

Etude des terrains de chasse d'une colonie de Grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* en Presqu'île de Crozon (Bretagne)

Josselin BOIREAU* & Thomas LE CAMPION*

Résumé. - L'importante population de Grand rhinolophe située en Presqu'île de Crozon évolue dans un paysage littoral atypique pour l'espèce par rapport aux éléments connus de sa biologie. Un travail de radiopistage mené en 2009 et 2010 sur 22 femelles d'une colonie de reproduction a permis de mettre en avant une remarquable utilisation des cordons dunaires et l'exploitation d'un gîte secondaire d'une manière importante pour pallier l'excentration du site de mise bas par rapport aux zones de chasse.

Mots-clés. - Chauves-souris ; Grand rhinolophe ; Grille ; Radiopistage ; Terrain de chasse.

Abstract. - The area of the Crozon Peninsula where a large colony of Greater Horseshoe bats resides is atypical for the species in the light of our knowledge of its biology. A radio-tracking exercise, conducted in 2009 and 2010 on 22 females of a reproductive colony, showed that there was remarkable use of coastal dunes and intensive use of a secondary roost to compensate for the distance of the feeding area from the nursery.

Diverradenn. - Ar bloññ niverus a Frigribell Vras lec'hiet e ledenez Kraoñ a vev e-kichen an aod, ar pezh a zo dic'hortoz e-keñver an elfennoù anavezet hag a denn eus biologiezh ar spesad. Ul labour heuliañ dre radio zo bet kaset a-benn e 2009 hag e 2010 war 22 barez eus ur strol-lad parañ : deuet eo war well un implij eus an tevennoù evit ar chase hag implij un eil lec'h repu abalamour d'ar bellder diouzh al lec'h genel.

INTRODUCTION

Le Grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* est une espèce de chauve-souris rare et menacée qui trouve en Presqu'île de Crozon (29) des conditions d'accueil très favorables. Zone militaire stratégique, la Presqu'île dispose de nombreux anciens sites militaires parfaits pour l'hivernage des chauves-souris (Photo 1). Ces bâtiments et leurs terrains associés, qui sont longtemps restés interdits au public, sont de véritables réservoirs de biodiversité (chauves-souris, oiseaux, plantes rares...). Lors des suivis hivernaux annuels, on y observe environ 400 grands rhinolophes. Deux colonies de reproduction sont connues sur la zone. Une colonie située dans les combles de l'église de Camaret-sur-Mer (200 individus) et une dans les souterrains de la Base Aéronavale de Lanvéoc-Poulmic (100 individus). Dans ce dernier site, très frais, les femelles s'installent au-dessus d'un aérateur qui génère un courant d'air chaud.

C'est, en partie, pour préserver l'intérêt chiroptérologique qu'a été créé le site Natura 2000 « Presqu'île de Crozon ». En effet, la Presqu'île accueille environ 7 % des effectifs bretons de

Grand rhinolophe [BOIREAU 2011]. Un travail important de protection des gîtes est aussi mené par le GMB depuis les années 2000 (Fig. 1).

En complément du travail de conservation des gîtes, il est apparu nécessaire de protéger les zones de chasse, donc de mieux connaître la biologie de l'espèce. Ceci a été à l'origine d'un premier travail de radiopistage d'une colonie de grands rhinolophes en centre Finistère (Boireau, 2007) et d'une étude sur le régime alimentaire de 4 colonies de grands rhinolophes dans le même département [BOIREAU & LE JEUNE 2007].

Au regard des résultats obtenus à l'intérieur des terres, il est devenu évident que la population de grands rhinolophes de la Presqu'île de Crozon présentait un grand intérêt scientifique. En effet, elle est l'une des plus maritimes de l'hexagone et évolue dans des milieux naturels composés essentiellement de landes sans grands boisements forestiers et sans pâturages bovins importants. Or, d'après l'observation des autres colonies, notamment en Angleterre et en Centre-Bretagne, ces éléments sont vitaux. De plus, l'analyse du régime alimentaire de la colonie de Camaret-sur-Mer réalisée en 2003 (Fig. 2) a mis en avant des particularités, notamment la faible représentation des *Aphodius* sp., coléoptères bousiers, la part importante des Lépidoptères et la présence d'un petit coléoptère lié aux zones dunaires *Serrica brunea*.

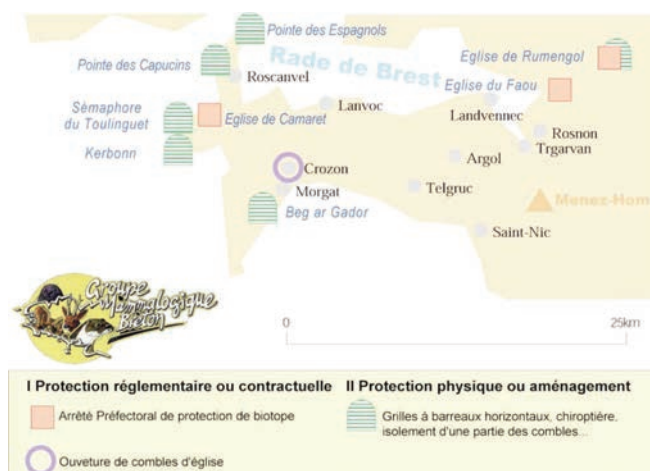


Figure 1. - Les sites à chauves-souris protégés en Presqu'île de Crozon (29).

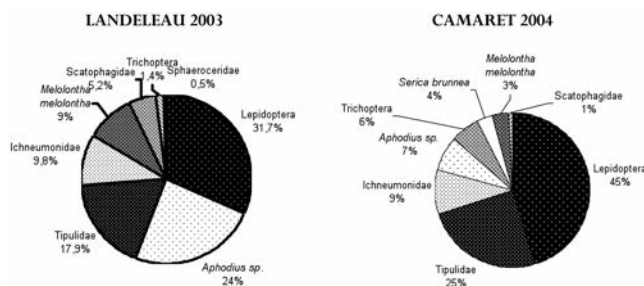


Figure 1. - Pourcentage d'occurrence des restes d'insectes identifiés dans le guano de Grand rhinolophe collecté à l'église de Landeleau (29) de mai à septembre 2003 (crottes analysées n = 216) et à l'église de Camaret (29) de mai à septembre 2004 (crottes analysées n = 216), d'après BOIREAU & LE JEUNE [2007].

* Groupe Mammalogique Breton, Maison de la Rivière, F-29450 Sizun. Courriel : josselin.boireau@gmb.asso.fr

De 2009 à 2010, le Groupe Mammalogique Breton a donc réalisé une étude des terrains de chasse de la colonie de grands rhinolophes de Camaret-sur-Mer pour :

- au niveau local, acquérir des connaissances fondamentales sur la biologie de l'espèce (rythme d'activité, zones de chasse préférentielles, rayon d'action...) afin de proposer des mesures conservatoires adaptées au site étudié et des recommandations pour les autres colonies situées dans le même contexte, notamment dans le cadre des documents d'objectifs Natura 2000,
- au niveau national et européen, proposer un travail de recherche sur une population dynamique et importante de grands rhinolophes pour compléter les résultats obtenus lors des travaux menés à l'étranger sur des populations moins importantes et dans des contextes environnementaux différents.

MÉTHODES

SUIVI DES ANIMAUX

Vingt-deux femelles de grands rhinolophes issues de la colonie de reproduction de Camaret-sur-Mer ont été radiopistées au cours de 3 sessions de 6 à 10 jours (août 2009, mai 2010 et juin 2010). Les chauves-souris ont été capturées en sortie de gîte à l'aide de filets japonais et équipées d'émetteurs ultralégers permettant de les suivre individuellement. Les animaux ont été radiopistés dès la sortie de gîte. Tous les soirs, 3 à 4 équipes pourvues de récepteurs étaient mobilisées. Chacune suivait spécifiquement un animal, en essayant d'être le plus proche possible de lui tout au long de la nuit (moins de 50 m) suivant la technique du " homing-in " [WHITE & GARROT 1990] et en reportant les localisations sur carte I.G.N. 1 : 25 000. Les résultats ont ensuite été intégrés à un S.I.G. (Système d'Informations Géographique), pour les mettre en corrélation avec les habitats décrits de la zone d'étude. Afin de disposer de données statistiquement indépendantes, nous avons saisi une localisation par période de 5 minutes en indi-

Code individu	Date de capture	Fréquence	Etat sexuel	AB (mm)	Poids (g)	100 x (poids de l'émetteur / Poids)	n nuits de suivi	Temps de suivi (mn)	n contacts en chasse	n gîtes utilisés	Éloignement moyen en chasse depuis le contact et E.T. (m)	Distance maximum en chasse (m)	Table du P.C.M. (ha)	
A	24-août-09	150-271	F.L.	55,1	19	0,74	7	765	54	3	4 361 (548)	5 782	434	
B	24-août-09	150-169	-	56,2	18	0,74	8	390	34	2	4 967 (395)	5 289	563	
C	24-août-09	150-251	F.L.	54	19	0,74	9	505	63	3	5 850 (1 263)	6 768	563	
D	24-août-09	150-210	F.L.	55,7	20	0,74	6	460	14	2	4 029 (392)	4 781	220	
E	24-août-09	150-191	F.L.	55,2	21	0,74	5	-	-	3	-	-	-	
F	29-août-09	150-019	F.L.	55	19,5	0,74	4	590	57	2	4 998 (1 542)	6 670	1 170	
G	29-août-09	150-191 bis	F.L.	56	20	0,74	3	440	82	2	1 487 (304)	2 090	59	
H	30-août-09	150-210 bis	F.L.	54,5	19	0,74	3	640	39	4	1 774 (403)	2 131	184	
I	26-août-10	150-039	R.A.	55,7	17,5	0,74	4	190	22	2	7 983 (1 301)	9 317	1 090	
J	26-août-10	150-080	R.A.	55,8	18,5	0,74	4	90	11	2	2 086 (81)	2 262	115	
K	27-août-10	150-139	R.A.	57,2	17	0,74	3	375	53	3	8 073 (2 285)	9 209	430	
L	27-août-10	150-238	-	56	18	0,74	5	470	72	3	5 292 (1 066)	8 791	843	
M	27-août-10	150-740	R.A.	56	18	0,74	5	305	32	4	5 801 (2 272)	889	2 255	
N	27-août-10	150-230	-	55	19,5	0,74	0	-	-	-	-	-	-	
O	27-août-10	150-819	R.A.	55,5	18,5	0,74	3	150	21	2	5 370 (1 339)	5 548	69	
P	30-août-10	150-039 bis	-	56,2	15,5	0,74	2	280	43	2	2 249 (1 555)	5 363	392	
Q	30-août-10	150-080 bis	R.A.	56,2	19	0,74	2	325	54	2	6 549 (1 265)	9 400	2 000	
R	30-août-10	150-819 bis	R.A.	57,6	18	0,74	2	390	66	1	4 285 (1 180)	5 577	560	
S	31-août-10	150-056	-	57	19	0,62	5	220	23	5	4 671 (2 482)	8 040	1 907	
T	01-juin-10	150-378	Geant	56,7	21	0,44	1	50	9	1	na	na	na	
U	01-juin-10	150-419	-	54,3	16	0,44	3	170	26	2	2 067 (850)	3 085	453	
V	01-juin-10	150-260	R.A.	54	19	0,68	5	250	40	4	4 588 (538)	5 254	478	
W	01-juin-10	150-281	-	54	18	0,68	5	335	51	2	3 920 (1 305)	5 979	616	
X	01-juin-10	150-857	-	54,7	17	0,44	5	455	70	3	1 526 (743)	3 091	200	
Moyenne (E.T.)				55,57 (1,02)	18,54 (1,36)	0,69 (0,10)		4,33 (1,93)	356 (179)	42 (21)	2,57 (1)	4 935 (231)	9 004 (73)	1 645
Somme								104	7845	936	22		6 934	

Tableau 1. - Résumé du suivi des 24 grands rhinolophes femelles adultes équipés. AB = taille de l'avant-bras. n nuits de suivi = les nuits pendant lesquelles l'animal a été contacté au moins une fois. F.L. = Fin de lactation, R.A. = Reproduction antérieure. Le poids des émetteurs était de 0,75 g. Pour le nombre de contacts en chasse nous avons compté un contact par tranche de 5 mn. Le nombre total de contacts inclut la somme des contacts en chasse et transit par tranche de 5 mn. Le nombre de gîtes utilisés par l'animal inclut le gîte principal. E.T. = Ecart-type.

quant le comportement de l'animal (chasse, transit, repos au gîte). Seules les données précises, réalisées à moins de 50 m de l'animal, seront retenues pour l'analyse. Au final, chaque animal a été suivi environ 4 nuits (Tab. 1). Les résultats des chauves-souris E et N n'ont pas été intégrés. La chauve-souris E a été contactée pendant 5 nuits mais sans pouvoir identifier ses terrains de chasse. L'émetteur de la chauve-souris N est tombé très rapidement après sa pose. Au cours du mois d'avril 2010, les chauves-souris perdaient rapidement leur émetteur. Ceci était lié à un problème de qualité de colle qui a été réglé par la suite. En général deux nuits de suivi d'un individu ont suffi à définir clairement ses terrains de chasse. Le cumul du temps de suivi des animaux est de 130 heures.

DESCRIPTION DES PAYSAGES

Pour pouvoir analyser l'activité de chasse des animaux, il est nécessaire de comparer les zones de chasse aux zones théoriquement disponibles. Pour cela il faut décrire les milieux à l'intérieur du Polygone Convexe Minimum de la colonie (P.C.M.). Pour mener ce travail, nous avons utilisé les données déjà disponibles auprès de l'opérateur du site Natura 2000 et complété ces informations par une description des parcelles (photo interprétation et visite de terrain). Nous avons donc défini et renseigné 18 types de milieux (Tab. 2) au sein d'un polygone d'une superficie de 6 934 ha. Pour définir les catégories de milieux nous nous sommes attachés à identifier les spécificités paysagères de la zone, notamment agricoles et sylvicoles.

Milieux	Surface (ha)	Pourcentage du P.C.M.	R.C.	Commentaires
Boisements de feuillus	914	13,18	Boisements de feuillus	Il est difficile de distinguer les différents types de boisement de résineux et les vieilles pinèdes. Nous avons choisi de fusionner ces deux milieux
Boisements de résineux	258	3,72	Boisements de résineux	
Pinèdes	7	0,10	Boisements de résineux	
Ripisylves et boisements riverains	60	0,86	Ripisylves et boisements riverains	
Jardins et vergers	936	13,50	Jardins et vergers	Les vergers sont très rares sur le secteur et généralement limités à quelques arbres fruitiers au fond des jardins.
Système dunaire	187	2,7	Dunes	
Roselières	73	1,06	Roselières	
Friches	1215	17,53	Friches	
Landes	262	3,73	Landes	
Mares	28	0,40	Ripisylves	
Prairies naturelles	6	0,09	Prairies pâturées	Prairies n'ayant jamais été labourées. De fait, l'ensemble de ces prairies pâturées est situé dans des zones humides difficiles à cultiver. Nous les avons associées aux prairies pâturées
Prairies de fauche	947	13,66	Prairies de fauche	Prairies labourées et semées généralement une fois tous les 5 à 10 ans. Fertilisation modérée.
Prairies temporaires	146	2,11	Prairies pâturées	Prairies de pâture, labourées et semées tous les 3 mois à 3 ans avec des apports en engrais et pesticides importants.
Pelouses littorales	16	0,22	Pelouses littorales	
Cultures	187	4,81	Cultures	Ensemble des parcelles agricoles sans distinction de production. En générale, ces parcelles sont cultivées en maïs, blé, légumineuses ou haricots avec des apports en engrais et pesticides très importants.
Rochers	138	1,99	Zones urbaines	Rochers à nus à marée basse.
Villages, zones urbaines	128	1,84	Zones urbaines	
Mer	1139	16,43	Mer	
Somme	6934	100,00		

Tableau 2. - Typologie et surface des milieux identifiés à l'intérieur du Polygone Convexe Minimum (P.C.M.) de la colonie. R.C. = Regroupement de classe. Le regroupement de classe correspond aux regroupements réalisés pour mener l'analyse statistique soit 14 catégories.

ANALYSES STATISTIQUES

Afin de définir les milieux de chasse utilisés par les grands rhinolophes, il est nécessaire :

- de hiérarchiser les milieux en fonction de leur intérêt pour les animaux,
- d'observer si les animaux exercent une sélection positive ou négative sur un habitat défini.

Pour mener ce travail, nous allons utiliser deux méthodes statistiques complémentaires :

- l'analyse compositionnelle des habitats,
- le calcul des intervalles de confiance de Bonferroni.

Les 18 catégories de milieu ont fait l'objet d'un regroupement en 14 classes pour faciliter l'analyse statistique (Tab. 2).

RÉSULTATS

DISPERSION

Il apparaît que la dispersion de la colonie est totalement excentrée par rapport au gîte principal, et ce, plutôt dans la direction Sud-Est (Fig. 3). Cette dispersion semble logique au regard de la localisation, à l'extrême ouest de la péninsule de la colonie de Camaret-sur-Mer.

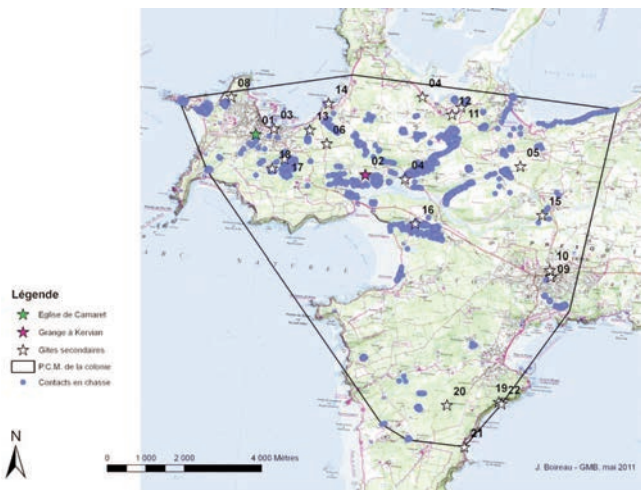


Figure 3. - Carte de localisation des points de contacts des 22 grands rhinolophes radiopistés et des gîtes secondaires identifiés (Tab. 3).

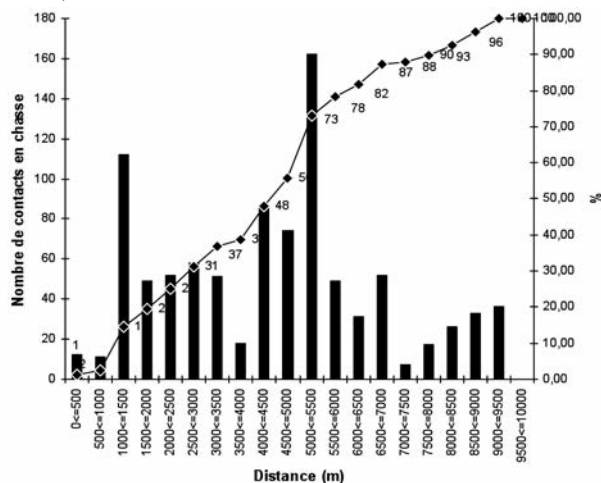


Figure 4. - Eloignement des 22 grands rhinolophes en chasse, en nombre cumulé de contacts par tranche de 500m, par rapport à l'église de Camaret-sur-Mer (n contacts = 932).

Code	Nom du lieu dit	Type de bâtiment	Milieux proches	R.N.	R.D.	D.T.C.	D.E.	D.K.	Chauve-souris
01	Eglise de Camaret	Eglise	Jardin	X	X	100		3000	Toutes
02	Kervian	Grange	Prairie, bocage, Etang de Kerloch	X		15	3000		A, R, C, D, F, H, I, J, L, M, P, V, W, X
03	Port de Camaret	Hangar	Zone urbaine	X	X	230	500	2600	E, H
04	Menzot	Grange	Prairie, bocage	X	X	800	4450	2500	E
05	Kerisual	Grange	Prairie, bocage	X	X	150	7000	4000	C
06	Rigouou	Grange	Prairie, bocage	X		50	1850	1300	H
07	Ancienne gare de Perros	Sous bassement gare	Etang, bossement, prairie	X				1000	
						30	4000		A, V
08	Casemate Gouin	Blockhaus	Lande littorale	X	X	550	1400	4000	G
09	Bourg Crozon I	N.I.P.	Jardins	X		120	8500	5500	K
10	Bourg Crozon ancienne Brasserie	Dépendance maison	Jardins		X			5400	
						260	8400		K
11	Grange de Paterneur	Grange		X		130	5300	3000	O
12	Bâtiment agricole de Cléguer	Hangar	Bocage	X		370	5100	2700	L
13	Keradrén	Ancien château d'eau	Bocage, vallée, bossement	X	X	25	1400	1800	M
14	Pointe Sainte Barbe	Blockhaus	Falaises boisées	X		50	2000	2100	M
15	Manoir de Lescout	Grange	Bocage, prairie, vallée, bossement	X		150	7700	4700	Q
16	Kerisguérou	Maison avec toiture en tôles	Jardin	X		50	4700	1800	V
17	Penfrat	N.I.P.	Jardin et prairies	X		65	1000	2100	U
18	Kerven	N.I.P.	Jardin et prairies	X		40	1000	2400	X
19	Menez Kadou	Maison avec toiture d'ardoises	Bossement de falaise littorale	X		120	9300	6800	S
20	Moutourgar d	N.I.P.	Jardins, prairies, bocage	X		230	8600	6300	S
21	Sevellec cor	Cavité falaise	Bossement de falaise littorale	X		1000	9700	7500	S
22	Menez Kadou	Grotte marine	Bossement de falaise littorale	X		130	9400	6900	S
	Moyenne (E.T.)					212 (258)	4967 (3245)	3686 (2001)	
	Somme			22	9				

Tableau 3. - Description des gîtes utilisés par les 22 grands rhinolophes radiopistés. R.N. = Reposeur nocturne. R.D. = Reposeur diurne. D.T.C. = Distance depuis les terrains de chasse les plus proches (en mètres). D.E. = Distance depuis l'église de Camaret-sur-Mer (en mètres). D.K. = Distance depuis la grange de Kervian (en mètres). E.T. = Ecart-type. N.I.P. : non identifié précisément.

Depuis l'église de Camaret-sur-Mer, les animaux sont partis en chasse en moyenne à $4\ 935 \pm 2\ 311$ m, 90% des contacts en chasse ont été observés à moins de 8,5 km, 70 % à moins de 5,5 km (Fig. 4). Depuis la grange de Kervian, où ont gité 14 des 22 grands rhinolophes radiopistés, les animaux sont partis en chasse en moyenne à $2\ 572 \pm 1\ 757$ m, 90% des contacts en chasse ont été observés à moins de 5,5 km, 70 % à moins de 3,5 km (Fig. 5).

Les chauves-souris I et Q sont allées chasser à plus de 9 km de la colonie (à 9 400 m de distance pour la chauve-souris Q).

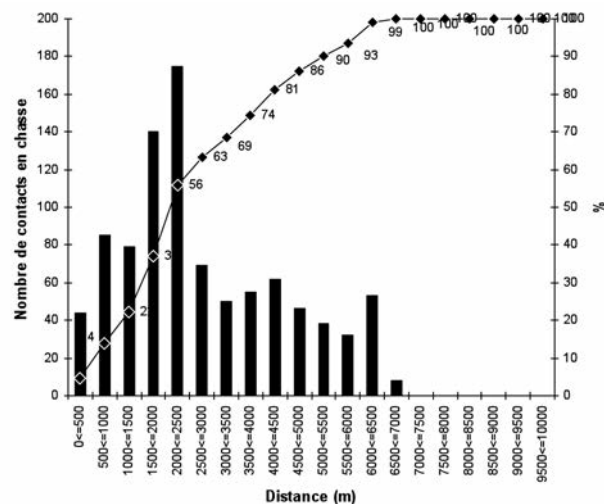


Figure 5. - Eloignement des 22 grands rhinolophes en chasse, en nombre cumulé de contacts par tranche de 500m, par rapport au gîte de Kervian (n contacts = 932).

RYTHME D'ACTIVITÉ DES ANIMAUX

Les grands rhinolophes ont un rythme d'activité très similaire d'une nuit sur l'autre. La sortie de gîte se fait quelques minutes après la tombée de la nuit. Chaque animal part alors en chasse suivant un schéma individuel de prospection habituel. Au bout d'une à deux heures les grands rhinolophes vont généralement se percher dans un gîte secondaire, parfois à une branche d'arbre, certainement pour se reposer et faire leur toilette. Une heure plus tard, les animaux rentrent au gîte principal ou poursuivent l'activité de chasse pendant une heure, ou jusqu'au petit matin, selon les conditions météorologiques (pluie, vents, températures).

TERRAINS DE CHASSE

Les animaux exploitent plusieurs terrains de chasse pendant la même nuit en se déplaçant très rapidement d'une zone à l'autre, soit en suivant les corridors boisés et particulièrement les ripisylves, soit en se déplaçant vers une zone en vol direct, sans suivre d'élément du paysage.

Les territoires de chasse sont parfois difficiles à cerner précisément. Si certains animaux exploitent d'une manière intensive des parcelles sans jamais sortir d'un périmètre défini, d'autres exploitent un corridor boisé ou un vallon en parcourant l'élément tout au long de la nuit sans réellement se cantonner dans un secteur particulier.

Les chauves-souris suivies ont montré une grande fidélité à leurs zones de chasse, qu'elles exploitaient d'une nuit sur l'autre avec régularité. C'est pourquoi au bout de deux à trois nuits de radiopistage effectif, la poursuite du suivi d'un animal n'apportait plus beaucoup d'informations sur les secteurs exploités.

UTILISATION DE GÎTES SECONDAIRES

Les grands rhinolophes utilisent un réseau de gîtes secondaires pour se reposer pendant leur activité de chasse ou pour passer une journée. Les 22 gîtes que nous avons découverts pendant le suivi (Tab. 3) sont, soit de vastes combles assez chauds (n = 12), soit des caves, blockhaus ou cavités fraîches (n = 6). Ces gîtes secondaires sont situés en moyenne à 4 967 m ± 3 245 de l'église de Camaret-sur-Mer et à 3 686 m ± 2001 du gîte de Kervian. Ils se trouvent tous à proximité immédiate des terrains de chasse, en moyenne à 212 m ± 258. Leur environnement proche est composé essentiellement de milieux favorables à l'espèce (voir Sélection des milieux). Les grands rhinolophes utilisent un nombre parfois important de sites, comme la chauve-souris S qui a utilisé 4 gîtes secondaires durant le suivi. Dans ces sites, plusieurs animaux peuvent parfois être présents en même temps. Les gîtes secondaires peuvent aussi être utilisés comme reposoir diurne, les animaux désertant alors le gîte principal. La distance moyenne entre l'église de Camaret-sur-Mer et les gîtes utilisés en reposoirs diurnes (4481 m ± 3023) est assez proche de celle observée avec les reposoirs nocturnes. Cette distance est un peu moins grande depuis le gîte de Kervian (3850 m ± 1854).

DESCRIPTION DU POLYGONE CONVEXE MINIMUM DE LA COLONIE

L'évolution de la taille du P.C.M. en fonction du nombre

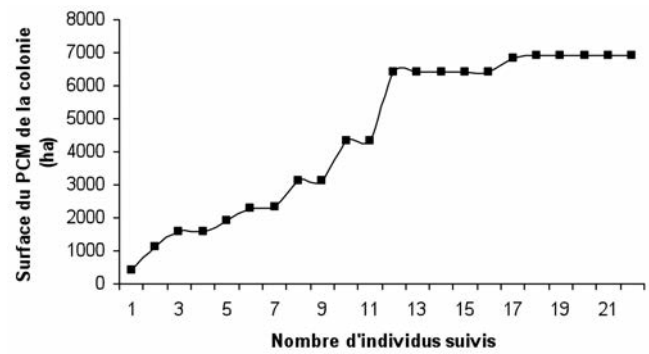


Figure 6. - Evolution du P.C.M. colonie en fonction du nombre d'individus suivis.

d'animaux suivis (Fig. 6) montre une stabilisation à partir du onzième individu. Ceci indique que nos résultats englobent bien l'ensemble des terrains de chasse de la colonie.

SÉLECTION DES MILIEUX

La comparaison entre le ratio des contacts, en chasse, par milieu, de chaque individu (Tab. 4) et la composition du P.C.M. de la colonie (Tab. 5) donne un résultat significatif ($\Lambda = 0,004$, $\chi^2 = 121,41$, $df = 13$, $P < 0,0001$, P du test = 0,001). Les animaux opèrent donc bien une sélection parmi les milieux disponibles. La comparaison entre les habitats (Tab. 6) indique une hiérarchisation des milieux de la manière suivante (par ordre décroissant de sélection positive) : Boisements de feuillus > Prairies pâturées > Jardins et vergers > Prairies de fauche > Ripisylves et boisements riverains > Système dunaire > Friches > Pelouses littorales > Boisements de résineux > Roselières > Landes > Zones urbaines et rochers > Cultures >>> Mer (>>> indique une différence significative entre deux sélections de milieu).

L'analyse de la sélection des habitats par le calcul des intervalles de Bonferroni (Tab. 7) permet de compléter les résultats précédents : ainsi les grands rhinolophes réalisent une sélection significativement positive des Boisements de feuillus, Prairies

	Boisements de feuillus	Boisements de résineux	Cultures	Systèmes dunaire	Ripisylves	Roselières	Friches	Jardins	Landes	Mer	Prairies de fauche	Prairies pâturées	Pelouses littorales	Zones urbaines et rochers	Total
Surface (ha)	914	265	334	187	87	73	1215	936	263	1139	947	292	16	265	6934,00
Pourcentage	13,18	3,82	4,81	2,70	1,26	1,06	17,53	13,50	3,79	16,63	13,66	4,21	0,22	3,82	100,00

Tableau 4. - Composition des milieux présents à l'intérieur du Polygone Convexe Minimum (P.C.M.) de la colonie.

Code individus	Surface de P.C.M. (ha)	Boisements de feuillus	Boisements de résineux	Cultures	Systèmes dunaire	Ripisylves	Roselières	Friches	Jardins	Landes	Mer	Prairies de fauche	Prairies pâturées	Pelouses littorales	Zones urbaines et rochers
A	434	62,96	0,00	0,00	0,00	16,67	0,00	3,70	1,85	1,85	0,00	12,96	0,00	0,00	0,00
B	963	29,41	0,00	0,00	47,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,59	0,00	0,00	2,94
C	963	4,76	3,17	0,00	9,52	0,00	0,00	0,00	3,17	0,00	0,00	55,56	22,22	0,00	1,59
D	220	64,29	0,00	0,00	0,00	7,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,29	14,29	0,00	0,00
F	-	8,77	0,00	0,00	3,51	0,00	0,00	5,26	7,02	0,00	0,00	66,67	8,77	0,00	0,00
G	1 170	0,00	0,00	0,00	74,39	0,00	0,00	1,22	21,95	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	1,22
H	59	33,33	0,00	0,00	0,00	41,03	0,00	0,00	5,13	0,00	0,00	20,51	0,00	0,00	0,00
I	184	28,57	23,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,57	0,00	0,00	14,29	4,76	0,00	0,00
J	1 090	0,00	0,00	0,00	88,89	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
K	115	45,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49,06	0,00	0,00	1,89	3,77	0,00	0,00
L	430	36,11	5,56	4,17	0,00	1,39	0,00	0,00	5,56	0,00	0,00	15,28	31,94	0,00	0,00
M	843	33,33	0,00	10,00	3,33	0,00	0,00	6,67	23,33	6,67	0,00	0,00	13,33	0,00	3,33
O	2 253	80,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P	-	46,51	2,33	2,33	0,00	0,00	0,00	6,98	2,33	11,63	0,00	23,26	4,65	0,00	0,00
Q	69	32,08	11,32	0,00	0,00	1,89	3,77	5,66	26,42	0,00	0,00	18,87	0,00	0,00	0,00
R	392	36,76	1,47	0,00	7,35	4,41	0,00	10,29	16,18	1,47	0,00	8,82	13,24	0,00	0,00
S	2 000	26,09	0,00	0,00	0,00	47,83	0,00	26,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T	560	0,00	0,00	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00	0,00	55,56	0,00	0,00
U	1 907	26,92	0,00	0,00	0,00	3,85	0,00	3,85	3,85	0,00	0,00	30,77	30,77	0,00	0,00
V	m	37,50	2,50	5,00	0,00	10,00	0,00	5,00	12,50	0,00	0,00	7,50	20,00	0,00	0,00
W	453	39,22	0,00	3,92	0,00	1,96	0,00	9,80	11,76	0,00	0,00	13,73	19,61	0,00	0,00
X	478	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,86	1,43	18,57	0,00	0,00	17,14	28,57	0,00	1,43
Moyenne (E-T)	733 (645)	31,95 (21,10)	2,28 (5,50)	1,16 (2,52)	12,15 (25,52)	6,19 (13,09)	0,30 (0,99)	3,91 (6,00)	12,15 (12,39)	1,49 (3,52)	0,00 (17,36)	15,55 (14,58)	12,40 (0,99)	0,00	0,48 (0,99)

Tableau 5. - Milieux exploités en chasse par les 22 Grands rhinolophes suivis (en pourcentage). Pour le nombre de contacts en chasse nous avons compté un contact par tranche de 5 mn.

	E.T. bas	E.T. haut	Disponibilité	Sélection	df	Probabilité
Boisements de feuillus	0.2905	0.3484	0.1318	Positive	13	(P < 0.0001)
Boisements de résineux	0.0135	0.0321	0.0382	Négative		
Cultures	0.0049	0.0182	0.0481	Négative	13	(P < 0.0001)
Systèmes dunaires	0.1012	0.1418	0.0270	Positive	13	(P < 0.0001)
Ripisylves	0.0469	0.0769	0.0126	Positive	13	(P < 0.0001)
Roselières	0.0000	0.0064	0.0106	Négative		
Friches	0.0270	0.0511	0.1753	Négative	13	(P < 0.0001)
Jardins	0.1012	0.1418	0.1350			
Landes	0.0074	0.0224	0.0379	Négative	13	(P < 0,05)
Mer	0.0000	0.0001	0.1643	Négative	13	(P < 0.0001)
Prairies de fauche	0.1330	0.1780	0.1366			
Prairies pâturées	0.1035	0.1444	0.0421	Positive	13	(P < 0.0001)
Pelouses littorales	0.0000	0.0000	0.0022	Négative		
Zones urbaines et rochers	0.0005	0.0091	0.0382	Négative	13	(P < 0,0001)

Tableau 6. - Matrice de hiérarchisation des milieux utilisés par les 22 Grands rhinolophes radiopistés, basée sur la comparaison de l'occurrence des milieux utilisés en chasse avec la proportion des milieux présents à l'intérieur du Polygone Convexe Minimum de la colonie. Les signes + et - montrent si le milieu placé dans la cellule correspondante est plus ou moins important que le milieu de la colonne correspondante. Un signe triple (+++, ---) indique une occurrence de différence significative (P < 0,05), un seul signe indique une tendance non significative. L'importance relative d'un milieu est définie par le nombre de +, +++. Les milieux sont classés selon leur importance de zéro (le milieu le moins important) à treize (le milieu le plus important).

pâturées, Ripisylves et boisements riverains, et Systèmes dunaires. A l'inverse, les animaux opèrent une sélection significativement négative des Friches, Pelouses littorales, Boisements de résineux, Roselières, Landes, Zones urbaines et rochers, Cultures et Mer.

Le croisement des résultats de l'analyse compositionnelle des milieux avec ceux du calcul des intervalles de Bonferroni permet de réaliser le bilan général de la sélection des milieux par les grands rhinolophes (Tab. 8).

DISCUSSION

Pour mener notre étude, nous avons suivi 22 femelles. Nous avons donc un échantillon réduit de la colonie. On peut supposer que l'utilisation de l'habitat à l'échelle individuelle évolue en fonction de différents facteurs : sexe, âge, état biolo-

	E.T. bas	E.T. haut	Disponibilité	Sélection	df	Probabilité
Boisements de feuillus	0.2905	0.3484	0.1318	Positive	13	(P < 0.0001)
Boisements de résineux	0.0135	0.0321	0.0382	Négative		
Cultures	0.0049	0.0182	0.0481	Négative	13	(P < 0.0001)
Systèmes dunaires	0.1012	0.1418	0.0270	Positive	13	(P < 0.0001)
Ripisylves	0.0469	0.0769	0.0126	Positive	13	(P < 0.0001)
Roselières	0.0000	0.0064	0.0106	Négative		
Friches	0.0270	0.0511	0.1753	Négative	13	(P < 0.0001)
Jardins	0.1012	0.1418	0.1350			
Landes	0.0074	0.0224	0.0379	Négative	13	(P < 0,05)
Mer	0.0000	0.0001	0.1643	Négative	13	(P < 0.0001)
Prairies de fauche	0.1330	0.1780	0.1366			
Prairies pâturées	0.1035	0.1444	0.0421	Positive	13	(P < 0.0001)
Pelouses littorales	0.0000	0.0000	0.0022	Négative		
Zones urbaines et rochers	0.0005	0.0091	0.0382	Négative	13	(P < 0,0001)

Tableau 7. - Sélection des habitats par les 22 Grands rhinolophes radiopistés. L'occurrence des milieux utilisés en chasse et la proportion des milieux présents à l'intérieur du Polygone Convexe Minimum de la colonie ont été comparées à l'aide des intervalles de confiance de Bonferroni. E.T. = Ecart-type.

Milieux hiérarchisés par intérêt décroissant	Sélection
Boisements de feuillus	+++
Prairies pâturées	+++
Jardins	
Prairies de fauches	
Ripisylves et boisements riverains	+++
Dunes	+++
Friches	---
Pelouses littorales	-
Boisements de résineux	-
Roselières	-
Landes	-
Zones urbaines	---
Cultures	---
Mer	---

Tableau 8. - Bilan de la sélection des habitats par les 22 Grands rhinolophes radiopistés. Un signe triple (+++, ---) indique une différence significative (P < 0,05), un seul signe indique une tendance non significative.

gique... Mais les travaux menés par LUGON [1996] et BECK *et al.* [1994] indiquent que les changements d'utilisation de l'espace par la population sont le résultat de changements de comportement des individus. Même si pour notre étude nous avons suivi un nombre d'individus réduit, et que de ce fait les résultats sont à interpréter avec prudence, il est justifié de généraliser nos observations à l'ensemble de la population.

L'influence de la mise en place des émetteurs sur les animaux est difficile à évaluer. Certains individus ont présenté des comportements que l'on peut éventuellement attribuer à cette perturbation. Par exemple, quelques individus ne sont pas revenus au gîte principal après la première nuit de suivi. Mais après une ou deux nuits, il ne semble plus y avoir de comportements atypiques. Ceci est confirmé par notre propre expérience et celle de nos collègues britanniques (Duvergé, com. pers.).

DISPERSION

La dispersion des animaux s'est opérée plutôt vers l'est de l'église de Camaret-sur-Mer (Fig. 4). Cette dispersion est tout à fait logique. La position à la pointe Est de la Presqu'île de Crozon de l'église de Camaret-sur-Mer oblige forcément les animaux à se diriger vers l'intérieur des terres pour trouver leurs zones de gagnage. On peut, par contre, se demander pourquoi la colonie s'est installée sur un site aussi excentré des zones de chasse et quelle stratégie les animaux adoptent pour avoir un bilan énergétique positif malgré les distances parcourues pour rejoindre les combles de l'église. La comparaison entre la distance de dispersion en chasse des animaux autour de l'église de Camaret-sur-Mer ($4\,935 \pm 2\,311$ m) et autour du gîte de Kervian ($2\,572 \pm 1\,757$ m) semble apporter une réponse. La dispersion des animaux en chasse autour du gîte de Kervian, où 14 animaux ont stationnés et qui était fréquenté par plus de 100 individus certaines nuits [obs. pers.], est tout à fait comparable aux résultats observés à Landeleau dans le centre Finistère (Boireau, (2007), Fig. 7). Ainsi, à Landeleau, les animaux sont-ils partis en chasse en moyenne à $2\,671 \pm 2$

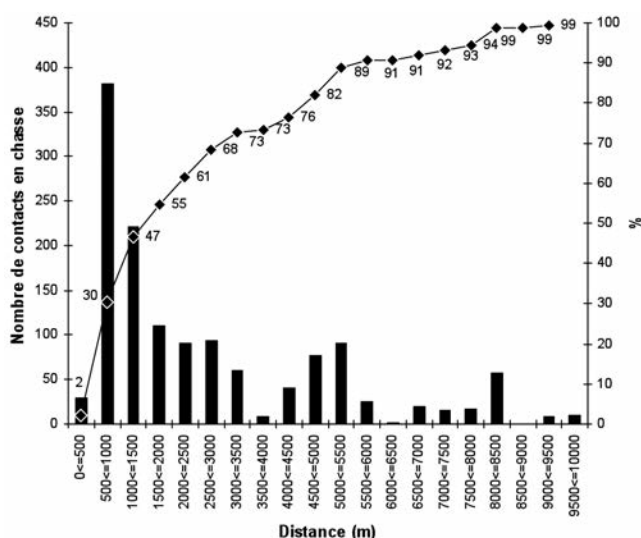


Figure 7. - Eloignement de 12 grands rhinolophes en chasse, en nombre cumulé de contacts par tranche de 500m, par rapport à l'église de Landeleau (n contacts = 1 344) d'après Boireau (2007).

283 m de distance du gîte principal, 90 % des contacts en chasse ont été observés à moins de 6 km et 70% à moins de 3,5 km. La comparaison des éloignements des animaux, entre ces différents gîtes, indique une différence significative de la distribution autour de l'église de Camaret-sur-Mer par rapport aux deux autres gîtes. La distribution des animaux autour des gîtes de Kervian et Landeleau est par contre similaires (Test de comparaisons multiples, $p < 0,05$).

L'église de Camaret-sur-Mer est donc probablement utilisée par les femelles pour la mise-bas pour des raisons climatiques. Ce site offre des conditions idéales pour la naissance et l'élevage des jeunes avec de vastes combles et une toiture en ardoise qui reste chaude au cours de la nuit (Photo 2). Pour pallier le problème de l'éloignement de ce site des zones de chasse favorables, les grands rhinolophes utilisent le gîte de Kervian, plus central, mais avec de moins bonnes conditions climatiques (site très ouvert et lumineux, Photo 2) comme point central lors de la période de chasse.

HABITATS SÉLECTIONNÉS

La morphologie du Grand rhinolophe est en lien direct avec les milieux sélectionnés. Ainsi, ses ailes courtes et larges permettent-elles au Grand rhinolophe de manœuvrer aisément dans des milieux très encombrés [NORBERG & RAYNER 1987]. Ses ultrasons émis à hautes fréquences (83 kHz) ayant une faible portée, il recherche des zones de gagnage particulièrement riches en insectes. Les résultats obtenus lors de notre étude sont en conformité avec ces éléments, sauf pour les zones dunaires qui sont très ouvertes.

D'après la bibliographie, les grands rhinolophes recherchent particulièrement des milieux fermés et semi-ouverts. LUGON [1996] indique une préférence de l'espèce pour les milieux semi-ouverts uniquement, avec une sélection négative pour les milieux fermés et ouverts. Nos observations en centre Finistère [BOIREAU 2007] montrent une préférence pour les milieux fermés et semi-ouverts. Notre travail de radiopistage à Crozon montre que les grands rhinolophes sont aussi parfaitement capables d'exploiter des zones très ouvertes s'ils y trouvent des ressources en nourriture.

Les milieux les plus productifs en insectes (boisements de

feuillus, prairies pâturées, jardins et vergers, prairies de fauche, ripisylves et boisements riverains et système dunaire) sont les milieux les plus fréquentés par les grands rhinolophes, par opposition aux secteurs moins riches ou pauvres en insectes (friches, pelouses littorales, boisements de résineux, landes, zones urbaines et rochers, cultures et mer). Durant l'étude, ces derniers milieux ont été très rarement utilisés en chasse. L'absence d'exploitation des roselières est une surprise. Ces milieux riches en insectes, sont exploités par d'autres chauves-souris (obs. pers.) et nous savons que le Grand rhinolophe exploite ce type milieu en Camargue (Quekenborn, com. pers.).

La hiérarchisation statistique et les résultats concernant la sélection des milieux correspondent parfaitement à ce que nous avons noté sur le terrain et à ce que nous avons observé dans le régime alimentaire. Ils confirment aussi ce que nous suspicions : l'utilisation des zones dunaires.

Les boisements de feuillus

Les boisements de feuillus (Photo 4) sont considérés comme des terrains de chasse préférentiels par toutes les études sur le Grand rhinolophe. On retrouve aussi cet attrait chez les autres espèces de Rhinolophidae comme le Petit rhinolophe [BARATAUD 1999, BONTANIDA *et al.* 2002] ou le Rhinolophe Euryale, *Rhinolophus euryale*, [RUSSO *et al.* 2002]. Comme nous l'avons déjà montré, le Grand rhinolophe, à l'instar des autres Rhinolophidae, est une espèce particulièrement adaptée aux milieux boisés dans lesquels il se déplace aisément à la recherche de Lépidoptères ou de Hannetons, *Melolontha melolontha*, ainsi que l'indiquent les analyses de régime alimentaire.

Les pâtures

Nos résultats montrent clairement que les grands rhinolophes recherchent particulièrement les prairies pâturées (Photo 5). De nombreuses études effectuées en Europe du nord, particulièrement en Angleterre, ont montré l'importance majeure des pâtures pour les grands rhinolophes où ils recherchent des *Aphodius*, qui se développent sur les bouses, et des Tipules [DUVERGÉ & JONES 1994, LUGON 1996, BONTANIDA *et al.* 1997, BOIREAU 2007, DUVERGÉ 1997]. Nous ne nous sommes pas attachés à distinguer les différents types de pâtures dans l'analyse, mais nous avons montré qu'en Centre Bretagne, les prairies naturelles (non retournées et sans pesticides) sont les plus utilisées par les chauves-souris.

Les jardins et vergers

Les jardins (Photo 6) et petits vergers de la zone d'étude offrent des secteurs de chasse favorables, notamment si on y trouve des essences attractives pour les insectes comme les arbres fruitiers, tilleul... En Presqu'île de Crozon, où les habitations humaines individuelles dispersées sont nombreuses, ces milieux servent certainement de zone de chasse refuge après la disparition des milieux naturels originaux.

Les prairies de fauche

Les prairies de fauche (Photo 7) sont attractives pour les animaux qui y trouvent Tipules et autres Diptères. En Presqu'île de Crozon, le rassemblement musical annuel, le Festival du Bout du Monde, favorise ce type de gestion. En effet, plusieurs agriculteurs fauchent l'herbe pour mettre leurs



Photo 1. - Fort de la Pointe des Capucins (Cliché D. Cadiou).



Photo 2. - Eglise de Camaret-sur-Mer
(Cliché T. Le Campion& J. Boireau).



Photo 3. - Gîte de Kervian (Cliché T. Le Campion& J. Boireau).



Photo 4. - Boisements de feuillus (Cliché T. Le Campion& J. Boireau).



Photo 5. - Prairies pâturées (Cliché T. Le Campion& J. Boireau).



Photo 6. - Jardins (Cliché T. Le Campion& J. Boireau).



Photo 7. - Prairies de fauche (Cliché T. Le Campion& J. Boireau).



Photo 8. - Ripisylves (Cliché T. Le Campion& J. Boireau).





Photo 9. - Système dunaire (Cliché T. Le Campion & J. Boireau).
terrains à disposition du festival (camping, parking...).

Les ripisylves et boisements riverains

L'importance des cours d'eau et des boisements riverains (Photo 8) avait déjà été notée par LUGON [1996] et BOIREAU [2007]. Nous savons que les forêts riveraines jouent un rôle prépondérant pour les grands rhinolophes, surtout au printemps et de la mi-août à fin septembre. Les études britanniques, elles, ne mettent pas en avant l'importance de ces biotopes. En revanche, l'attrait des boisements humides est très bien décrit chez le Petit rhinolophe, *Rhinolophus hipposideros*, espèce pour laquelle cet habitat est considéré comme le milieu le plus favorable [BARATAUD 1999]. D'autres espèces de chauves-souris européennes sont connues pour chasser dans les forêts riveraines : *Myotis brandtii* et *Myotis mystacinus* [BARATAUD 1992], *Myotis emarginatus* [HUET et al. 2004], *Pipistrellus pipistrellus* [RACEY & SWIFT 1985], *Plecotus austriacus* [MOTTE & LIBOIS 2002], *Nyctalus noctula* [RACHWALD 1992]. LERAUT [1990] indique que ce type de milieu abrite, à la fois, la plus grande quantité et la plus grande diversité d'insectes.

Les systèmes dunaires

L'observation de grands rhinolophes en chasse sur les dunes littorales (Photo 9) est une découverte tout à fait remarquable dans la biologie de l'espèce. Jusqu'à ce jour l'utilisation importante de ce type de milieu n'avait jamais été confirmée. Au contraire, la structure ouverte de ces zones faisait des dunes des milieux a priori défavorables. Il semble que le Grand rhinolophe ne soit pas la seule espèce à exploiter ces zones. Ainsi, des travaux de radiopistage menés récemment en Normandie montrent que *Barbastella barbastellus* chasse aussi sur les zones dunaires (Rideau, com. pers.). Il est probable que les animaux recherchent dans ces milieux des lépidoptères qui sont ponctuellement abondants.

LES GÎTES UTILISÉS

Lors de nos travaux, nous avons observé que les grands rhinolophes utilisent un réseau de gîtes composé du gîte principal, l'église de Camaret-sur-Mer, du « second » gîte principal de Kervian et d'autres gîtes secondaires. Ces sites ont des typologies semblables mais leur usage par les animaux est très différent.

L'église de Camaret-sur-Mer

L'église de Camaret-sur-Mer (Photo 2) dispose de vastes combles indispensables pour l'élevage des jeunes grands rhinolophes. La nuit, la température chaude qui règne dans les combles reste élevée grâce aux ardoises de la toiture de l'église, qui restituent la nuit la chaleur accumulée le jour. Ainsi les femelles ont-elles la possibilité de partir en chasse pendant une longue période sans risque d'hypothermie pour les nouveau-nés. Mais comme nous l'avons montré, ce site reste excentré des zones de chasse.

La grange de Kervian

La typologie du gîte de Kervian (Photo 3) est beaucoup moins favorable aux grands rhinolophes pour l'élevage des jeunes que les combles de l'église de Camaret-sur-Mer. En revanche, la situation géographique, à proximité immédiate des vallées boisées et des zones pâturées du centre de la Presqu'île, et la chaleur relative sous la toiture font de la grange de Kervian un point de repos et de départ en chasse des chauves-souris étudiées. Si, le jour, nous avons rarement observé de chauves-souris dans le bâtiment, la nuit, nous avons noté jusqu'à plus de 100 grands rhinolophes.

Les gîtes secondaires

Lors de nos travaux, nous avons observé que les grands rhinolophes utilisent régulièrement un réseau de reposoirs nocturnes pour faire une pause après une ou deux heures de chasse. La typologie de ces gîtes est variable. Il s'agit soit d'un bâtiment avec une toiture en ardoise, donc un comble chaud, soit d'un blockhaus ou d'une cavité, à priori plus fraîche. Ces gîtes secondaires sont toujours situés à proximité des terrains de chasse favorables, en moyenne à $212 \text{ m} \pm 258$. Ces gîtes secondaires sont parfois utilisés en gîtes diurnes. Lors de notre étude, nous avons noté que la distance moyenne entre les gîtes secondaires et l'église de Camaret-sur-Mer était de $4967 \text{ m} \pm 3245$ et de $3686 \text{ m} \pm 2001$ avec le gîte de Kervian. On peut supposer qu'en dehors de la période d'allaitement, les animaux qui partent en chasse à des grandes distances utilisent des gîtes situés à proximité de leurs zones de chasse plutôt que de revenir au gîte principal. La connaissance de ces gîtes par la colonie permet aux animaux de retrouver rapidement un site favorable, proche des zones de chasse exploitées, en cas de dérangement ou de destruction d'un site de reproduction [BOIREAU & GRÉMILLET 2005].

CONCLUSIONS

Les résultats obtenus lors du suivi par télémétrie de 22 grands rhinolophes en Presqu'île de Crozon nous ont permis de compléter nos connaissances sur la biologie de l'espèce en zone littorale et d'affiner plusieurs points de son comportement.

Nos résultats indiquent qu'en Presqu'île de Crozon le Grand rhinolophe exploite d'une manière privilégiée les milieux boisés, particulièrement les boisements riverains et les prairies pâturées. Le relief de la zone d'étude a permis dans plusieurs secteurs de préserver ces milieux sur les pentes (boisements) et en fond de vallée (prairies naturelles) malgré l'agriculture intensive et l'urbanisation. De plus, les animaux qui recherchent les Tipules et les *Aphodius*, en chassant le long des

haies, sont favorisés par l'existence de prairies pâturées par des bovins dans un bocage localement encore préservé. Le climat océanique et les températures douces associées garantissent aux chauves-souris la présence quasi continue d'insectes dans ces milieux tout au long de l'année, notamment au printemps, période très sensible pour les femelles.

Les jardins constituent des zones de chasse refuges très exploitées. Ces milieux doivent faire l'objet d'une gestion particulière, notamment une limitation des pesticides, pour conserver cette attractivité.

L'exploitation des zones dunaires est la réelle découverte de cette étude. La présence en chasse de grands rhinolophes dans un milieu aussi ouvert démontre la grande plasticité de l'espèce et bouscule l'ensemble des acquis sur le comportement de cette chauve-souris qui est décrite jusqu'à ce jour comme extrêmement liée aux milieux structurés. La possibilité d'adaptation est à nouveau démontrée au regard du régime alimentaire qui contient nettement plus de papillons et beaucoup moins d'*Aphodius* que dans les autres colonies finistériennes. En Presqu'île de Crozon, où les pâtures sont rares, les grands rhinolophes chassent beaucoup de papillons, notamment sur les dunes. A cette occasion, ils capturent aussi *Serica brunea*.

Enfin, les grands rhinolophes de la Presqu'île de Crozon se distinguent aussi par l'utilisation des gîtes secondaires. Ainsi, les bâtiments, lorsqu'ils sont accessibles de plein vol pour les grands rhinolophes et sont situés à proximité de zones de chasse de qualité, sont très propices à l'espèce qui les utilise comme site de repos au cours de la nuit, ce qui permet aux chauves-souris d'exploiter des zones de chasse éloignées du gîte principal. Au-delà de cette observation, il est démontré que les grands rhinolophes, qui utilisent l'église de Camaret-sur-Mer

comme lieu de naissance et d'élevage des jeunes du fait de la typologie du site, pallient l'éloignement de ce gîte des terrains de chasse en utilisant le gîte de Kervian, situé au centre de la Presqu'île, comme colonie principale « secondaire » afin de rayonner sur les zones de gagnage.

Tous ces éléments, associés à la présence d'un important bâti militaire utilisé en hivernage, favorisent localement la présence d'une importante population de grands rhinolophes.

L'ensemble de ces informations nous permet de définir des recommandations conservatoires et de proposer une extension de la zone Natura 2000 afin d'intégrer pleinement les zones de chasse de l'espèce.

Remerciements. - Ce travail a été mené avec le soutien de la DREAL-Bretagne et la Communauté de Communes de la Presqu'île de Crozon, opératrice du site Natura 2000 « Presqu'île de Crozon ». Nous remercions l'ensemble des personnes ayant participé au suivi des animaux : Bayer Alex, Bayssey Caroline, Boireau Josselin, Cadiou Didier, Cheyrezy Thomas, Cheyrezy William, Coat Katell, Cosson Thomas, Coulomb Yannig, Dagorn Agnès, Favre Audrey, Gréau Delphine, Grémillet Xavier, Guéguen Ségolène, Guérin Stéphane, Guillet Willy, Guillouzoic Gwenaël, Huteau Julien, Lafarge Séverine, Le Creurer Maëlle, Le Campion Thomas, Lefranc Agathe, Marchadour Benoît, Mercier Laurent, Michel Sandrine, Ouvrard Etienne, Penvern Julien, Petit Stéphane, Pianalto Sylvie, Sarrey David, Sourdrille Kévin, Varry Boris, Yannick Jacky.

Le film « Les grands rhinolophes de Camaret » (Cherryblossom Production 2010), qui présente l'étude, est visible à : <https://vimeo.com/76510076>

Références bibliographiques

- BARATAUD M., 1999. - Petit rhinolophe *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). In : ROUÉ, S.Y. et BARATAUD, M. (Coord), Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe, Spéc.* 2 : 5-15.
- BECK A., BONTANIDA F., GLOOR S., HOTZ T., LUTZ M. & MUHLETHALER E., 1994. - *Jagdhabitawahl und nächtliche Aufenthaltsgebiete des Grossen Hufeisennase (Rhinolophus ferrumequinum) im Raum Castrisch/GR*. Rapport interne. Arbeitsgruppe zum Schutz der Hufeisennasen Grunbündens. 102 p.
- BOIREAU J. & LE JEUNE P., 2007. - *Etude du régime alimentaire du Grand rhinolophe Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774) dans quatre colonies du département du Finistère (France) : résultats et propositions conservatoires*. Groupe Mammalogique Breton, Sizun, Rapport, 67 p. + annexes
- BOIREAU J. (coord.), 2011. - *Contrat Nature "Chauves-souris de Bretagne" (2008-2011) : Synthèse finale*. Groupe Mammalogique Breton, Sizun, Rapport, 18 p
- BOIREAU J., 2007. - *Etude des terrains de chasse d'une colonie de reproduction de grands rhinolophes Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774) en Basse-Bretagne (France) : écologie et propositions conservatoires*. Mémoire E.P.H.E., Univ. Montpellier 2, 69 p. + annexes
- BOIREAU J. & GRÉMILLET X., 2005. - *Etude par la méthode du radiopistage de la colonie de reproduction de grands rhinolophes (Rhinolophus ferrumequinum) de Saint-Herbot (29) dans le cadre de la mise en place du projet Natura 2000 n°13-39 « Monts d'Arrée »*. Rapport, Groupe Mammalogique Breton, Sizun (France), 24 p + annexes.
- BONTANIDA F., HOTZ T., GLOOR S., BECK A., LUTZ M. & MUHLETHALER E., 1997. - *Schutz von Jagdgebieten für Rhinolophus ferrumequinum. Umsetzung der Ergebnisse einer Telemetrie-Studie in einem Alpental des Schweiz*. In : Zur Situation des Hufeisennasen in Europa. IFA Verlag – Arbeitskreis Fledermause Sachsen-Anhalt, Berlin-Stecklenberg : 33-39.
- BONTANIDA F., SCHOFIELD H. & NAEF-DAENZER B., 2002. - Radiotracking reveals that lesser horseshoes bats (*Rhinolophus hipposideros*) forage in woodland. *J. Zool. Lond.*, 258 : 281 - 290.
- DUVERGÉ L. & JONES G., 1994. - Greater horseshoe bats activity, foraging and habitat use. *British Wildlife*, 6 : 69-77.
- DUVERGÉ L., 1997. - *Foraging activity, habitat use, development of juveniles, and diet of the Greater horseshoe bats (Rhinolophus ferrumequinum – Schreber 1774)*. Non publié, Mém Th. Univ. Bristol.
- LERAUT P., 1990. - *Les insectes dans leur milieu*. Ecoguide, Ed. Bordas, Paris. 256p.
- LUGON A., 1996. - *Ecologie du Grand rhinolophe, Rhinolophus ferrumequinum (Chiroptera, Rhinolophidae) en Valais (Suisse). Habitat, régime alimentaire et stratégie de chasse*. Mém. Dipl. Univ., Neuchâtel (Suisse), 116 p.
- NORBERG U.M. & RAYNER J.M.V., 1987. - Ecological morphology and flight in bats (Mammalia : Chiroptera) : wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, 316 : 335-427.
- RUSSO D., JONES G. & MIGLIOZZI A., 2002. - Habitat selection by the Mediterranean horseshoe bat, *Rhinolophus euryale* (Chiroptera : Rhinolophidae) in a rural area of southern Italy and implication for conservation. *Biological Conservation*, 107 : 71-81.
- WHITE G.C. & GARROT R.A., 1990. - *Analysis of wildlife radio tracking data*. Academic Press, 383 p. ISBN 0-12-746725-4