



**AGIR** pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
Auvergne Rhône-Alpes



## Suivi de l'activité des Chiroptères dans le tunnel de Sainte-Colombe sur Gand

Suivi mensuel durant la période  
d'activité des Chiroptères (mars à  
octobre)



*Année 2018*

## REFERENCE DU DOCUMENT

LPO Auvergne Rhône-Alpes, 2019. *Suivi de l'activité des Chiroptères dans le tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand - année 2018*. 26 p.

## REDACTION ET VALIDATION

Objet	Personne
Rédaction	Nicolas Lorenzini
Relecture et validation	Bénédicte Canal, LPO Aura Mélanie Higoa, FNE Loire

## STRUCTURE

LPO Auvergne Rhône-Alpes Délégation Territoriale Loire

Adresse : 11 rue René Cassin

Tél : 04.77.41.46.90.

Email : [etudes.loire@lpo.fr](mailto:etudes.loire@lpo.fr)

## CREDITS PHOTO

**Page de garde** : Bénédicte Canal (Barbastelle d'Europe), Nicolas Lorenzini (Tunnel de Sainte-Colombe).

<b>CONTEXTE</b>	<b>4</b>
<b>1. Présentation de la zone d'études</b>	<b>4</b>
<b>2. Présentation des espèces cibles</b>	<b>6</b>
2.1. Barbastelle d'Europe, <i>Barbastella barbastellus</i>	6
2.2. Grand Murin, <i>Myotis myotis</i>	7
<b>3. Méthodologie d'inventaire</b>	<b>8</b>
3.1. Comptage à vue des Chiroptères dans le tunnel	8
3.2. Suivi de l'activité des Chiroptères à l'aide d'enregistreurs automatiques	8
3.2.1. Protocole de pose des enregistreurs	8
3.2.2. Protocole d'analyse des données	10
<b>4. Résultats des comptages et du suivi acoustique</b>	<b>11</b>
4.1. Résultats des comptages	11
4.2. Résultats du suivi acoustique	11
4.2.1. Résultats globaux	11
4.2.2. Activité de la Barbastelle d'Europe	15
4.2.2.1. Activité sur l'ensemble du suivi	15
4.2.2.2. Activité au cours de la nuit	16
4.2.3. Activité des autres espèces ou groupe d'espèces	18
4.2.3.1. Activité de la Pipistrelle commune	18
4.2.3.2. Activité des murins	19
4.2.3.3. Activité du Grand Rhinolophe	21
4.2.3.4. Activité du Petit rhinolophe	22
4.2.3.5. Activité de la Sérotine commune	23
<b>5. Synthèse de la fréquentation du tunnel par les chiroptères</b>	<b>23</b>
<b>CONCLUSION</b>	<b>24</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>26</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>27</b>

## CONTEXTE

Le tunnel de Sainte-Colombe fait partie du site NATURA 2000 FR 8202005 « Tunnels à Chiroptères des Monts du matin » avec deux autres tunnels : le tunnel de Salamard à Néronde et le tunnel de la gare à Viricelles.

Ce site Natura 2000 est centré sur ces 3 tunnels ferroviaires désaffectés qui abritent ensemble la plus importante colonie d'hibernation de Barbastelles d'Europe en Auvergne-Rhône-Alpes.

Le périmètre du site, d'une superficie de 315 ha englobe également une mosaïque d'habitats favorables à la chasse de nombreuses espèces de chauves-souris. Ces milieux ouverts, forestiers et aquatiques abritent aussi des amphibiens, insectes et crustacés d'intérêt communautaire.

Le Document d'Objectif, rédigé par le CORA Faune-sauvage, a été validé en 2011. La communauté de communes FOREZ-EST est la structure animatrice du site depuis 2016.

La fréquentation par les Chiroptères des 3 tunnels est suivi tous les hivers par le Groupe Chiroptères de la Loire depuis de nombreuses années mais de nombreuses lacunes de connaissances concernent l'utilisation de ces sites le reste de l'année.

Afin d'améliorer la connaissance de la fréquentation par les Chiroptères des tunnels en dehors de la période d'hibernation, FOREZ-EST a souhaité initier une étude acoustique des chauves-souris à l'intérieur du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand sur la période de mars à novembre. La LPO Auvergne-Rhône-Alpes a ainsi été mandatée pour réaliser cette étude. Elle a travaillé en partenariat avec la FNE Loire qui a participé à la phase de terrain, à l'analyse des sons et à la relecture du rapport.

L'objectif principal de cette étude sera de connaître, via l'enregistrement des cris des Chiroptères, l'utilisation par les chauves-souris du tunnel de Sainte-colombe-sur-Gand en période d'activité de ces animaux, soit du mois de mars au mois de novembre. Des comptages à vue en période estivale nous permettront de savoir si le tunnel est utilisé par une ou plusieurs espèces pour la reproduction.

Cette étude permettra également de savoir si la Barbastelle d'Europe, espèce qui utilise majoritairement le site en hiver, est présente dans le tunnel de Sainte-Colombe durant d'autres périodes de l'année.

## 1. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDES

La présente étude a pour périmètre restreint le tunnel de Sainte-Colombe (voir figure 1). Ce dernier est situé au centre du périmètre Natura 2000 concerné par ce gîte. En effet le site FR 8202005 « Tunnels à Chiroptères des Monts du matin » est éclaté en trois secteurs distants de plusieurs kilomètres.

Afin de faciliter la nomination des entrées du tunnel nous avons choisi comme nom « entrée gare » pour l'entrée nord du tunnel et « entrée centre équestre » pour l'entrée sud du tunnel (figure 1).



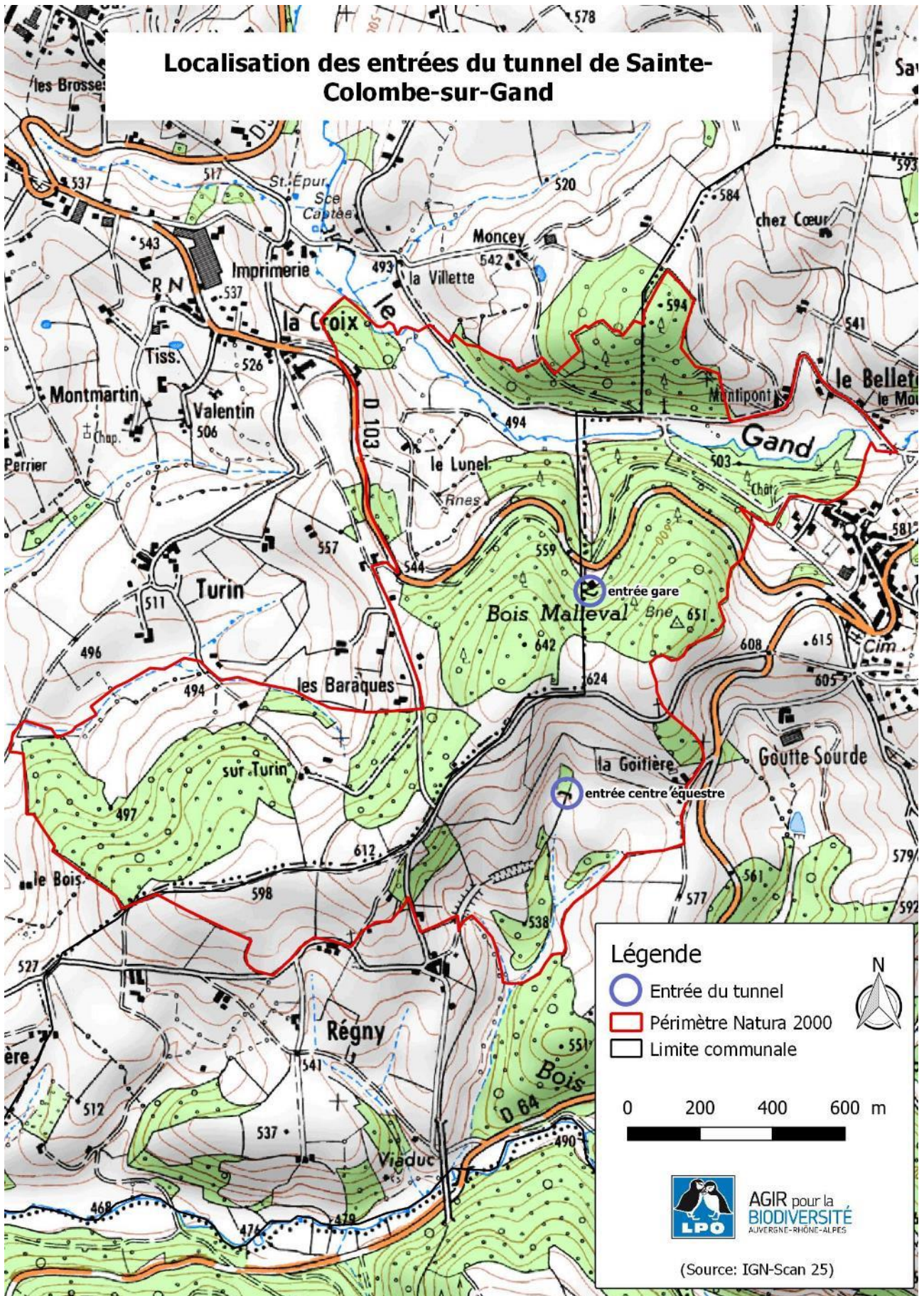


Figure 1 : Localisation des entrées du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand.



## 2. PRESENTATION DES ESPECES CIBLES

Le tunnel de Sainte-Colombe-sur Gand accueille en hiver une population importante de Barbastelle d'Europe, de ce fait cette espèce est une des espèces cibles de cette étude.

Parmi les autres espèces de Chiroptères inscrites à l'annexe II de la Directive « Habitats, Faune, Flore » et qui fréquentent le tunnel en hibernation, les Murins de grande taille (regroupant le Grand et le Petit murin) est le groupe d'espèce présent chaque hiver. Entre ces deux espèces, qu'il est impossible à dissocier à vue, le Grand murin est la seule connue dans le département et aux abords du tunnel (inventorié lors de captures au filet) de ce fait nous ne garderons que cette espèce.

### 2.1. Barbastelle d'Europe, *Barbastella barbastellus*



Figure 2 : Barbastelle d'Europe (photo N. Lorenzini)

**Description :** Chauve-souris de taille moyenne, la Barbastelle d'Europe fait partie des Chiroptères les plus sombres de France avec son pelage gris-noir et sa peau de la même couleur. Ses oreilles sont courtes, larges et se rejoignent à leur base.

Ses ailes, longues et fines, sont taillées pour un vol rapide en milieu dégagé. La Barbastelle d'Europe sélectionne principalement des lisières forestières ou les milieux bocagers pour chasser de petits papillons. En effet, elle dispose d'un sonar adapté qui lui permet de duper ses proies de prédilection : les Lépidoptères tympanés (papillons nocturnes dotés d'un organe auditif qui leur permet d'entendre les chauves-souris et ainsi d'éviter leurs attaques).

**Ecologie :** Adeptes des gîtes arboricoles, elle trouve régulièrement des milieux de substitution dans le bâti, que ce soit derrière des volets, du bardage ou encore dans des disjoints entre deux poutres. Très discrète, elle peut facilement passer inaperçue. En effet, elle laisse très peu de guano et change régulièrement de gîtes au cours de la saison. En forêt, elle fréquente les écorces décollées des arbres morts, les fissures des troncs ou même derrière du lierre. Du fait de son écologie, la barbastelle est une espèce caractéristique des secteurs bocagers préservés.

**Statut :** La Barbastelle d'Europe est inscrite à l'annexe II de la Directive « Habitats, Faune, Flore », elle est considérée comme Quasi-Menacé sur la liste rouge mondiale et Vulnérable sur la liste Européenne

## 2.2. Grand Murin, *Myotis myotis*



Figure 3 : Grands Murins (photo N.Lorenzini)

**Description :** Le Grand murin est un des Chiroptères les plus grands d'Europe et peut atteindre 43 centimètres d'envergure pour une quarantaine de grammes. Le pelage est de couleur gris-brun sur tout le corps à l'exception du ventre et de la gorge qui sont blanc-gris. Son vol est souple et lent, adapté au glanage de proies au sol.

**Ecologie :** Le Grand murin cible majoritairement les coléoptères (notamment les carabes) qu'il attrape au sol. Il fréquente préférentiellement les forêts claires sans sous étage et au sol nu, mais aussi les prairies de fauche ou les pâtures. Le Grand murin est capable de s'éloigner de son gîte de plusieurs dizaines de kilomètres chaque nuit. Cette espèce, lors de ses déplacements entre gîtes et zones de chasse, emprunte les structures paysagères, notamment les rivières avec ripisylve, les haies ou les lisières forestières. En France, en dehors de la zone méditerranéenne, le Grand murin sélectionne principalement des gîtes en milieux bâtis. Les colonies peuvent comprendre plusieurs centaines de femelles adultes.

**Statut :** Le Grand murin figure à l'annexe II de la Directive « Habitats, Faune, Flore », il est considéré comme Quasi Menacé au niveau régional.

### 3. METHODOLOGIE D'INVENTAIRE

#### 3.1. Comptage à vue des Chiroptères dans le tunnel

Lors de nos passages durant les mois de mai, juin, juillet et août nous avons effectué un comptage à vue des Chiroptères dans le tunnel. Ainsi la voûte et toutes les cavités ont été scrutées à l'aide de lampe torche et de jumelles par deux à quatre personnes. Ces comptages ont pour but de vérifier si le tunnel est utilisé par une ou plusieurs espèces comme site de parturition.

Les comptages se sont déroulés lors de la pose des enregistreurs en mai et juin et de la récupération de ces derniers en juillet et août. La figure 4 ci-dessous détaille les dates des comptages.

Mois	Date du comptage
Mai	14/05/2018
Juin	11/06/2018
Juillet	23/07/2018
Août	28/08/2018

Figure 4 : Dates des comptages visuels des Chiroptères dans le tunnel.

#### 3.2. Suivi de l'activité des Chiroptères à l'aide d'enregistreurs automatiques

##### 3.2.1. Protocole de pose des enregistreurs

Afin de suivre l'activité des Chiroptères dans le tunnel sur l'ensemble de la période d'activité de ces derniers, deux enregistreurs autonomes SM4 (voir figure 5) munis de micros SMM-U1 ont été posés durant une semaine, soit 7 nuits d'enregistrement, en milieu de mois entre mars et octobre. 3 sessions d'enregistrements ont été rapprochées toutes les deux semaines entre la fin du mois d'août et la fin du mois de septembre en période de regroupement des chauves-souris. Au total 9 semaines de suivi acoustique ont eu lieu, les dates sont détaillées dans la figure 6 page suivante.

Les enregistreurs ont été programmés pour s'allumer une demi-heure avant le coucher du soleil et s'éteindre une demi-heure après le lever du soleil le lendemain.



Figure 5 : Enregistreur automatique SM-4 (photo : Wildacoustics).



Session	Date
1 <sup>ère</sup> session	Du 19 au 26 mars
2 <sup>ème</sup> session	Du 16 au 23 avril
3 <sup>ème</sup> session	Du 14 au 21 mai
4 <sup>ème</sup> session	Du 11 au 18 juin
5 <sup>ème</sup> session	Du 16 au 23 juillet
6 <sup>ème</sup> session	Du 21 au 28 août
7 <sup>ème</sup> session	Du 10 au 15 septembre*
8 <sup>ème</sup> session	24 septembre au 1er octobre
9 <sup>ème</sup> session	15 au 22 octobre

Figure 6 : Date des différentes sessions de suivi (\*pour cette session les cartes de stockage ont été remplies avant la fin de semaine).

Les enregistreurs ont été posés à chaque extrémité du tunnel, un au niveau de l'entrée gare et l'autre vers l'entrée centre équestre à au moins 20 mètres de l'extérieur afin d'éviter les contacts de Chiroptères ne rentrant dans l'ouvrage (voir figure 6).

L'enregistreur installé côté entrée centre équestre a dû être déplacé après la première session à cause des infiltrations qui, avec la chute régulière de gouttes d'eau, déclenchaient l'enregistreur, saturant ainsi les cartes de stockage de l'appareil (un passage de vérification a été fait en milieu de première session pour vérifier les cartes SD). A partir de la seconde session de suivi, l'enregistreur a été installé à environ 100 mètres à l'intérieur du tunnel.



Figure 7 : Enregistreur et micro installés au niveau de l'entrée gare du tunnel.

Les enregistreurs ont été récupérés après chaque semaine d'écoute, 18 passages ont donc été nécessaires pour poser et récupérer les enregistreurs plus une visite supplémentaire (lors de la première session). Les cartes de stockage ont été vidées entre chaque passage et les piles ont été changées afin d'éviter tout arrêt prématuré des enregistrements.

### 3.2.2. Protocole d'analyse des données

Une fois les enregistrements récupérés, chaque son a été mis en forme, c'est-à-dire ralenti dix fois et coupé en tronçon de 5 secondes afin d'avoir des notions d'activités. Ensuite tous les sons ont été analysés à l'aide du logiciel de traitement acoustique Tadarida mis à disposition par le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (MNHN) via l'interface internet Vigiechiro (<https://vigiechiro.herokuapp.com>). Il en ressort un fichier par entrée (gare et centre équestre) et par session contenant toutes les séquences comportant au moins un cri d'écholocation auquel est associé un indice de confiance entre 0 et 1 pour la détermination de l'espèce. Une partie de ces fichiers est ensuite validée manuellement grâce au logiciel Batsound.

Étant donné que les 60 nuits d'enregistrement ont fait ressortir plus de 180 000 séquences comportant potentiellement des cris de Chiroptères, il n'était pas possible, dans le temps imparti, de valider l'ensemble des séquences manuellement. Nous avons donc appliqué une méthode d'extrapolation au regard des notes attribuées par Tadarida pour chaque séquence de cris de Chiroptères, afin de déterminer la note à partir de laquelle le logiciel a une identification correcte minimum de 90 % pour chaque espèce ou groupe d'espèces étudiées.

Nous avons vérifié manuellement sur Batsound, en suivant la méthode d'identification acoustique de Barataud (Barataud, 2012), au moins 10 séquences par taxon ou groupe de taxons et par dixième de 0 à 1 (indice de confiance). Le temps imparti pour l'analyse des sons étant relativement courts, nous avons décidé de regrouper certaines espèces dont la détermination est délicate via la méthode acoustique. Ainsi tous les murins et les oreillards ont été regroupés ensembles. Dans un premier temps, nous avons essayé d'appliquer la méthode pour les sons de Murin de grande taille (espèce cible de l'étude) et de Murin de Natterer (espèce de Murin dont le nombre de contacts est le plus important), mais les résultats n'ont pas été probants.

À partir des 1 287 séquences analysées, des courbes logistiques ont été tracées pour chaque taxon ou groupe de taxons permettant de déterminer la note minimale pour laquelle au moins 90 % des sons ont été correctement identifiés par Tadarida. Il a été montré que cette méthode ne biaise pas les résultats pour une étude statistique. Les analyses seront donc réalisées sur les données à partir de la note pour laquelle au moins 90% des sons sont justes (Barré K. com. Pers., 2017). On obtient ainsi un nombre de contacts minimum pour chaque point et par taxon ou groupe de taxons étudié. Cet indice de 90% a été choisi car il permet d'obtenir le meilleur indice de confiance de détermination des Chiroptères.

Le logiciel Tadarida a eu du mal à bien déterminer de nombreuses espèces car la prédominance de sons variés de barbastelles (cris d'approche, cris sociaux variés) a entraîné une mauvaise identification par le logiciel. Cela concerne les oreillards et les Pipistrelles de Kuhl et de Nathusius notamment.

Le tableau suivant fournit le coefficient de probabilité donné par Tadarida à partir duquel nous obtenons, par notre méthode, une bonne détermination d'au moins 90 % des séquences par le logiciel du muséum.

Espèce	coefficient Tadarida
Barbastelle commune	0,16
Murin indéterminé	0,596
Pipistrelle commune	0,847
Sérotine commune	0,743
Grand rhinolophe	0,574
Petit rhinolophe	0,919

Figure 8 : Coefficient de probabilité de Tadarida à partir duquel au moins 90 % des séquences sont bien déterminées.

## 4. RESULTATS DES COMPTAGES ET DU SUIVI ACOUSTIQUE

### 4.1. Résultats des comptages

Les résultats des quatre comptages visuels qui ont eu lieu pendant la période de mise bas des Chiroptères sont synthétisés dans la figure 9 ci-dessous.

espèce	14/05/2018	11/06/2018	23/07/2018	28/08/2018
Barbastelle d'Europe	12	2	1	4
Grand/Petit murin	16	4	2	49
Murin de Daubenton	1			
Murin de Natterer		2		
Murin indéterminé	1			
Oreillard indéterminé	1	2	2	1
<b>Nombre total d'individus</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>54</b>
<b>Nombre d'espèces</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Figure 9 : résultats des comptages visuels des Chiroptères dans le tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand

Aucune observation de colonie de reproduction n'a été faite lors des comptages. Comme nous pouvons le voir les effectifs maximums ont été observés fin août (54 individus) et en mai (31) qui sont des périodes de transit et de rassemblement (pour août).

L'effectif de 49 individus de Murins de grande taille observé le 28 août montre que le site semble être un site de regroupement après la période de mise bas pour ce groupe d'espèces. Cet effectif est supérieur à tous les effectifs observés lors des comptages en période d'hibernation (le plus fort effectif a été de 21 individus dénombrés le 26/12/2007).

Plus d'une dizaine d'individus ont été observés courant septembre lors de la pose et de la récupération des enregistreurs (résultat non exhaustif en raison d'une observation rapide de la voute lors de la traversée du tunnel) lors de la 7<sup>ème</sup> session de suivi acoustique.

### 4.2. Résultats du suivi acoustique

#### 4.2.1. Résultats globaux

Une fois les coefficients de bonne détermination calculés, l'activité des différentes espèces ou groupes d'espèces de Chiroptères a pu être estimée au niveau des deux entrées du tunnel, par session de suivi. La notion de sons et d'activité que nous allons commenter représente un contact de l'espèce ou d'un groupe d'espèce par séquence de 5 secondes.

Les figures 10 et 11 (page suivante) synthétisent les résultats des enregistrements réalisés au niveau des deux entrées du tunnel lors des 9 sessions du suivi. Les espèces citées sont celles qui ont obtenu un pourcentage de bonne détermination de 90 % par notre méthode statistique. Les différents chiffres d'activités que nous allons utiliser par la suite représente un nombre de séquences déterminées par Tadarida pour lesquelles au moins 90% sont justes. Les résultats détaillés par espèce sont présentés en annexe 1.

Entrée et session	Espèce	Barbastelle d'Europe	Pipistrelle commune	Murin indéterminé	Grand rhinolophe	Petit rhinolophe	Sérotine commune	Activité globale*
Entrée gare 1ere session		543	29	119	0	2	0	<b>693</b>
Entrée gare 2eme session		838	1064	206	26	7	1	<b>2142</b>
Entrée gare 3eme session		797	283	320	3	0	3	<b>1406</b>
Entrée gare 4eme session		2149	738	244	0	2	2	<b>3135</b>
Entrée gare 5eme session		808	3025	392	0	7	2	<b>4234</b>
Entrée gare 6eme session		6586	803	1231	102	1	9	<b>8732</b>
Entrée gare 7eme session		12894	1087	911	4	11	1	<b>14908</b>
Entrée gare 8eme session		5801	153	726	10	31	0	<b>6721</b>
Entrée gare 9eme session		3733	99	240	4	4	1	<b>4081</b>
<b>Activité entrée gare</b>		<b>34149</b>	<b>7281</b>	<b>4389</b>	<b>149</b>	<b>65</b>	<b>19</b>	<b>46052</b>
Entrée équestre 1er session		643	12	107	107	1	0	<b>870</b>
Entrée équestre 2eme session		1139	141	148	67	3	4	<b>1502</b>
Entrée équestre 3eme session		1032	120	106	31	0	35	<b>1324</b>
Entrée équestre 4eme session		2904	449	75	0	2	3	<b>3433</b>
Entrée équestre 5eme session		1076	409	178	1	9	0	<b>1673</b>
Entrée équestre 6eme session		6943	499	503	354	0	6	<b>8305</b>
Entrée équestre 7eme session		11764	880	314	73	22	0	<b>13053</b>
Entrée équestre 8eme session		6392	93	282	40	19	0	<b>6826</b>
Entrée équestre 9eme session		4989	99	220	21	3	0	<b>5332</b>
<b>Activité entrée équestre</b>		<b>36882</b>	<b>2702</b>	<b>1933</b>	<b>694</b>	<b>59</b>	<b>48</b>	<b>42318</b>
<b>Activité totale par espèce</b>		<b>71031</b>	<b>9983</b>	<b>6322</b>	<b>843</b>	<b>124</b>	<b>67</b>	<b>88370</b>

Figure 10 : résultats du suivi de l'activité acoustique au niveau des deux entrées du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand entre mars et octobre (\*l'activité globale représente l'activité pour laquelle nous avons 90 % de bonne détermination).

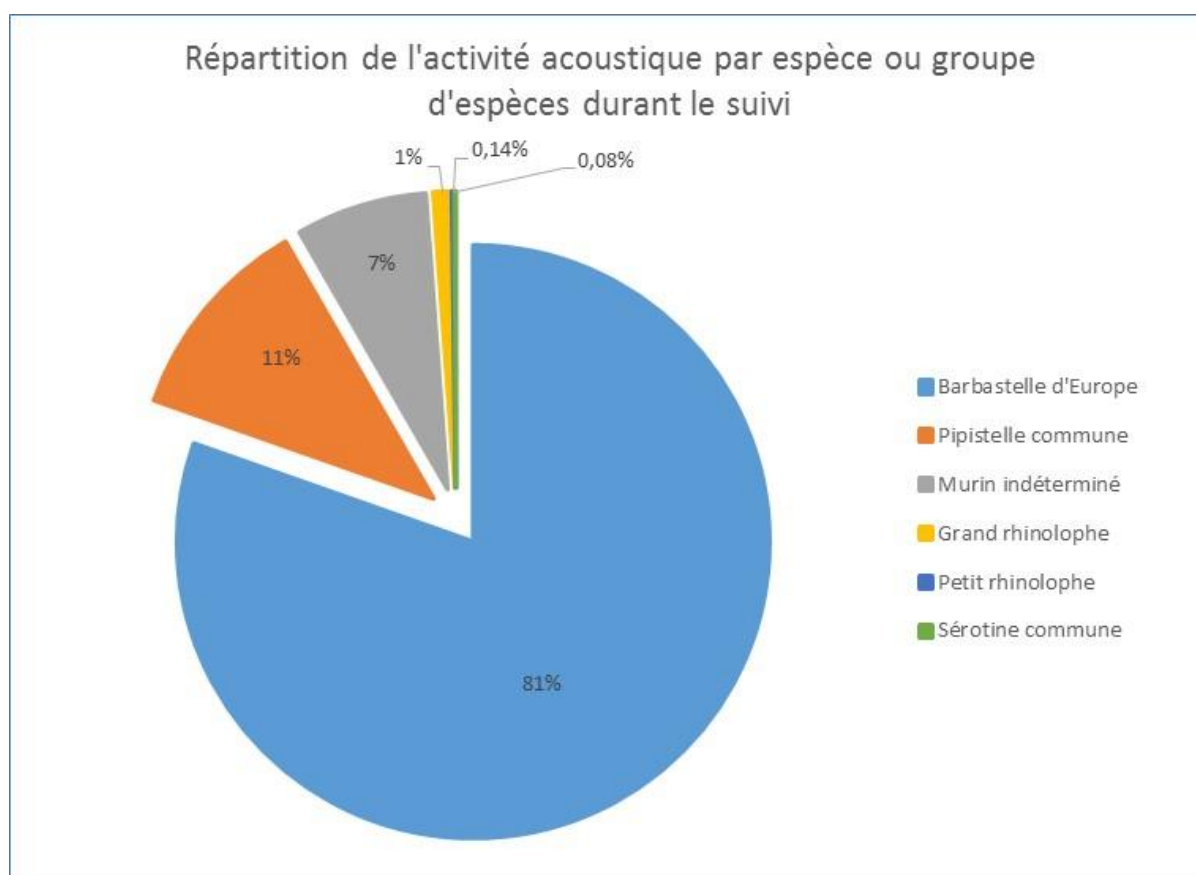


Figure 11 : Répartition de l'activité acoustique par espèce ou groupe d'espèces dans le tunnel durant le suivi.



**Comme nous pouvons le voir la Barbastelle d'Europe est de loin l'espèce la plus contactée sur l'ensemble du suivi et son activité représente plus de 80 % de l'activité globale dans le tunnel.**

Cette espèce est la plus contactée lors de toutes les sessions exceptée celle de juillet durant laquelle la Pipistrelle commune est l'espèce fréquentant le plus le tunnel.

La Pipistrelle commune est la seconde espèce la plus contactée avec presque 10000 contacts. Ensuite vient le groupe des murins avec plus de 6000 contacts.

**Une des surprises de cette étude est la fréquentation régulière du tunnel par le Grand rhinolophe.** En effet 843 contacts de l'espèce ont été recensés durant presque toutes les sessions, seule celle de juin n'a pas permis de contacter l'espèce.

Le Petit rhinolophe a également été contacté sur 8 des 9 sessions mais avec seulement 124 contacts.

Enfin la Sérotine commune est l'espèce la moins contactée parmi celles rentrant dans le calcul statistique. Elle n'a pas été contactée lors de la première et de l'avant dernière sessions de suivi.

Concernant les espèces qui n'ont pas été suffisamment bien déterminées par le logiciel Tadarida et dont les résultats n'ont pas pu être exploités dans cette étude, nous pouvons tout de même confirmer la présence lors d'au moins une session de ces différentes espèces ou groupes d'espèces :

- 26 contacts de Murin de Natterer ont été déterminés lors de toutes les sessions et au niveau des deux entrées.
- 3 enregistrements de Grand ou Petit murin ont été déterminés au niveau des deux entrées lors sessions de mars, juin, juillet et mi-septembre.
- Le Vespère de Savi : Un contact certain au 8<sup>ème</sup> passage au niveau de l'entrée gare et un contact au 5<sup>ème</sup> passage au niveau de l'entrée centre équestre.
- La Noctule de Leisler : 19 contacts certains de cette espèce ont été déterminés au niveau de l'entrée centre équestre lors de chaque passage.
- La Noctule commune : 9 enregistrements ont été validés pour cette espèce au niveau de l'entrée centre équestre lors des deuxième, quatrième, sixième, septième, huitième et neuvième sessions.
- La Pipistrelle de Kuhl : 4 contacts certains ont été observés au niveau de l'entrée centre équestre lors de la deuxième et de la dernière sessions.
- L'Oreillard roux : 3 contacts de cette espèce ont pu être déterminés à la seconde et la septième sessions de suivi en plus des 11 enregistrements d'oreillards indéterminés lors des sessions 1, 2, 6, 7, 8 et 9 au niveau des deux entrées.
- Le Molosse de Cestoni : 14 contacts de cette espèce ont été déterminés au niveau des deux entrées lors des sessions de mars, avril, mai, juin, août et mi-septembre.

**Ainsi 13 espèces ou groupe d'espèces ont été inventoriés lors de ce suivi acoustique.** Tadarida ne permettant pas de déterminer assez finement les murins jusqu'à l'espèce, nous n'avons pas pu analyser la fréquentation du site par les murins de grande taille. Ainsi nous analyserons seulement les l'activité du groupe des murins.

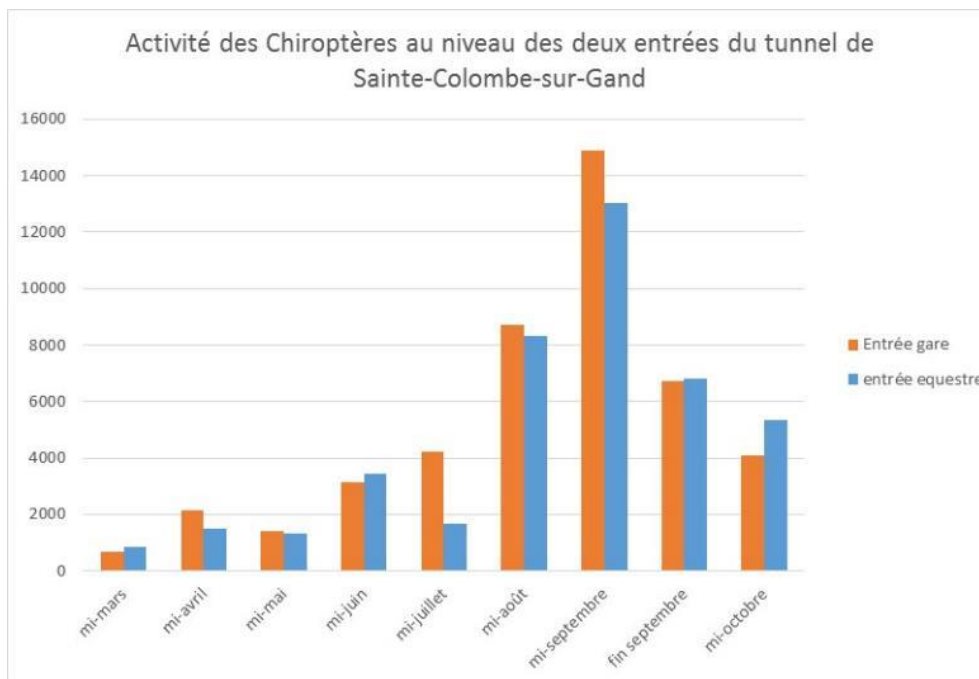


Figure 12 : Graphique de l'activité acoustique des Chiroptères par session au niveau des deux entrées du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand entre mars et octobre.

La figure 12 schématise l'activité enregistrée au niveau de chaque entrée lors de chaque session entre le mois de mars et le mois d'octobre.

L'activité des Chiroptères au niveau des deux entrées est restée faible durant les trois premières sessions de suivi. Elle a légèrement augmenté en juin et en juillet (sauf au niveau de l'entrée côté centre équestre). Par la suite, l'activité a doublé durant la session de la mi-août pour culminer début septembre. De plus, les enregistreurs ont été saturés de sons avant la fin de la semaine de suivi.

Ensuite l'activité des chauves-souris a nettement baissé lors du suivi de fin septembre avec une diminution de plus de 50 %. Lors de la dernière session la diminution a continué mais de manière moins prononcée.

**Le pic d'activité observé entre la mi-août et la fin du mois de septembre au niveau des deux entrées permet de confirmer que le tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand est bien un site de rassemblement automnal pour les Chiroptères et surtout pour la Barbastelle d'Europe.**

## 4.2.2. Activité de la Barbastelle d'Europe

### 4.2.2.1. Activité sur l'ensemble du suivi

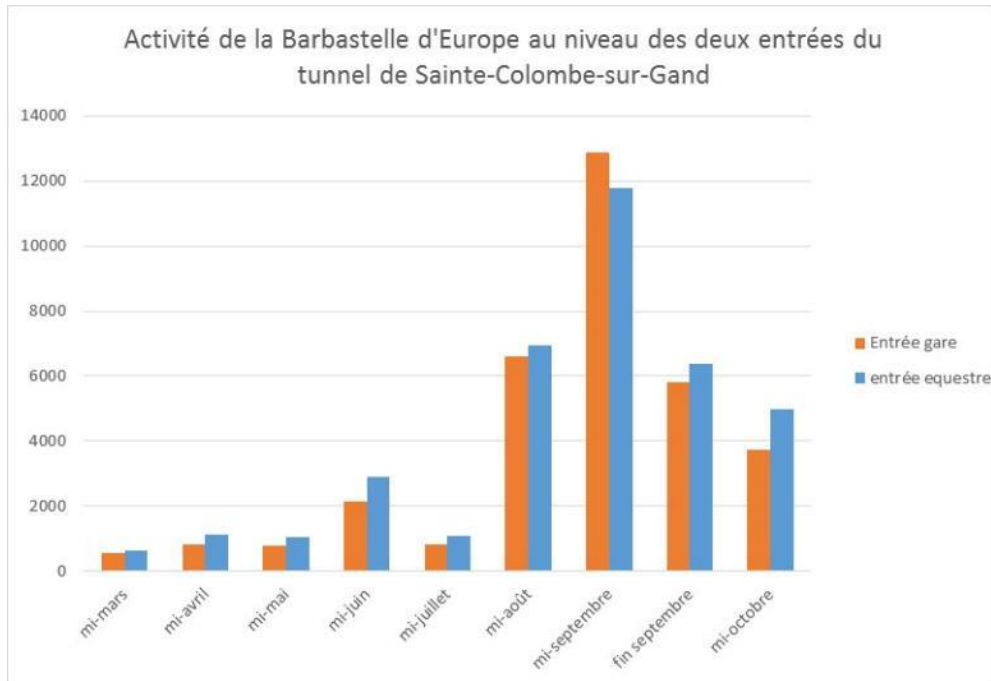


Figure 13 : Graphique de l'activité acoustique de la Barbastelle d'Europe par session au niveau des deux entrées du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand entre mars et octobre.

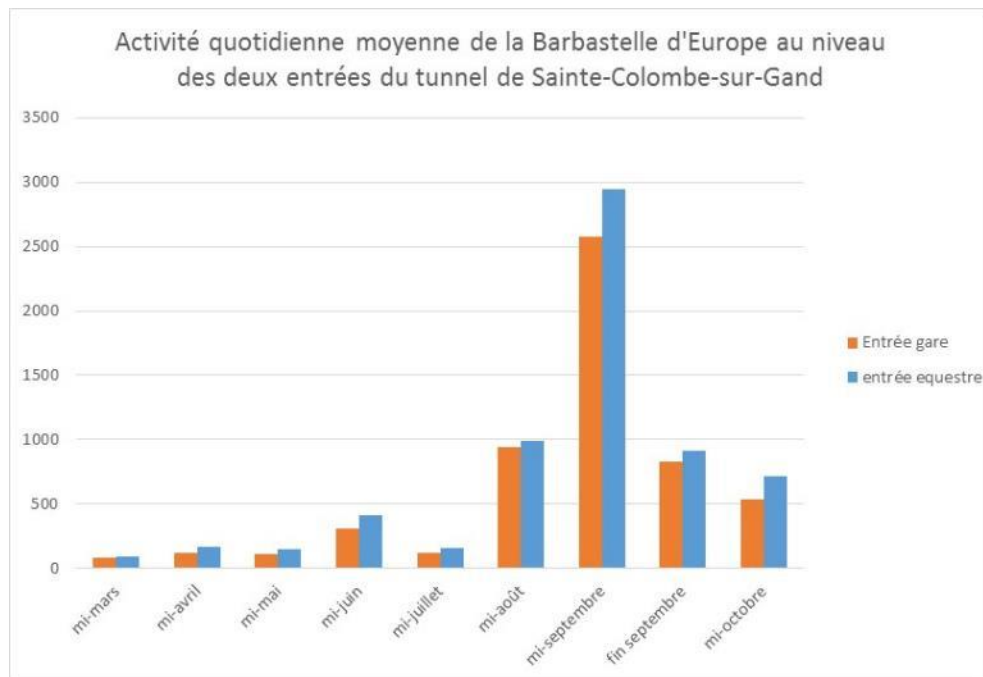


Figure 14 : Graphique de l'activité acoustique quotidienne moyenne de la Barbastelle d'Europe par session au niveau des deux entrées du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand entre mars et octobre.

Les figures 13 et 14 montrent l'activité globale et l'activité quotidienne moyenne de la Barbastelle d'Europe lors des différentes sessions de suivi. Le second graphique nous permet de mieux visualiser le pic d'activité enregistré entre le 10 et le 14 septembre. En effet lors de cette session les cartes de stockage ont été pleines en 3 nuits pour l'entrée centre équestre et 4 nuits pour l'entrée gare. La Barbastelle d'Europe semble fréquenter légèrement préférentiellement la partie sud du tunnel à la partie nord et ce lors de chaque session de suivi.

La barbastelle fréquente peu le tunnel en début de saison, un petit pic d'activité a été enregistré en juin avec une augmentation d'environ 160 % de contacts. Lors de la session suivante l'activité est redevenue faible dans

le tunnel.

L'activité de la Barbastelle d'Europe a commencé à être forte lors de la session de la mi-août au cours de laquelle plus de 6000 contacts ont été enregistrés au niveau de chaque entrée. Cette session est la seconde en terme d'activité.

**L'activité de la Barbastelle d'Europe a été plus de deux fois plus importante à la mi-septembre que lors des sessions de la mi-août et de la fin septembre avec en moyenne plus de 2500 contacts en une seule nuit. Ce résultat est supérieur à ceux des sessions entières de mars, avril, mai, juin et juillet.**

A titre de comparaison, une étude sur l'activité de la Barbastelle d'Europe en période de rassemblement et de copulation a été menée en 2016 sur la grotte de Mort-Rû dans le massif de la Chartreuse (O. Sousbie, 2016), a permis d'enregistrer une activité allant jusqu'à plus de 5000 contacts par nuit durant la période de plus forte activité. Cette grotte est le second site d'hibernation au niveau de la région Auvergne-Rhône-Alpes après le tunnel de Viricelles.

L'activité au niveau des entrées du tunnel de Sainte-Colombe est inférieure à celle de la grotte mais ici nous avons deux entrées et nous ne savons pas si ce sont les mêmes individus qui fréquentent les deux entrées du tunnel.

A la fin septembre le nombre de contacts a diminué de plus de moitié par rapport à la période de plus forte activité mais est tout de même élevé et proche de celui de la session d'août.

Enfin lors de la session de mi-octobre l'activité a de nouveau diminué de plus de 25 % mais elle reste nettement supérieure à celles observées entre le mois de mars et le mois de juillet.

#### 4.2.2.2. *Activité au cours de la nuit*

Après avoir observé la fréquentation du tunnel par la Barbastelle d'Europe sur la saison de suivi, la figure 15 page suivante schématise l'activité horaire de cette espèce lors des 9 sessions d'enregistrements. Les chiffres en abscisse correspondent au créneau horaire correspondant (18 correspond à l'intervalle de 18h à 18h59).

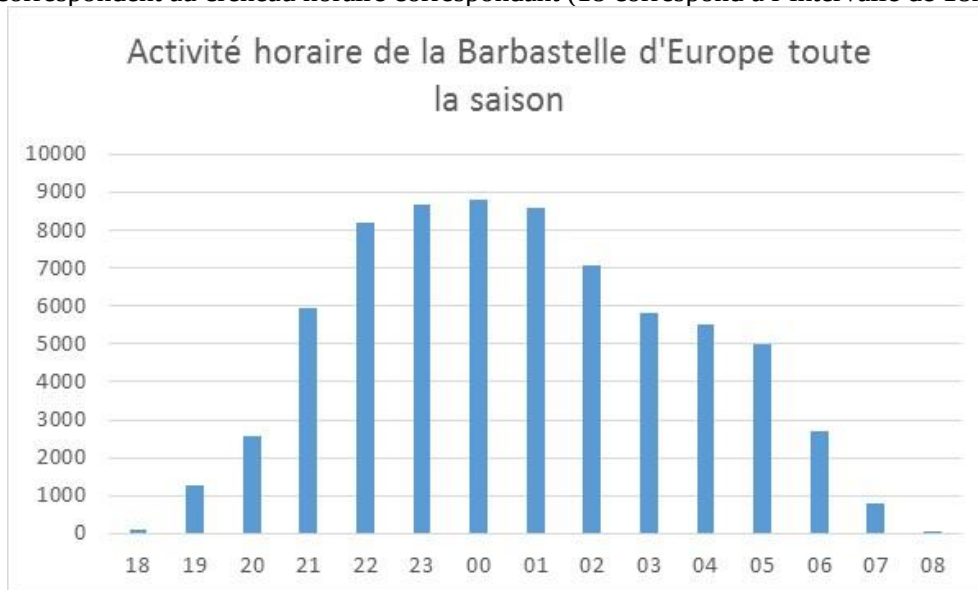


Figure 15 : Graphique de l'activité horaire de la Barbastelle d'Europe au niveau dans le tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand entre mars et octobre.

Sur l'ensemble de la saison l'activité de la Barbastelle est la plus élevée entre 22 h et 2 h du matin avec une activité plus marquée entre 23h et 2h. Les périodes de faible activité de l'espèce correspondent au début de nuit jusqu'à 21h et à la fin de nuit avec une forte baisse à partir de 6h.



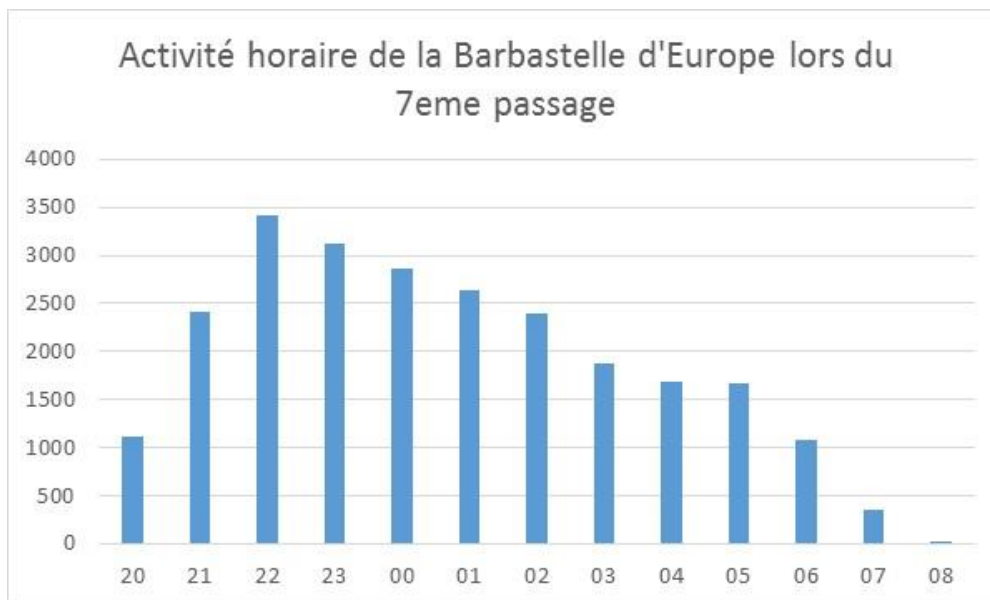


Figure 16 : Graphique de l'activité horaire de la Barbastelle d'Europe dans le tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand lors de la session de mi-septembre.

Par contre si nous nous focalisons sur l'activité lors de la session de la mi-septembre (période de rassemblement) nous pouvons observer que le créneau horaire de plus forte activité est entre 22h et 23 h. **En période de rassemblement la Barbastelle d'Europe fréquente donc le tunnel plus tôt en soirée que durant le reste de la saison.** La fréquentation du tunnel continue cependant à être forte jusqu'à 2h du matin.

## 4.2.3. Activité des autres espèces ou groupe d'espèces

### 4.2.3.1. Activité de la Pipistrelle commune

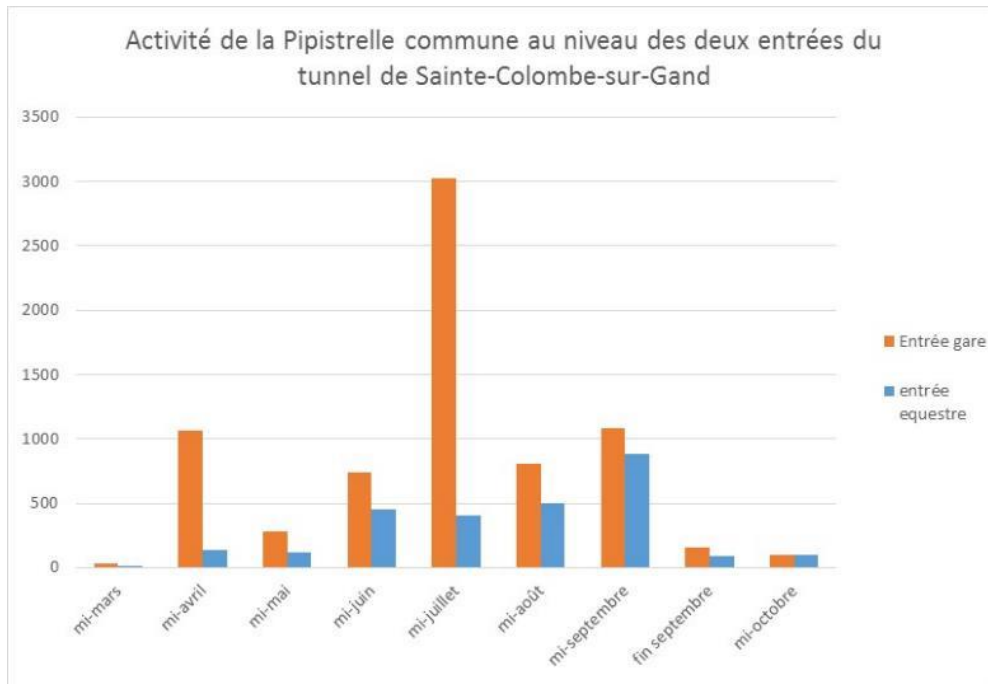


Figure 17 : Graphique de l'activité de la Pipistrelle commune par session au niveau des deux entrées du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand entre mars et octobre.

Tout d'abord l'activité de la Pipistrelle commune est nettement supérieure au niveau de l'entrée gare comparée à l'entrée centre équestre. Il est difficile d'expliquer cette différence, elle peut être due à la présence de colonies vers le village de Sainte-Colombe-sur-Gand, impliquant que les individus fréquentent plus cette entrée. Une autre explication pourrait être liée au positionnement de l'enregistreur, plus proche de la sortie au niveau de l'entrée gare, en supposant que les pipistrelles ne rentrent pas profondément dans le tunnel.

Concernant la phénologie de la fréquentation du tunnel par la Pipistrelle commune, nous pouvons voir que l'activité a explosé durant la session de mi-juillet avec plus de 3000 contacts enregistrés au niveau de l'entrée gare. Ce surplus d'activité pourrait s'expliquer par la dispersion de colonies, la Pipistrelle commune étant une espèce se reproduisant rapidement avec des jeunes volants au bout de 4 semaines (Arthur L., Lemaire M., 2009).

L'espèce semble également fréquenter de manière relativement régulière (4 nuits à plus de 200 contacts) le tunnel en avril lors de la période de transit printanier. L'activité de la Pipistrelle commune est également élevée à la mi-août et surtout mi-septembre où le nombre de contacts moyen par nuit monte à plus de 200 au niveau des deux entrées (voir figure 18 page suivante). Cette augmentation de l'activité laisse à penser que l'espèce pourrait utiliser le site comme lieu de reproduction.

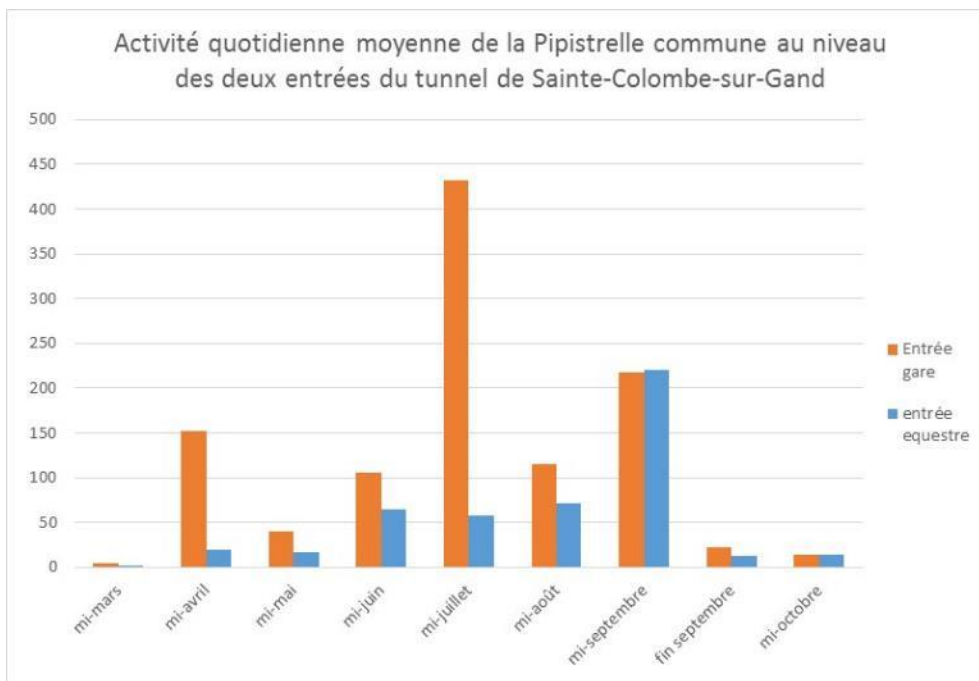


Figure 18 : Graphique de l'activité acoustique quotidienne moyenne de la Pipistrelle commune par session au niveau des deux entrées du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand entre mars et octobre.

#### 4.2.3.2. *Activité des murins*

Tout comme la Pipistrelle commune les murins (9 espèces possibles) fréquentent beaucoup plus fréquemment l'entrée gare au nord du tunnel que l'entrée sud, ainsi le nombre de contacts sur l'ensemble du suivi est plus de deux fois supérieur au niveau de l'entrée gare que de l'autre entrée.

La phénologie de fréquentation du tunnel par les différentes espèces de murin est schématisée dans les figures 19 et 20 page suivante. Ainsi nous pouvons voir que l'activité est faible lors des quatre premières sessions de suivi jusqu'en juillet. Par la suite, l'activité enregistrée a été forte dès la session de la mi-août (21 au 28) durant laquelle plus de 1200 contacts ont été recensés. En regardant le nombre de contacts moyen par nuit il apparaît que l'activité a même été très légèrement supérieure lors de la session de septembre. **Cette forte activité à l'intérieur du tunnel laisse présager que ce dernier soit un site de regroupement automnal pour une voire plusieurs espèces de murin.**

Par la suite l'activité a diminué à la fin du mois de septembre pour redevenir faible en octobre.

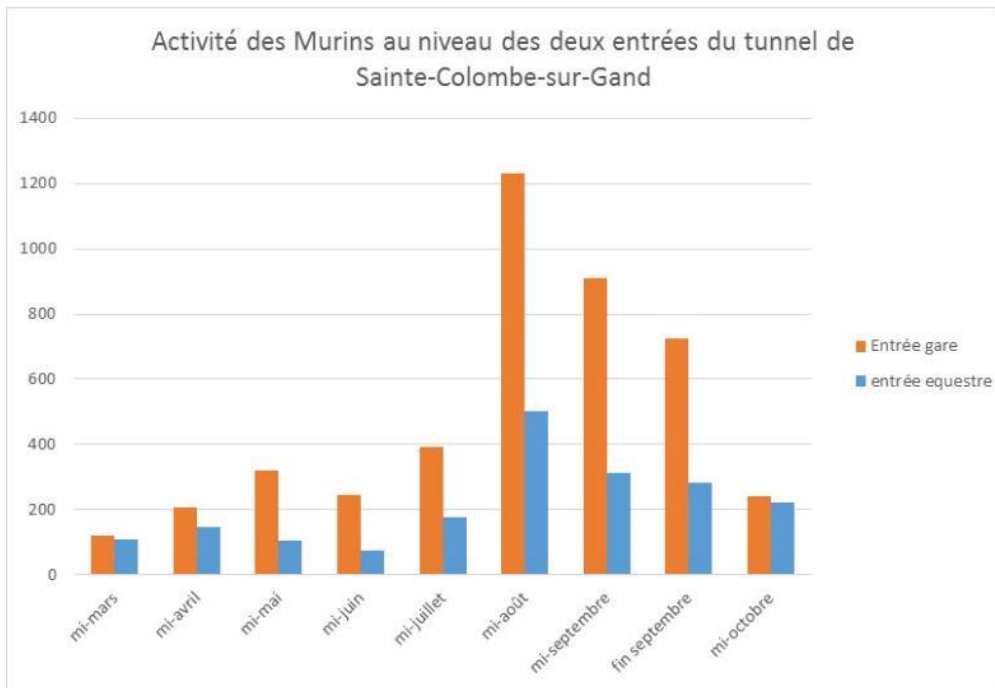


Figure 19 : Graphique de l'activité des murins par session au niveau des deux entrées du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand entre mars et octobre.

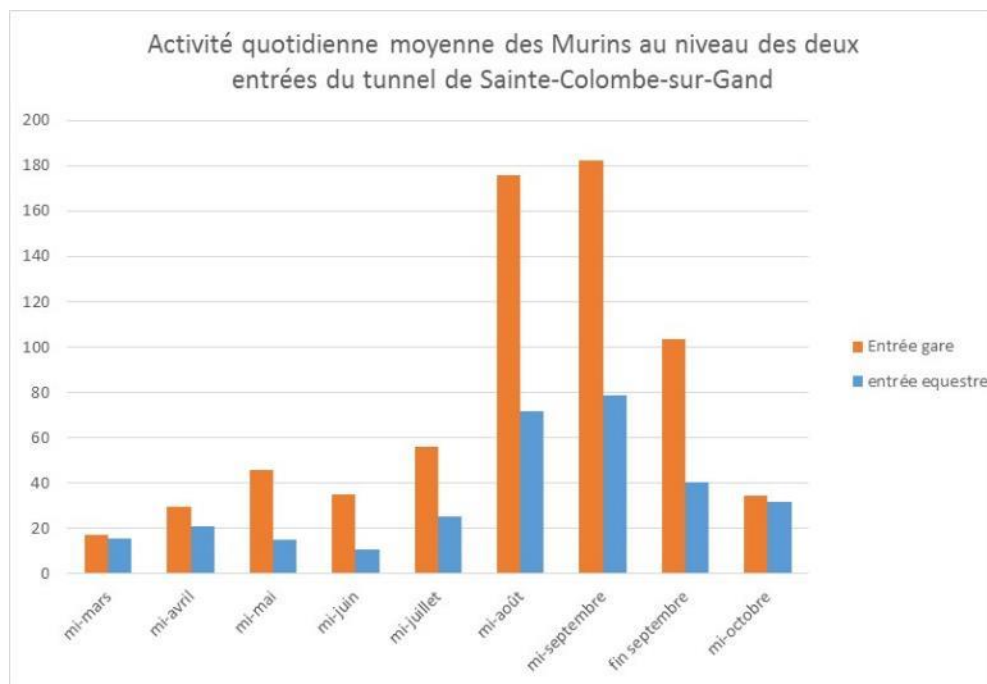


Figure 20 : Graphique de l'activité acoustique quotidienne moyenne des murins par session au niveau des deux entrées du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand entre mars et octobre.



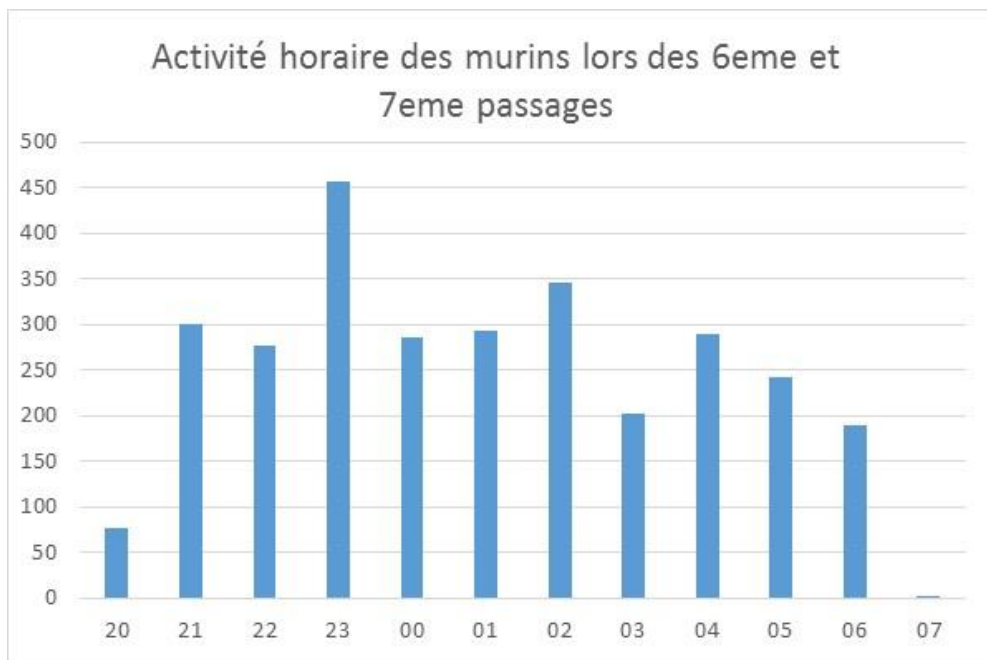


Figure 21 : Graphique de l'activité horaire des murins dans le tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand lors des sessions d'août et de mi-septembre.

Le créneau horaire durant laquelle l'activité des murins est la plus élevée durant la période de regroupement automnal est de 23 h à minuit. Un deuxième pic d'activité mais important est perceptible entre 2 h et 3 h du matin.

Ce décalage d'activité entre les murins et la Barbastelle d'Europe a également été relevé lors de l'étude au niveau de la grotte de Mort-Rû (*O. Sousbie, 2016*).

#### 4.2.3.3. *Activité du Grand Rhinolophe*

Tout d'abord la figure 22 page suivante montre que le Grand rhinolophe a été contacté beaucoup plus fréquemment au niveau de l'entrée sud du tunnel avec plus de 3 fois plus de contacts enregistrés. La diversité des habitats aux abords de la sortie centre équestre avec un paysage plus agricole qu'au nord pourrait expliquer cette différence d'activité entre les deux extrémités du tunnel.

Le Grand rhinolophe fréquente le tunnel dès le début de saison avec plus d'une centaine de contacts enregistrés lors des deux dernières nuits de suivi. Ensuite, la fréquentation du tunnel est faible voire quasi-nulle en période de mise-bas (un seul contact lors de la session de juillet).

La fréquentation explose durant la session d'août durant laquelle plus de 350 contacts sont enregistrés au niveau de l'entrée centre équestre et une centaine au niveau de l'entrée gare.

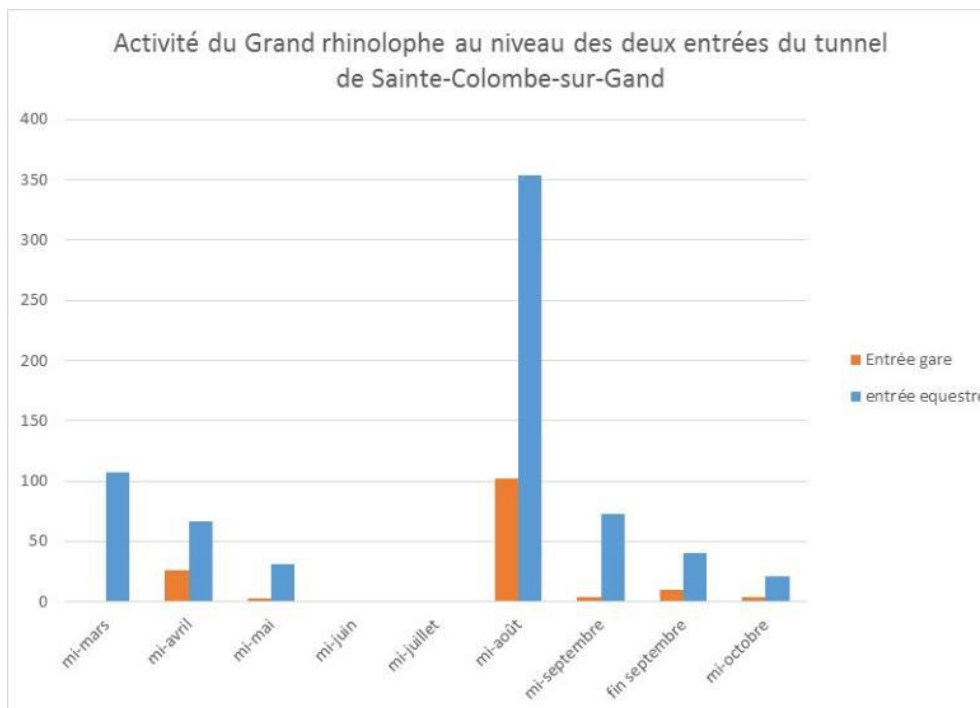


Figure 22 : Graphique de l'activité du Grand rhinolophe par session au niveau des deux entrées du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand entre mars et octobre.

#### 4.2.3.4. *Activité du Petit rhinolophe*

Comme le montre la figure 23 le Petit rhinolophe a été contacté dans le tunnel lors de toutes les sessions sauf celle de la mi-mai. Le nombre de contacts par session a été faible en comparaison des espèces ou du groupe d'espèces cités précédemment. Un pic d'activité est tout de même visible lors des deux sessions de septembre avec une activité plus forte au niveau de l'entrée centre équestre à la mi-septembre et au niveau de l'entrée gare fin septembre.

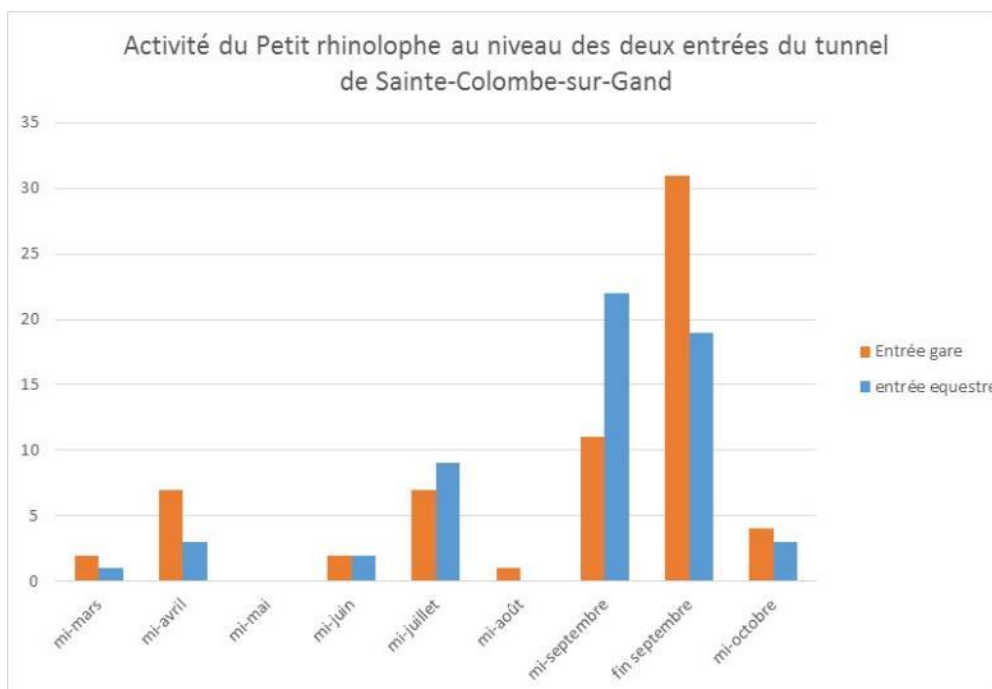


Figure 23 : Graphique de l'activité du Grand rhinolophe par session au niveau des deux entrées du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand entre mars et octobre.

#### 4.2.3.5. *Activité de la Sérotine commune*

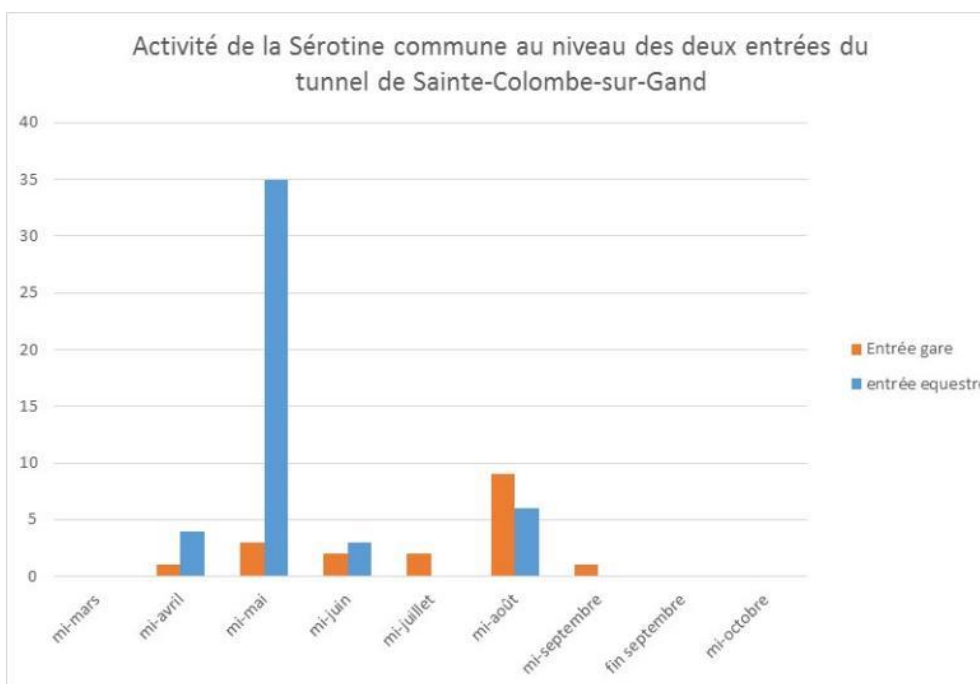


Figure 24 : Graphique de l'activité de la Sérotine commune par session au niveau des deux entrées du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand entre mars et octobre.

La Sérotine commune a été contactée dans le tunnel lors des sessions d'avril à mi-septembre. La fréquentation du tunnel par l'espèce est faible et l'activité la plus élevée a été enregistrée au niveau de l'entrée sud lors de la session de mai, période de transit printanier pour l'ensemble des espèces.

## 5. SYNTHÈSE DE LA FRÉQUENTATION DU TUNNEL PAR LES CHIROPTÈRES

Comme nous le montrent les résultats du suivi acoustique, le tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand semble bien être un site de regroupement automnal et probablement d'accouplements pour la Barbastelle d'Europe. La période de regroupement a lieu de la mi-août à la fin du mois de septembre avec un pic entre le 10 et le 15 septembre. Il serait intéressant de laisser un enregistreur durant toute la durée supposée du regroupement (de la mi-août à la fin septembre) afin de connaître plus finement la phénologie de l'espèce à cette période et de pouvoir la corrélérer à la météo (température, pluviométrie).

L'activité est légèrement plus importante au niveau de l'entrée sud du tunnel mais la différence entre les deux est minime.

Diverses espèces de murins se regroupent également dans le tunnel avec une activité élevée dès la deuxième décennie d'août. Les espèces de murins semblent fréquenter préférentiellement l'entrée nord du tunnel.

L'observation de 49 Murins de grande taille lors du comptage visuel du 28 août dans le tunnel nous permettent de supposer que ce groupe d'espèces (Grand et Petit murin) fréquente le tunnel en période de regroupement. Malheureusement la difficulté de Tadarida à différencier les sons des différentes espèces de murins ne nous a pas permis de le visualiser lors du suivi acoustique.

La Pipistrelle commune, quant à elle, fréquente préférentiellement le tunnel en période de dispersion des colonies (courant juillet) au niveau de l'entrée gare mais un pic d'activité est tout de même visible en période de rassemblement (mi-septembre) au niveau des deux entrées.

Le Grand rhinolophe fréquente le tunnel en dehors de la période de mise-bas (juin et juillet) et a été contacté en majorité dans la partie sud de ce dernier. Un pic d'activité de l'espèce a été observé lors de la session de la mi-août toujours au niveau de l'entrée centre équestre.

Le Petit rhinolophe a été contacté lors de toutes les sessions sauf celles de mai, par contre il fréquente moins le tunnel que son « cousin ». Un petit pic d'activité a quand même été relevé lors des deux sessions de septembre.

La Sérotine commune semble fréquenter le tunnel entre le mois d'avril et le mois de septembre. La période d'activité la plus élevée a été enregistrée en mai, période de transit printanier. L'espèce ne semble pas utiliser le tunnel comme site de regroupement automnal.

En raison des difficultés de Tadarida à déterminer certaines espèces, ce protocole de suivi acoustique ne semble pas être la bonne méthode pour estimer l'activité des autres espèces, notamment des oreillard, qui peuvent néanmoins fréquenter le site.

Afin de mieux connaître les différentes espèces, de murins notamment, qui fréquentent potentiellement le tunnel en période de regroupement et de vérifier l'état sexuel de tous les individus, des sessions de captures pourront être organisées aux bonnes périodes à chaque entrée du tunnel.

## CONCLUSION

Cette étude avait pour but de connaître l'utilisation du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand par les Chiroptères et en particulier par la Barbastelle d'Europe en dehors de la période d'hibernation.

Tout d'abord le tunnel ne semble être utilisé par aucune espèce comme site de mise bas puisqu'aucune colonie n'a été observée lors des 4 comptages visuels qui ont eu lieu entre juin et août. Ces comptages ont toutefois permis l'observation de 5 espèces ou groupes d'espèces avec un effectif important de Murins de grande taille comptabilisés à la fin du mois d'août laissant supposer l'utilisation du tunnel par ce groupe d'espèces en période de regroupement.

Les neuf sessions d'enregistrements acoustiques ont eu lieu entre le mois de mars et le mois d'octobre avec 3 sessions rapprochées entre la mi-août et la fin septembre. Plus de 270 000 sons ont été enregistrés lors de ce suivi dont plus de 180 000 considérés comme étant des Chiroptères par le logiciel de détermination automatique Tadarida du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris.

Une méthode d'échantillonnage de la détermination a ensuite été utilisée afin d'étalonner la détermination réalisée par le logiciel. Notre méthode d'échantillonnage nous a permis de détecter dans le tunnel au moins 13 espèces ou groupe d'espèces. Par contre nous n'avons pu travailler sur la fréquentation du tunnel que pour les espèces ou groupe d'espèces suivantes : la Barbastelle d'Europe, la Pipistrelle commune, les murins (9 espèces possibles), les Grand et Petit rhinolophes et la Sérotine commune.

Le suivi acoustique a permis de voir que le tunnel est fréquenté à toutes saisons mais de façon inégale durant l'année et en fonction des espèces.

La Barbastelle d'Europe est l'espèce qui fréquente le plus le tunnel et son activité représente 80 % de l'activité globale dans le tunnel. L'activité de cette espèce est faible en début de saison jusqu'en juillet puis le nombre de contacts augmente fortement en août pour atteindre un pic lors de la session du 10 septembre.

Concernant la phénologie horaire, l'activité la plus importante a été enregistrée entre 22 et 23 heures lors de la période de regroupement alors que sur le reste de l'année le pic d'activité est plus tardif.

La Pipistrelle commune est la seconde espèce en termes de nombre de contacts sur l'ensemble du suivi. L'espèce a montré un pic d'activité important lors de la session de juillet au niveau de l'entrée gare du tunnel. Ce pic pourrait correspondre à une dispersion de colonies après l'envol des jeunes. Un pic d'activité moins important a été enregistré lors des sessions d'août et de mi-septembre.

Les murins fréquentent le tunnel surtout en période de regroupement automnal également. Par rapport à la Barbastelle d'Europe, une forte activité s'est faite ressentir dès la session d'août. L'activité horaire des murins en période de regroupement montre un pic d'activité légèrement décalé par rapport à la barbastelle qui est de 23 heures à minuit.

Contre toute attente le Grand rhinolophe fréquente également régulièrement le tunnel. En effet cette espèce a été contactée en dehors de la période de mise-bas (juin et juillet) et un pic d'activité a été relevé lors de la



session de la mi-août toujours au niveau de l'entrée centre équestre.

Le Petit rhinolophe a, lui aussi, été contacté lors de ce suivi mais plus rarement. Un petit pic d'activité a tout de même été observé lors des deux sessions de septembre.

Enfin la Sérotine commune a été contacté lors de diverses sessions avec une présence a été la plus marquée en mai.

Ainsi plusieurs espèces semblent utiliser le tunnel comme site de regroupement voire d'accouplement. Seules des captures nous permettant d'analyser l'état sexuel des individus nous permettraient de le confirmer.

Il serait intéressant d'effectuer le même genre d'étude sur le tunnel de Viricelles qui accueille la plus grande population de Barbastelle d'Europe de la région en hibernation. Un suivi complet sur la période d'août à fin septembre au niveau du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand permettrait également d'affiner la durée du rassemblement de barbastes dans ce site.

## BIBLIOGRAPHIE

- Arthur L. et Lemaire M., 2009. *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 544p.
  
- Barataud M., 2012. *Écologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.
  
- Dietz C. et Kiefer A., 2015. *Chauves-souris d'Europe, Connaître, identifier, protéger*. Delachaux et Niestlé, Paris, 402 p.
  
- Groupe Chiroptères Rhône-Alpes, Vuinée L., 2011. Les cahiers techniques : Gestion forestière ... et *préservation des chauves-souris*. C.E.N. Rhône-Alpes, 26 p.
  
- Groupe Chiroptères de Rhône-Alpes, 2014. *Les chauves-souris de Rhône-Alpes*, LPO Rhône-Alpes, Lyon, 480 p.
  
- LPO Rhône-Alpes, 2015. *Liste rouges des chauves-souris menacées en Rhône-Alpes*, Lyon. France.
  
- Sousbie O., 2016. *Etude sur le phénomène de regroupement automnal de la Barbastelle d'Europe (Barbastella barbastellus) à la grotte de Mort-Rû (Saint-Pierre d'Entemont - 73)*,
  
- Temple, H.J. and Terry, A. (Compilers). 2007. *The Status and Distribution of European Mammals*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48 pp.
  
- UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2009). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine*. Paris, France. 12 p.

# ANNEXES

## Annexe 1

Les tableaux ci-dessous rassemblent l'ensemble des résultats du suivi acoustique des différentes espèces ou groupe d'espèces traitées dans le rapport par nuit et par session. Les chiffres qui remplissent ces tableaux correspondent au nombre de contacts qui sont à 90% bien déterminés par le logiciel d'analyse Tadarida.

### Barbastelle D'Europe :

Nuit	Session 1	Session 2	Session 3	Session 4	Session 5	Session 6	Session 7	Session 8	Session 9	Total général
1	58	59		46	17	645	1202	236	508	2771
2		46	13	456	292	2116	4826	543	1472	9764
3	2	56	52	358	126	1536	2387	885	457	5859
4	2	94	154	426	115	781	2884	1030	387	5873
5	40	132	242	229	96	346	1595	979	277	3936
6	283	209	179	295	120	249		1288	305	2928
7	158	242	157	339	42	913		840	327	3018
Total général	543	838	797	2149	808	6586	12894	5801	3733	34149

Figure 25 : résultats du suivi de l'activité acoustique pour la Barbastelle d'Europe au niveau de l'entrée gare du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand.

Nuit	Session 1	Session 2	Session 3	Session 4	Session 5	Session 6	Session 7	Session 8	Session 9	Total général
1	12	142		76	14	795	1395	194	513	3141
2	4	53	8	663	306	2392	5162	385	1785	10758
3		99	20	486	253	1755	2505	834	694	6646
4	11	108	232	528	119	860	2702	1420	508	6488
5	42	188	249	330	98	199		1167	506	2779
6	209	290	265	315	190	154		1298	575	3296
7	365	259	258	506	96	788		1094	408	3774
Total général	643	1139	1032	2904	1076	6943	11764	6392	4989	36882

Figure 26 : résultats du suivi de l'activité acoustique pour la Barbastelle d'Europe au niveau de l'entrée centre équestre du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand.

### Pipistrelle commune :

Nuit	Session 1	Session 2	Session 3	Session 4	Session 5	Session 6	Session 7	Session 8	Session 9	Total général
1		13		16	246	52	56	4	10	397
2		38	9	94	580	295	228	5	40	1289
3		76	15	81	757	150	623	16	10	1728
4		187	11	78	933	36	146	46	13	1450
5		266	87	116	197	17	34	57	15	789
6		257	104	155	159	14		4	9	702
7	29	227	57	198	153	239		21	2	926
Total général	29	1064	283	738	3025	803	1087	153	99	7281

Figure 27 : résultats du suivi de l'activité acoustique pour la Pipistrelle commune au niveau de l'entrée gare du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand.

Nuit	Session 1	Session 2	Session 3	Session 4	Session 5	Session 6	Session 7	Session 8	Session 9	Total général
1		2		12	23	29	37	1	22	126
2	3	8	6	57	69	190	169		22	524
3		13	13	45	69	88	530	25	10	793
4	2	16	8	87	93	31	144	19	14	414
5		28	32	71	47	7		23	20	228
6		45	43	80	50	10		3	8	239
7	7	29	18	97	58	144		22	3	378
Total général	12	141	120	449	409	499	880	93	99	2702

Figure 28 : résultats du suivi de l'activité acoustique pour la Pipistrelle commune au niveau de l'entrée centre équestre du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand.

Groupe des murins :

Nuit	Session 1	Session 2	Session 3	Session 4	Session 5	Session 6	Session 7	Session 8	Session 9	Total général
1	24	20	7	2	10	75	16	109	17	280
2	1	16	106	70	113	305	187	155	56	1009
3	1	19	27	62	80	253	353	67	52	914
4	19	53	71	32	56	119	254	38	19	661
5	15	36	14	7	73	291	101	108	31	676
6	24	23	40	15	29	77		105	36	349
7	35	39	55	56	31	111		144	29	500
Total général	119	206	320	244	392	1231	911	726	240	4389

Figure 29 : résultats du suivi de l'activité acoustique des murins indéterminés au niveau de l'entrée gare du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand.

Nuit	Session 1	Session 2	Session 3	Session 4	Session 5	Session 6	Session 7	Session 8	Session 9	Total général
1	15	3	4	1	2	26	15	42	17	125
2	10	7	26	20	38	92	78	50	73	394
3	24	13	14	7	31	73	76	40	56	334
4	26	15	10	9	36	109	145	12	16	378
5	20	19	15	15	20	109		32	39	269
6	9	61	23	15	28	72		37	9	254
7	3	30	14	8	23	22		69	10	179
Total général	107	148	106	75	178	503	314	282	220	1933

Figure 30 : résultats du suivi de l'activité acoustique des murins indéterminés au niveau de l'entrée centre équestre du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand.

Grand rhinolophe :

Nuit	Session 1	Session 2	Session 3	Session 4	Session 5	Session 6	Session 7	Session 8	Session 9	Total général
1		2							3	5
2		1				5	4	2		12
3						35		4		39
4		2	2			35		4		43
5		3				10				13
6		12	1			11				24
7		6				6			1	13
Total général		26	3			102	4	10	4	149

Figure 31 : résultats du suivi de l'activité acoustique pour le Grand rhinolophe au niveau de l'entrée gare du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand.

Nuit	Session 1	Session 2	Session 3	Session 4	Session 5	Session 6	Session 7	Session 8	Session 9	Total général
1		1	1			9	2		4	17
2			1			41	61	11	7	121
3		1	3			66	5	20	2	97
4		4	3			63	5	5	2	82
5		19	15		1	109		1	4	149
6	29	13	2			42			1	87
7	78	29	6			24		3	1	141
Total général	107	67	31		1	354	73	40	21	694

Figure 32 : résultats du suivi de l'activité acoustique pour le Grand rhinolophe au niveau de l'entrée centre équestre du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand.

Petit rhinolophe :

Nuit	Session 1	Session 2	Session 3	Session 4	Session 5	Session 6	Session 7	Session 8	Session 9	Total général
1		4							1	5
2				1			6	7		14
3					1		2	5	2	10
4		2			3		1	7	1	14
5		1					2			3
6	1			1		1		12		15
7	1				3					4
Total général	2	7		2	7	1	11	31	4	65

Figure 33 : résultats du suivi de l'activité acoustique pour le Petit rhinolophe au niveau de l'entrée gare du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand.



Nuit	Session 1	Session 2	Session 3	Session 4	Session 5	Session 6	Session 7	Session 8	Session 9	Total général
1							13	2	2	17
2					2		1	5		8
3		3			6		8	2	1	20
4				1				2		3
5	1							8		9
6				1	1					2
7	1	3		2	9		22	19	3	59
Total général							13	2	2	17

Figure 34 : résultats du suivi de l'activité acoustique pour le Petit rhinolophe au niveau de l'entrée centre équestre du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand.

Sérotine commune :

Nuit	Session 1	Session 2	Session 3	Session 4	Session 5	Session 6	Session 7	Session 8	Session 9	Total général
1						1	1			2
2						3				3
3					2	5				7
4				1					1	2
5			1							1
6		1	2	1						4
7										
Total général		1	3	2	2	9	1		1	19

Figure 35 : résultats du suivi de l'activité acoustique pour la Sérotine commune au niveau de l'entrée gare du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand.

Nuit	Session 1	Session 2	Session 3	Session 4	Session 5	Session 6	Session 7	Session 8	Session 9	Total général
1										
2			1			4				5
3						1				1
4										
5				1						1
6		4	34	2						40
7						1				1
Total général		4	35	3		6				48

Figure 36 : résultats du suivi de l'activité acoustique pour la Sérotine commune au niveau de l'entrée centre équestre du tunnel de Sainte-Colombe-sur-Gand.