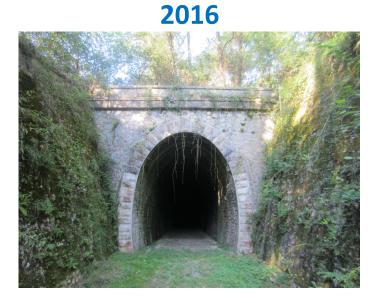






# Inventaire des chiroptères de l'ancien tunnel ferroviaire de Salies de Béarn Projet d'aménagement d'une voie verte





### Conseil Départemental des Pyrénées-Atlantiques

## Inventaire des chiroptères de l'ancien tunnel ferroviaire de Salies de Béarn

Projet d'aménagement d'une voie verte

15/03/2017 LPO Aquitaine

Rédaction : Denis VINCENT

**Collaboration**:

Jean-Paul URCUN





#### Contenu

1/ Présentation du Site	3
1.1/ Localisation et description	3
1.2/ Etat des connaissances du site	4
2/ Méthode et matériels	5
3/ Résultats d'étude	6
3.1/ Visites physique du site	6
3.2/ Evaluation de la fréquentation nocturne du site	7
3.2.1/ Résultats de la session de capture	7
3.2.2/ Résultats de la session d'enregistrement ultrasonore	7
3.2.3/ Résultats de l'activité globale sur le site	8
3.2.4/ Phénologie horaire de l'activité sur le site	9
3.3/ Diversité spécifique du cortège local	LO
3.4/ Autres espèces observées sur le site	L2
4/ Analyse synthétique1	L3
4.1/ La fonctionnalité et l'intérêt biologique du site	L3
4.2/ Evaluation des impacts d'un aménagement du tunnel	L4
Annexe 1	۱5
Annexe 2 : Statut de protection et de conservation des espèces de chiroptères observées sur le	
tunnel de Salies	0

#### 1/ Présentation du Site

#### 1.1/ Localisation et description

L'ancien tunnel ferroviaire s'étend sur 650 mètres entre les communes de Salies-de-Béarn (au sud) et de Bellocq (au nord) sur l'ancienne voie ferrée reliant Puyoô à Mauléon (section Puyoô-Autevielle St Martin). C'est un vrai tunnel de percement sur voie étroite (une seule voie de circulation)<sup>1</sup>.

Le site est abandonné depuis près de 50 ans et ne fait l'objet d'aucun usage ou fréquentation particulière.

L'accès au tunnel est actuellement fermé par un grillage localisé à une cinquantaine de mètres de l'entrée sud afin de prévenir des intrusions liées à l'aménagement d'un sentier de découverte se terminant à l'entrée du tunnel.

L'accès par le Nord est très compliqué et difficile, aucune fréquentation (notable) ne semble se produire depuis la commune de Bellocq (entrée nord).

L'ouvrage est en très bon état, la voute ne présente aucun interstice (fissure ou disjointement). Il est aménagé de 2 puits d'aération s'ouvrant sur la paroi Est. L'un de ces puits est accessible, l'autre est situé en hauteur. Ces deux galeries verticales sont ouvertes sur l'extérieur et soumise à des ruissellements importants.



Photo 1: Grand Rhinolophe en léthargie

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> http://www.tunnels-ferroviaires.org/tu64/64108.1.pdf



Photos 2 & 3: Puit d'aération central

#### 1.2/ Etat des connaissances du site

L'occupation du site par les chiroptères est connue depuis 2000 par une mention de présence de 3 Grands Rhinolophe en période hivernale (LPO Aquitaine & GCA).

Le site en ensuite fait l'objet d'un travail de suivi et d'étude particulier dans le cadre de l'étude d'impacts du projet de création de la voie verte (Biotope-2009<sup>2</sup>). Lors de ce travail, deux visites du tunnel (février et septembre) et un suivi acoustique automatisé (détecteurs Anabat) avaient été réalisés.

Cette étude (Cf. Encart infra) confirmait la présence régulière, mais en petits effectifs, de plusieurs espèces de chiroptères à plusieurs saisons.

Tout en précisant le caractère incomplet de cette étude, le rapport faisait état de la probable fonctionnalité automnale du site pour l'accouplement des chiroptères (swarming (Cf. Annexe 1)), sans toutefois le quantifier précisément.

#### Extrait étude Biotope 2009 p 71 :

II.2.2.2.1. Utilisation de l'aire d'étude par les chauves-souris

#### > La voie ferrée à Salies de Béarn :

Le projet de véloroute emprunte une ancienne voie ferrée depuis le franchissement du Gave d'Oloron jusqu'à la vallée du Gave de Pau, en traversant Salies de Béarn. Le tunnel abrite 3 Grand Rhinolophe (Rhinolophus ferrumequinum) en hivernage (observation faite en février 2009). Ces derniers sont également présents dès la fin de l'été (septembre 2009) et ils sont accompagnés par le Petit Rhinolophe (Rhinolophus hipposideros). De plus, le tunnel semble être une zone de swarming (zone d'accouplement) et transit pour un grand nombre d'espèces notamment les Murins (Myotis natterreri, Myotis sp.) et les Pipistrelles (Pipistrellus pipistrellus en particulier), comme en témoigne les nombreux contacts obtenus par anabats début septembre.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> BIOTOPE –Véloroute Pyrénées Gave Adour - Volet « milieux naturels, faune et flore » de l'étude d'impact – Conseil Général des Pyrénées Atlantiques (64) – 2009

#### 2/ Méthode et matériels

L'état des connaissances disponible sur le site nous ont conduit à mettre en place un inventaire ciblé et adapté tant sur le plan technique que temporel. L'objectif de la présente étude vise à actualiser les données de présence des espèces tout en précisant les éléments de fonctionnalité du site, identifiés ou suspectés lors du précédent inventaire.

#### Il a été réalisé :

- Des expertises du site à chaque période du cycle biologique des espèces : Le site a été visité durant 3 expertises diurnes et 1 visite nocturne :
  - Période de transit printanier : 22 mai 2016 (diurne)
  - o Période de transit automnal : 6 octobre 2016 (diurne)
  - Période de swarming : 11 octobre 2016 (nocturne : 01h00)
  - Période de léthargie hivernale : 3 janvier 2017 (diurne)
- Une exploitation complémentaire des différentes techniques d'étude et d'inventaire des chiroptères
  - Mise en place d'enregistreurs automatiques (SM2 BAT) à chacune des entrées du tunnel durant 6 nuits consécutives (19h00 à 07h00) en période de regroupement automnal (swarming): du 6 au 11 octobre 2016
  - Tenue d'une séance de capture des chiroptères par l'installation d'un filet japonais (6 mètres linéaires \* 4.8 mètres de hauteur) la soirée du 11 octobre de 18h30 à 1h30.

Les visites diurnes et nocturnes du tunnel ont été réalisé avec une lampe torche suffisamment puissante pour éclairer l'ensemble de la voute et la disponibilité d'une paire de jumelles (grossissement 10) pour faciliter l'identification des espèces présentes au repos.

Les enregistrements ultrasonores ont été exploités par tranches de 5 secondes (= 1 contact). La détermination, individuelle et exhaustive, des informations obtenues a été réalisée avec la logiciel Batsound 4 Pro (Petterson ElectroniK®).

L'inventaire a été mené par deux chiroptèrologues professionnels, dépositaires d'une autorisation préfectorale pour la capture et la manipulation de ce cortège d'espèces protégées<sup>3</sup>:

- Denis VINCENT
- Jean-Paul URCUN

<sup>3</sup> Arrêté n° 33/2012 du 3 juillet 2012 portant autorisation portant autorisation de capture et de transport de chiroptères

#### 3/ Résultats d'étude

#### 3.1/ Visites physique du site

Le tunnel a été visité à 4 occasions. Trois suivis ont été réalisés en journée, lors des phases de repos des animaux, et un suivi a été réalisé de nuit en phase d'activité nocturne.

Date de visite Période biologique Horaire de visite Résultats 22 mai 2016 Fin Transit/début d'estivage Diurne Aucun individu 6 Grands Rhinolophes (3 6 octobre 2016 Diurne Transit automnal sont actifs/réveillés) 3 Grands Rhinolophes 11 octobre 2016 Nocturne (00h30-1h30) Swarming (tous endormis) 8 Grands Rhinolophes 3 janvier 2017 Hibernation Diurne 2 Petits Rhinolophes

Tableau 1 : Résultats des visites du site

Le site n'est, semble-t'il, pas occupé en période estivale. La visite sans observation du 22 mai, ainsi que l'absence formelle de dépôt de guano au sol tendent à confirmer cette hypothèse. Le tunnel est cependant exploité en période de transit automnal (septembre-novembre), en phase d'hibernation (décembre à février) et très probablement en phase de transit printanier (mars-avril).

Il apparaît que 2 espèces exploitent le site comme gîte de repos, comme cela avait été mis en évidence lors de l'étude réalisée en 2009 :

- Le Grand Rhinolophe est l'espèce la plus régulièrement observée et présentant la majeure partie des effectifs (max 8 individus)
- Le Petit Rhinolophe n'a été contacté qu'en période de léthargie hivernale et ne présente que de faible effectifs (max 2 individus)

La configuration de la voute du tunnel, qui ne présente aucune aspérité ni fissure ou disjointement, ne paraît pas favorable pour abriter des espèces fissuricoles telles que les Murins (*Myotis sp*).

Les individus observés, quelle que soit la saison, étaient majoritairement pendus dans la partie sommitale de la voute. Parfois, mais de manière moins fréquente, quelques Grands Rhinolophes occupaient les niches de sécurité latérales.

Le puit d'aération situé au nord ne semble pas favorable pour abriter des individus en repos, en raison de son ouverture sommitale et de l'exposition de la galerie verticale à la pluie. Le puit d'aération situé au sud n'a pu être exploré du fait de la position en hauteur de son ouverture dans le tunnel, néanmoins, les ruissellements observés semblent présager d'une configuration identique et donc de son caractère impropre, en l'état, au repos des chiroptères.

La visite nocturne réalisée suite à la session de capture du 11 octobre, n'a pas permis de mettre en évidence quelconque activité particulière relative à la fonctionnalité de gîte secondaire ou site d'accouplement des espèces. Seuls quelques Grands Rhinolophes étaient présents lors de cette visite.

#### 3.2/ Evaluation de la fréquentation nocturne du site

Dans l'objectif d'évaluer la fonctionnalité supposée du site lors de la phase d'essaimage automnal (swarming), nous avons mis en place un programme d'étude couplant l'inventaire ultrasonore de l'activité des espèces en période d'accouplement (6-11 octobre 2016) et la réalisation d'une session de capture à l'aide de filets japonais (11 octobre 2016).

Ces deux approches complémentaires permettent de quantifier l'activité nocturne des chiroptères sur un délai suffisant pour s'affranchir des conditions climatiques ou d'autres aléas influençant l'activité des chiroptères et de préciser la diversité et la caractéristiques physiologiques (âge, sexe, état reproducteur...) des espèces fréquentant le site.

Pour rappel le swarming est définit comme "l'essaimage des chauves-souris au sein des hibernacles, de la fin d'été et à l'automne, pouvant jouer un rôle dans l'accouplement de certaines espèces". Une définition et une description plus précise sont détaillées en annexe (Cf. Annexe 1).

#### 3.2.1/ Résultats de la session de capture

L'opération de capture des chiroptères a été réalisée le soir du 11 octobre 2016, de 17h30 à 01h30. Un filet japonais de 6 mètres de large sur 4.8 mètres de hauteur a été installé afin de piéger l'entrée Sud du tunnel. L'opération a été réalisée par les deux chiroptèrologues en charge de l'étude, dépositaires d'une autorisation préfectorale.

La configuration du site (tranchée d'accès au tunnel) interdisant le recul suffisant de part et d'autre de l'entrée n'a pas permis d'obstruer l'intégralité de l'entrée, laissant quelques espaces libres pour les chiroptères.

Malgré les conditions climatiques favorables et la durée suffisante de l'opération, aucune chauvesouris n'a pu être capturée grâce à ce dispositif. Le caractère non hermétique du dispositif de piégeage n'explique pas totalement ce résultat négatif.

#### 3.2.2/ Résultats de la session d'enregistrement ultrasonore

Les enregistreurs automatiques ont été installés, à chacune des deux entrées du tunnel, durant 5 nuits et demi soit environ 109 heures d'écoute effective (54 h 30 minutes\*2 entrées).

Les enregistrements ont été analysés selon une méthode d'évaluation relative de l'activité des espèces. Cette approche consiste à considérer, de manière arbitraire, qu'un enregistrement de 5 secondes constitue 1 contact de chiroptère. Nous précisons ainsi que l'évaluation de l'activité se base sur un indice relatif qui ne peut être traduit numériquement en nombre d'individus puisqu'un animal peut être enregistré plusieurs fois.

#### 3.2.3/ Résultats de l'activité globale sur le site

Cette session d'écoute (Cf. Tableau n° 2 et 3) a comptabilisé 1160 contacts de chiroptères (toutes espèces confondues) pour une moyenne de 10,6 contacts par heure. Les résultats généraux sont très irréguliers dans le temps, variant du simple au double d'une nuit à l'autre (7 à 15 contacts par heure sur l'ensemble du site).

Cette activité est inégalement distribuée sur les deux accès. Elle est nettement plus intense au Sud du site (943 contacts => 16.8 contacts/h) qui cumule 80 % (64 à 90% par nuit) de l'activité nocturne de l'ensemble du site. L'entrée Nord présente une activité moindre (243 contacts=> 4.5 contacts/h) représentant 20 % du total (10 à 36 % de l'activité nocturne).

Date	Site	Nb de contacts	Activité horaire	% d'activité des sites	% d'activité globale	
	Nord	68	6,80	36%		
	Sud	122	12,20	64%	16,38%	
	total	190	9,50	100%		
	Nord	47	4,70	35%		
Nuit 2 (7-8 oct)	Sud	89	8,90	65%	11,72%	
	total	136	6,80	100%		
	Nord	65	6,50	24%		
Nuit 3 (8-9 oct)	Sud	210	21,00	76%	23,71%	
	total	275	13,75	24%		
	Nord	22	2,20	7%		
Nuit 4 (9-10 oct)	Sud	281	28,10	93%	26,12%	
	total	303	15,15	100%		
	Nord	15	1,50	10%		
Nuit 5 (10-11 oct)	Sud	129	12,90	90%	12,41%	
	total	144	7,20	100%		
Nuit 6 (11-12 oct)	Nord	26	5,78	23%		
	Sud	86	19,11	77%	9,66%	
	total	112	12,44	100%		
Total Session	Nord	243	4,46	21%		
	Sud	917	16,83	79%	100,00%	
	total	1160	10,64	100%		

Tableau 2 : Répartition de l'activité nocturne relative par nuit d'écoute

Site	Nuit	Nb contacts	Durée effective d'enregistrement	Nombre contacts horaires	% d'activité
	1 (6-7 oct)	68	10	6,80	28%
	2 (7-8 oct)	47	10	4,70	19%
	3 (8-9 oct)	65	10	6,50	27%
Entrée Nord	4 (9-10 oct)	22	10	2,20	9%
	5 (10-11 oct)	15	10	1,50	6%
	6 (11-12 oct)	26	4,5	5,78	11%
	<b>Total Session</b>	243	54,5	4,46	100%
	1 (6-7 oct)	122	10	12,20	13%
	2 (7-8 oct)	89	10	8,90	10%
	3 (8-9 oct)	210	10	21,00	23%
Entrée Sud	4 (9-10 oct)	281	10	28,10	31%
	5 (10-11 oct)	129	10	12,90	14%
	6 (11-12 oct)	86	4,5	19,11	9%
	<b>Total Session</b>	917	54,5	16,83	100%
	1 (6-7 oct)	190	20	9,50	16%
	2 (7-8 oct)	136	20	6,80	12%
Cumanil ann aita	3 (8-9 oct)	275	20	13,75	24%
Cumul sur site (Nord et Sud)	4 (9-10 oct)	303	20	15,15	26%
	5 (10-11 oct)	144	20	7,20	12%
	6 (11-12 oct)	112	9	12,44	10%
	Total Session	1160	109	10,64	100%

Tableau 3 : Répartition de l'activité relative par site d'écoute

#### 3.2.4/ Phénologie horaire de l'activité sur le site

L'un des objectifs de l'étude visant à caractériser la fonctionnalité nocturne du site, nous présentons (Cf. Figure n°1) une analyse de l'activité totale (2 entrées) sur le site par tranche horaire.

Il apparaît clairement un pic principal d'activité en tout début de nuit lors de la première heure de nuit (15 % de l'activité globale). Ce phénomène est très certainement relié à la fonctionnalité de gîte du site et traduit l'activité des animaux émergents.

Un second pic, nettement moins marqué apparaît en fin de nuit, durant les 2 à 4 dernières heures de la nuit (4 à 6 h du matin) correspondant possiblement au phénomène de retour sur site pour des animaux gîtant sur place.

Un troisième phénomène, caractérisant une activité totalement nocturne, et à priori pas lié à la fonction de repos diurne du gîte, apparait sous la forme d'un dôme (ligne rouge). Cette activité semble débuter 2 à 3 heures après le crépuscule, se terminer 2 à 3 heures avant l'aube et culmine entre 21h et minuit.

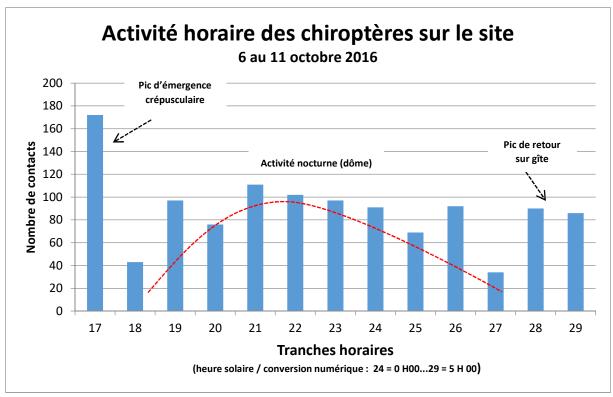


Figure 1 : Taux horaire d'activité des chiroptères (toutes espèces sur l'ensemble du site durant 6 nuits)

#### 3.3/ Diversité spécifique du cortège local

L'inventaire ultrasonore réalisé durant une semaine a permis d'identifier au moins 10 espèces différentes de chiroptères fréquentant le site ou ses abords (Cf. Tableau n° 4). Cette liste prend notamment en considération la difficulté d'identification acoustique des espèces du genre Myotis qui sont amalgamées sur les aspects quantitatifs.

Espèce nom vernaculaire	Espèce nom scientifique	Espèce cavernicole (régulière)	Espèce "swarmeuse" typique	Observée au gîte (diurne)	Taux d'activité (acoustique)
Grand rhinolophe	Rhinolophus ferrumequinum	х		х	50%
Petit rhinolophe	Rhinolophus hipposideros	х		х	25%
Minioptère de Schreibers	Miniopterus schreibersii	х			6%
Barbastelle d'Europe	Barbastella barbastellus		х		2%
Grand murin	Myotis myotis	х			
Murin à moustaches	Myotis mystacinus		х		
Murin à oreilles échancrées	Myotis emarginatus		х		9%
Murin de Daubenton	Myotis daubentonii		х		
Murin de Natterer	Myotis nattereri		х		
Murin indéterminé	Myotis sp		х		
Pipistrelle commune *	Pipistrellus pipistrellus				8%

Tableau 4 : Liste d'espèces identifiées lors de l'étude acoustique

Le Grand Rhinolophe domine largement l'évaluation quantitative de l'activité (relative) avec près de 50 % des contacts enregistrés. Cette activité décelée confirme les observations visuelles récoltées lors des expertises physiques du tunnel (fonction de gîte diurne). Une forte activité apparaît durant la première heure de la nuit correspondant aux animaux actifs en phase d'émergence crépusculaire puis un nombre croissant de contacts, culminant en fin de nuit s'explique certainement par le retour des individus sur le gîte (Cf. Figure n°2). L'activité de l'espèce est néanmoins permanente aux abords du tunnel.

Le Petit Rhinolophe présente une activité aussi notable (25 % des contacts), mais le rythme est plus nocturne, comme les autres espèces ou groupe d'espèces: Murins indéterminés (9%) Pipistrelle commune (8%), Minioptère (6%) et Barbastelle (2%).

Les Murins, dont au moins 5 espèces ont été formellement identifiées (Cf. Tableau n° 4), présentent une activité régulière couvrant près de 10 % des contacts. La distribution temporelle de l'activité (Cf. Figure n°3) est révélatrice d'une activité purement nocturne confirmant l'absence d'observation directe d'individus au repos dans le gîte.

L'écologie de ce groupe d'espèce présentant la caractéristique du comportement d'essaimage automnal (Cf. Tableau n°4 « espèces swarmeuses ») l'analyse propre de leur activité sur le site vise à évaluer la fonctionnalité du tunnel pour ces animaux à cette saison. La phénologie d'activité correspond effectivement au schéma de fréquentation de sites d'accouplement (pic en milieu de nuit). Néanmoins, le nombre de contacts (maximum de 15 contacts/nuit) de ces espèces demeure très limité et tend à relativiser fortement l'intérêt du tunnel pour ces espèces.

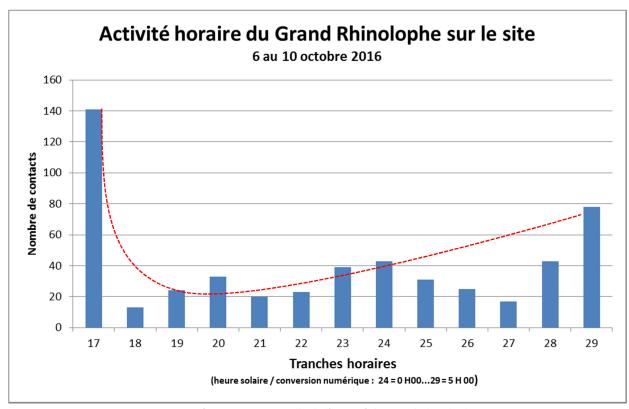


Figure 2 : Répartition temporelle de l'activité du Grand Rhinolophe

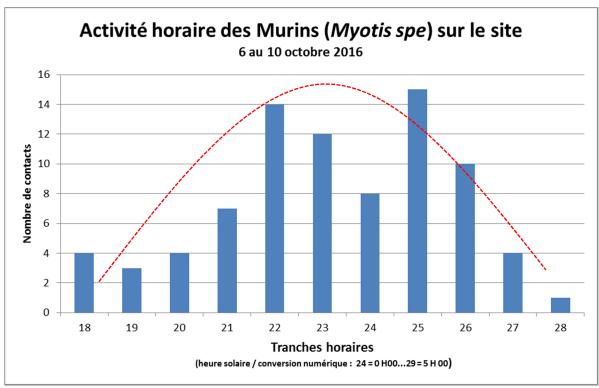


Figure 3 : Répartition temporelle de l'activité des Murins

#### 3.4/ Autres espèces observées sur le site

Lors des inventaires menés dans le cadre de l'étude deux autres espèces ot été contactées sur le site :

- Un couple de Chouette hulotte (*Strix aluco*) occupe l'entrée Nord du tunnel. Deux oiseaux perchés sur les anciens supports électriques ont été vus le 3 janvier 2017, un seul était présent le 6 octobre 2011. De nombreux indices (pelotes de réjection en plumes) attestent de la présence régulière de cette espèce.
- Un Loir gris (*Glis glis*) a été observé dans une anfractuosité du mur de soutènement (tranchée d'accès) de l'entrée Sud du tunnel le 11 octobre 2011.

La Chouette hulotte est strictement protégée en France<sup>4</sup>. L'espèce n'est cependant pas menacée et bénéficie d'un statut « Least Concern = LC » au sein des évaluations biologiques nationales et européennes (Listes rouges)<sup>5</sup>. Le tunnel ne semble cependant pas être exploité par l'espèce pour nicher, mais principalement pour se reposer, il n'en constitue pas moins un habitat de repos.

Le Loir n'est pas protégé en France métropolitaine mais est inscrit à l'annexe III de la convention de Berne (19/09/1979) relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. L'espèce n'est pas menacée<sup>6</sup>.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> https://inpn.mnhn.fr/espece/cd\_nom/3518/tab/statut

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> https://inpn.mnhn.fr/espece/cd\_nom/61648/tab/statut

#### 4/ Analyse synthétique

#### 4.1/ La fonctionnalité et l'intérêt biologique du site

Le tunnel de Salies constitue un gîte diurne (habitat de repos) pour au moins deux espèces protégées (Cf. Annexe II) de chiroptères : le Grand et le Petit Rhinolophe.

La première espèce est présente durant les toutes les phases de son cycle biologique à l'exception de l'estivage ou la parturition (mise bas). La seconde est exclusivement observée en période de léthargie hivernale.

Les effectifs observés sont peu importants puisque qu'un maximum de 8 Grands Rhinolophes et 2 Petits Rhinolophes a été comptabilisé en Janvier 2017.

La diversité d'espèce fréquentant le site et ses abords en phase d'activité nocturne (gîte secondaire) est intéressante (> 10 espèces) mais semble être très limitée d'un point de vue quantitatif. Ce dernier point tend à ne pas considérer le tunnel comme un site de swarming.

Le manque d'indices indirects de présence (guano) ou la très faible potentialité d'accueil pour les espèces fissuricoles (disjointement, anfractuosité...) tendent à confirmer les résultats d'observations visuels et ultrasonores récoltés durant l'étude.

Selon la méthodologie d'évaluation de l'intérêt des gîtes de chiroptères le site ne constitue qu'un enjeu ponctuel (Cf. Tableau n°5) pour la conservation des espèces de chiroptères (note d'intérêt = 8).

	Type de gîte				
Intérêt	Epigé	Hypogé & Mixte			
Nul	Aucune donnée	Aucune donnée			
Minime	Présence sans note	Présence sans note			
Ponctuel	1<<7	1<<12			
Local	8<<15	13<<24			
Départemental	16<<29	25<<49			
Régional	30<<49	50<<99			
National	50<<99	100<<200			
International	100<<	200<<			

Tableau 5 : Indice de hiérarchisation de l'intérêt biologique des gîtes de chiroptères

Le site présente donc un enjeu qui peut être faible à modéré en raison notamment du statut de conservation défavorable due la principale espèce du site : Grand Rhinolophe (statut « NT» = Quasi menacé).

-

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> PNAC 2 : guide méthodologique de hiérarchisation des sites protégés et à protéger à chiroptères. 2013 http://www.plan-actions-chiropteres.fr/IMG/pdf Methodo hierarchisation 2012 v9.pdf

#### 4.2/ Evaluation des impacts d'un aménagement du tunnel

En l'état des connaissances, l'aménagement d'une voie cyclable dans le tunnel destinée à une fréquentation libre ne sera pas compatible avec le maintien de la fonction de gîte diurne, et ce quelle que soit la saison, des espèces de chiroptères.

Le dérangement occasionné par le passage régulier et l'éclairage diurne ne permettront pas de maintenir des conditions de quiétude nécessaire au repos, notamment hivernal, pour les deux espèces de chiroptères identifiées lors de l'étude (Grand et Petit Rhinolophe) et la Chouette hulotte, qui exploitent la voute et les niches latérales du tunnel et par conséquent sans capacité à trouver des zones refuges.

La réduction de cet impact, par l'aménagement de niches de confinement (type caisson) sur la voute ou le confinement des deux puits d'aération pourrait être évalué mais l'efficacité de ces mesures reste difficile à présager. Cette option nécessite cependant une adaptation du système d'éclairage (hauteur, orientation et intensité des lampes).

Même relatif en raison des effectifs limités des espèces, cet impact sera permanent et durable, tant en phase de travaux que d'exploitation. La compensation de cette dégradation durable, même mesurée en raison de l'intérêt biologique faible, doit être proposée. Dans ce sens la conservation d'autres sites d'hibernation des Rhinolophes constitue une proposition conforme à l'impact.

Le phasage des travaux doit prendre en compte le caractère saisonnier de la présence des chiroptères, dans l'optique d'une atténuation de l'aménagement, en privilégiant une intervention en période estivale (mai-septembre).

#### Annexe 1

Définition du Swarming

(source: http://leventtourne.free.fr/livreouvert/Syntheses/swarming.html)

#### COLOMBO Raphaël M1 BGAE-IEGB

### Importance des sites de « swarming » pour la reproduction et donc la conservation des Chauves-souris Européennes.

Mots-clés utilisés pour la recherche : bat, swarming, genetic, population

#### Bibliographie:

M Veith, N Beer, A Kiefer, J Johannesen and A Seitz (2004). The role of swarming sites for maintaining gene flow in the brown long-eared bat (Plecotus auritus). *Heredity* 93, 342–349

Gerald Kerth, Andreas Kiefer, Carsten Trappmann & Manfred Weishaar (2003). High gene diversity at swarming sites suggest hot spots for gene flow in the endangered Bechstein's bat. *Conservation Genetics* 4: 491–499

Katharine N. Parsons, Gareth Jones, Ian Davidson-Watts, Frank Greenaway (2003). Swarming of bats at underground sites in Britain-implications for conservation. *Biological Conservation* 111 (2003) 63–70

Joanna Furmankiewicz & John Altringham (2007). Genetic structure in a swarming brown long-eared bat (Plecotus auritus) population: evidence for mating at swarming sites. *Conservation Genetics* 8: 913–923

Nicola M. Rivers, Roger K. Butlin, John D. Altringham (2006). Autumn swarming behaviour of Natterer's bats in the UK: Population size, catchment area and dispersal. *Biological conservation* 127: 215–226

#### Synthèse bibliograhique:

La plupart des espèces de chauves-souris européennes, passent l'été en petites colonies où femelles et jeunes sont regroupés en nurserie et sont ainsi séparés des mâles, solitaires ou en petits groupes. A la fin de l'été et durant l'automne, quelques mois avant le début de l'hibernation, se produisent d'importants rassemblements souterrains, décrit pour la première fois aux Etats-Unis par Davis (1964) et baptisés "swarming" en anglais, ou essaimage en français. Ces sites de swarming ont probablement une fonction capitale dans la reproduction, en effet, la grande majorité des mâles capturés y est sexuellement active (Kerth & al. 2003). Ces sites sont visités chaque nuits par des centaines d'individus, venant de vastes territoires (Rivers & al. 2006), certains M. nattereri et M. daubentonii gîtent entre 0,1 et 26,7km des sites de swarming (Parsons & al. 2003). Le pic d'activité se produit environ quatre à six heures après le lever du soleil (Rivers & al. 2006), et, sex ratio et taux de recapture sont totalement biaisés en faveur des mâles. Ces sites accueillent de nombreuses colonies différentes et leur choix par une espèce pourrait donc avoir une grande importance dans le brassage génétique de la population. En effet, les individus présents sur ces sites à l'automne possèdent entre eux, une diversité génétique au niveau de l'ADN mitochondrial beaucoup plus importante que celle des colonies de reproduction (Kerth & al. 2003). De plus, le coefficient de parenté, significatif dans les colonies estivales, ne l'est plus lors du swarming. (Veith & al. 2004). Le swarming aurait donc un rôle primordial dans les flux de gènes et ce afin de maintenir une forte diversité génétique et un faible niveau de consanguinité notamment pour les espèces ou mâles et femelles possèdent un haut niveau de philo-patrie (Furmankiewicz & al. 2007), ou pour les colonies éloignées (Kerth & al. 2003).

Les observations ont montrés que la plupart des activités durant les nuits de swarming se produisaient dans et devant ces sites souterrains, de ce fait le placement de grilles pourrait permettre à ces sites de continuer à être utilisés par les chiroptères (Parsons & al). La protection de ces sites de swarming est donc vitale et ces sites méritent clairement des mesures de protection spéciales pour la conservation des chauves-souris.

Annexe 2 : Statut de protection et de conservation des espèces de chiroptères observées sur le tunnel de Salies

Espèce(s) nom vernaculaire	Espèce(s) nom scientifique	Protection nationale	Convention de Berne	Convention de Bonn	DHFF -	Liste rouge mondiale	Liste rouge Europe	Liste rouge France
		Arrêté 23/04/2007				2009	2012	2009
Barbastelle d'Europe	Barbastella barbastellus	Art. 2	П	II	II+IV	NT	VU	LC
Grand murin	Myotis myotis	Art. 2	П	II	II+IV	LC	LC	LC
Grand rhinolophe	Rhinolophus ferrumequinum	Art. 2	П	II	II+IV	LC	NT	NT
Minioptère de Schreibers	Miniopterus schreibersii	Art. 2	П	II	II+IV	NT	NT	VU
Murin à moustaches	Myotis mystacinus	Art. 2	П	II	IV	LC	LC	LC
Murin à oreilles échancrées	Myotis emarginatus	Art. 2	II	II	II+IV	LC	LC	LC
Murin de Daubenton	Myotis daubentonii	Art. 2	II	II	IV	LC	LC	LC
Murin de Natterer	Myotis nattereri	Art. 2	II	II	IV	LC	LC	LC
Petit rhinolophe	Rhinolophus hipposideros	Art. 2	П	II	II+IV	LC	NT	LC
Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	Art. 2	III	II	IV	LC	LC	LC