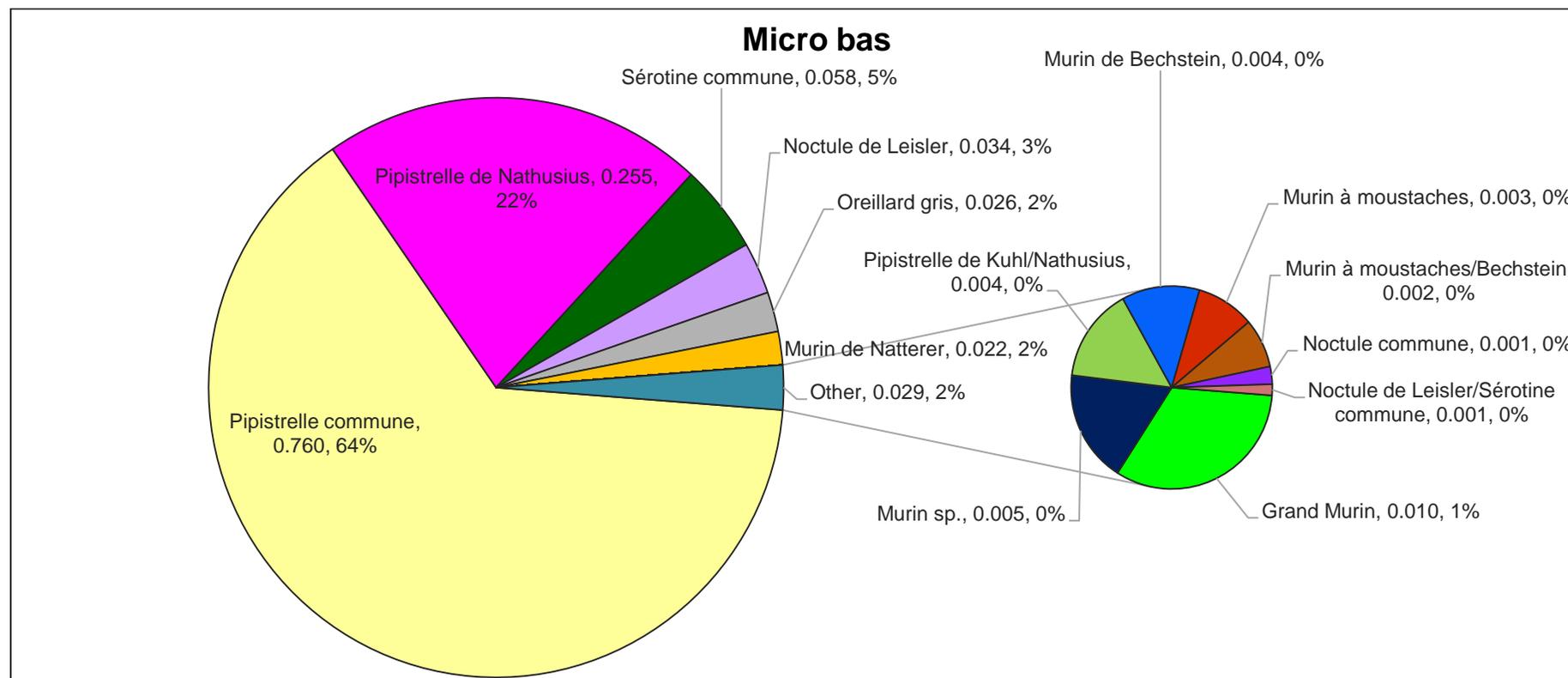
Figure 22 : Tableau de synthèse des résultats des écoutes en continu par le SM3BAT

Espèces détectées	Micro bas		Micro haut		Listes rouges			DH
	C.	Act. corr.	C.	Act. corr.	France	Europe	Région	
<b>Grand Murin</b>	7	0,010			LC	LC	EN	II+IV
Murin à moustaches	1	0,003			LC	LC	LC	IV
Murin à moustaches/Bechstein	1	0,002						
<b>Murin de Bechstein</b>	2	0,004			NT	VU	VU	II+IV
Murin de Natterer	12	0,022			LC	LC	LC	IV
Murin sp.	3	0,005						
<b>Noctule commune</b>	3	0,001	6	0,002	VU	LC	VU	IV
<b>Noctule de Leisler</b>	100	0,034	131	0,045	NT	LC	NT	IV
Noctule de Leisler/Sérotine commune	1	0,001	9	0,005				
Oreillard gris	19	0,026			LC	LC	DD	IV
<b>Pipistrelle commune</b>	689	0,760	253	0,279	NT	LC	LC	IV
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	4	0,004						
<b>Pipistrelle de Nathusius</b>	231	0,255	82	0,090	NT	LC	NT	IV
<b>Sérotine commune</b>	84	0,058	3	0,002	NT	LC	NT	IV
<b>TOTAL</b>	<b>1157</b>	<b>1,185</b>	<b>484</b>	<b>0,423</b>				
<b>Diversité saisonnière</b>	<b>10</b>		<b>5</b>					

En gras, les espèces patrimoniales

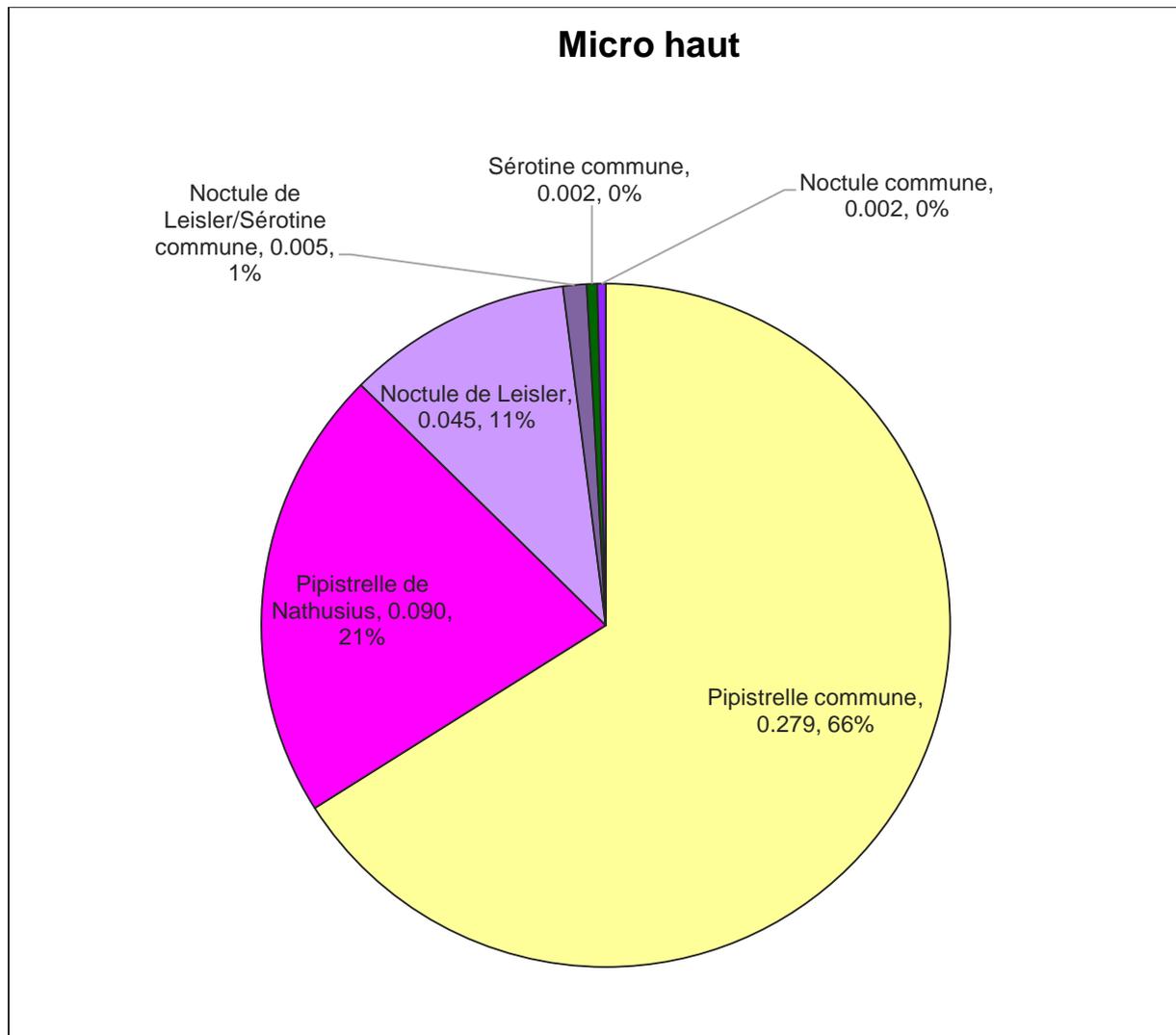
## 2.5.2. Étude de la répartition quantitative des populations détectées

Figure 23 : Répartition quantitative des chiroptères détectés sur le mât de mesure par le micro bas (activité corrigée).



Dix espèces, trois couples de chiroptères et un Murin non identifié ont été contactés au sol au niveau du mât de mesure lors des transits automnaux. Parmi elles, sept espèces sont patrimoniales. Deux espèces sont uniquement contactées durant les transits automnaux : le Murin à moustaches et la Noctule commune. L'activité enregistrée au sol est faible (1,185 contacts par heure corrigés) et dominée par la **Pipistrelle commune**. Cette étude permet de conforter les résultats obtenus au sol avec les écoutes manuelles ainsi que d'enrichir la diversité spécifique au niveau des espaces ouverts.

Figure 24 : Répartition quantitative des chiroptères détectés sur le mât de mesure par le micro haut (activité corrigée)



En altitude, la diversité est plus faible. Cinq espèces ont été détectées en hauteur au cours des 906 heures d'écoute. L'activité s'explique à 66% par l'activité de la **Pipistrelle commune** et à 34% par l'activité cumulée des espèces considérées de « haut vol » : la **Pipistrelle de Nathusius**, la **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler** et la **Sérotine commune**.

### 2.5.3. Étude de l'activité journalière des populations détectées

Au cours de la période des transits automnaux, l'activité est très hétérogène au sol comme en altitude et est constituée de nombreux pics d'activités. Pour la majorité d'entre eux, ils sont en concordance avec l'activité de la **Pipistrelle commune** (Figure 25, Figure 26). Ils s'expliquent en grande partie par une activité de nourrissage plus intense des jeunes de l'année toutes espèces confondues comme lors de la période de mise-bas.

Figure 25 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des chiroptères en période des transits automnaux (activité en nombre de contacts)

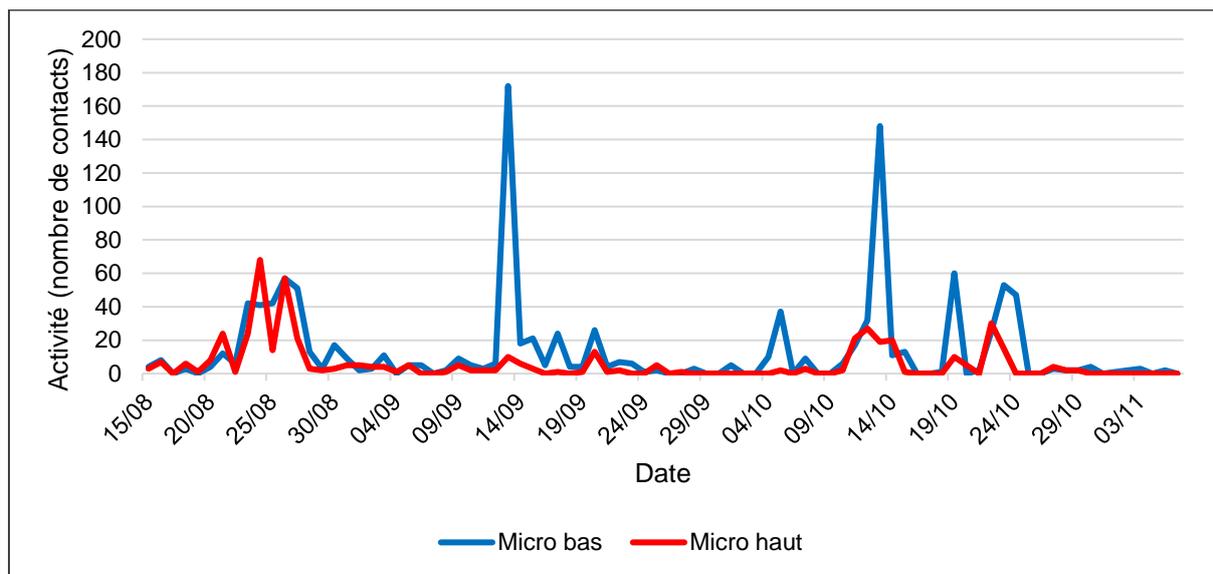
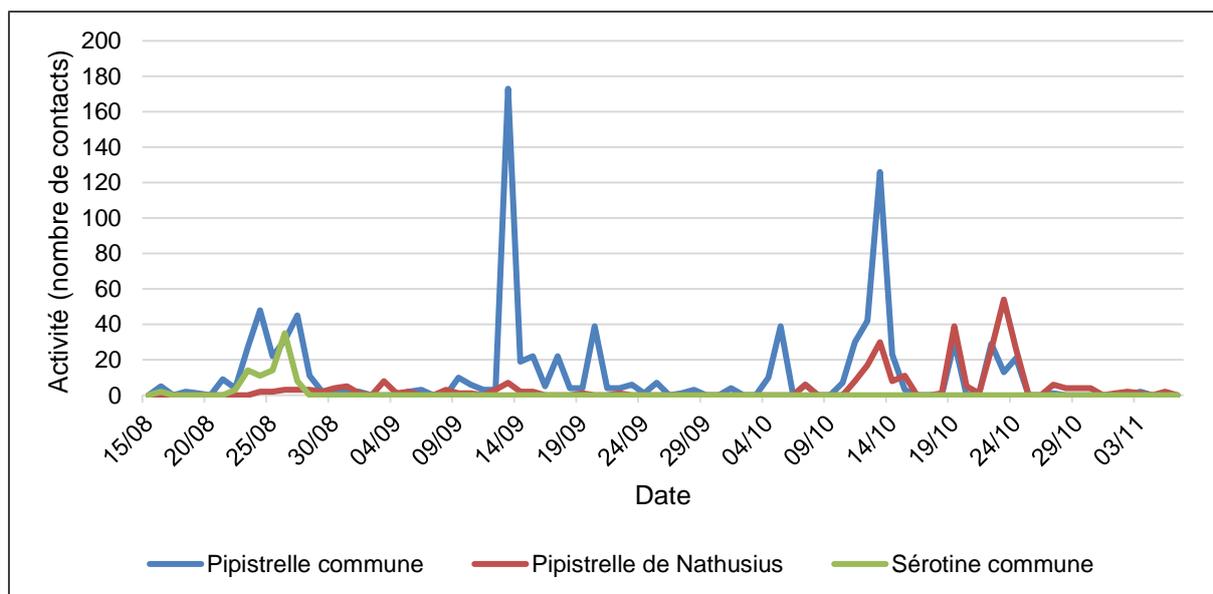
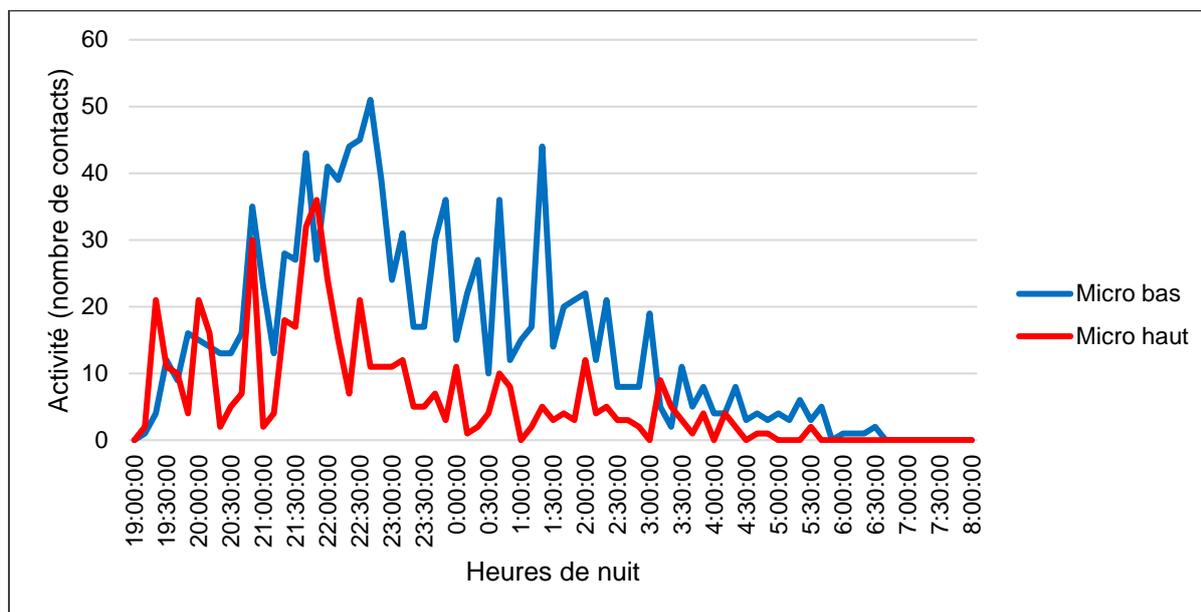


Figure 26 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des trois espèces les plus abondantes en période des transits automnaux (activité en nombre de contacts)



#### 2.5.4. Étude de l'activité horaire des populations détectées

Figure 27 : Représentation graphique des variations moyennes horaires de l'activité des chiroptères enregistrées en période des transits automnaux (en nombre de contacts brut)

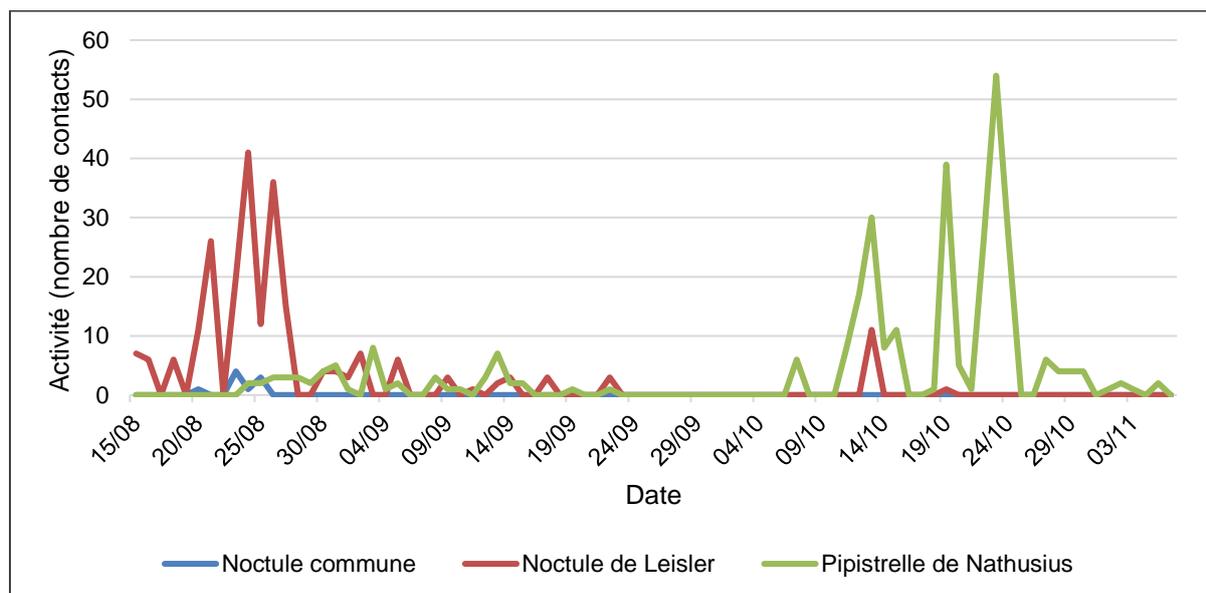


En période des transits automnaux, l'heure du coucher du soleil varie entre 18h30 et 20h30 entre le 15 août et le 06 novembre. A la fin du mois d'octobre, les températures deviennent généralement fraîches et l'activité est donc faible. L'activité est étalée sur plusieurs heures de 19h jusqu'à 3h du matin. L'activité décroît ensuite progressivement jusqu'au matin.

#### 2.5.5. Étude de la migration en période des transits automnaux

Le graphique ci-dessous vise à mettre en évidence les éventuels pics de migration enregistrés en suivant l'évolution de l'activité de la Pipistrelle de Nathusius, de la Noctule commune et de la Noctule de Leisler. En effet, il s'agit d'espèces migratrices, capables de migrer sur de longues distances et des pics éventuels dans l'activité enregistrée de ces espèces peuvent ainsi traduire des pics de migration.

Figure 28 : Évolution de l'activité de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler et de la Pipistrelle de Nathusius en altitude en période des transits automnaux (en nombre de contacts)



Nous observons des pics d'activités de la Noctule de Leisler et de la Pipistrelle de Nathusius. Du 20 au 27 août ; nous notons plusieurs pics d'activités de la Noctule de Leisler (161 contacts) et du 11 au 24 octobre pour la Pipistrelle de Nathusius (226 contacts). Cette activité coïncide avec les périodes de migration des espèces concernées. Ces contacts étant principalement une activité de transit (passif et actif), nous pouvons penser que le site est utilisé comme un couloir secondaire de migration pour ces espèces. La Noctule de Leisler a plutôt été contactée par le micro haut tandis que la Pipistrelle de Nathusius migre ici majoritairement au sol. Nous notons également le passage de quelques individus de Noctules commune en transits actifs et passifs (6 en altitude et 3 au niveau du micro bas) entre le 20 et 25 août.

## Conclusion de l'expertise chiroptérologique

L'installation du SM3BAT sur le mât de mesure a permis l'identification de dix espèces de chiroptères sur les vingt-et-une présentes dans les Hauts-de-France. Sept espèces sont patrimoniales dont le Grand Murin, le Murin de Bechstein, la Noctule de Leisler ou encore la Noctule commune qui présentent un niveau de patrimonialité fort. Il est aussi à noter que sur les cinq espèces contactées en altitude, quatre d'entre elles présentent un risque fort à l'éolien. Ces espèces ont toutes présenté une activité très faible, mais sont à surveiller. Il s'agit de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler, de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Nathusius et de la Sérotine commune.

L'espèce la plus présente, à toutes les périodes, est la Pipistrelle commune. Il s'agit d'une espèce très commune mais qui présente un risque fort à l'éolien et dont les populations sont désormais considérées comme quasi-menacées en France. La Sérotine commune et la Pipistrelle de Nathusius sont les deux autres espèces les plus contactées bien que leur activité reste très faible. Ensuite, c'est la Noctule de Leisler qui a été la plus contactée avec notamment 196 contacts en altitude. Les autres espèces ont présenté un niveau d'activité très faible.

L'activité a globalement été faible sur l'ensemble de la période échantillonnée et plus particulièrement en période des transits printaniers. En période de mise-bas, elle est plus importante (1,66 contacts par heure corrigés). Bien que cette activité reste faible, le résultat s'explique notamment par des conditions météorologiques favorables et une activité de chasse plus importante pour nourrir les jeunes de l'année. Une grande part de l'activité annuelle se concentre entre mi-juillet et début-août. L'activité chiroptérologique est plus hétérogène le reste de l'année.

Concernant les variations d'activité au cours d'une nuit, la tendance globale montre une activité homogène quelque-soit la saison concernée, avec une activité croissante dès la tombée de la nuit et ce, jusqu'en milieu de nuit. La deuxième partie de nuit est généralement plus calme au niveau de l'activité. Cela s'expliquerait par une utilisation du site de manière transitoire par les chiroptères.

Concernant la migration des chiroptères, deux espèces ont montré une activité transitoire plus importante durant leur période de migration respective. Il s'agit de la Pipistrelle de Nathusius et de la Noctule de Leisler, pour lesquelles un couloir secondaire est supposé sur le site en période de transit automnal. La Noctule de Leisler a migré en altitude tandis que la Pipistrelle de Nathusius a majoritairement été contactée par le micro situé au sol.