

Le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) en Corse : bilan de 3 années d'étude de ses territoires de chasse par suivi télémétrique

Grégory BEUNEUX*, Damien LEVADOUX & Thierry DUBOS

Résumé. - Dans le cadre du Programme Régional de Conservation du Petit rhinolophe en Corse, le Groupe Chiroptères Corse a procédé entre 2003-2005 à une étude télémétrique visant à cartographier et à décrire les zones de chasse fréquentées par l'espèce en vue de leur gestion conservatoire. Au total, 30 individus de Petit rhinolophes appartenant à 3 sites d'étude différents ont été suivis au cours de 2 périodes biologiques distinctes. Grâce à cette étude, 14 zones de chasse ont pu être inventoriées, décrites puis comparées aux domaines vitaux disponibles pour l'espèce. Les résultats de cette étude, jusqu'alors jamais réalisés en France sur cette espèce, nous amènent à considérer d'une part le paysage fréquenté par les Petit rhinolophes sous un angle structurel et d'autre part à raisonner désormais à des échelles géographiques plus vastes (supérieures à 5 km de distance du gîte) mais sur des entités de chasse plus petites (inférieures à 10 ha). Quelques notions d'écologie ont été également dégagées de cette étude, comme le rythme d'activité nocturne, l'utilisation de reposoirs ou bien encore les échanges possibles entre colonies de reproduction proches.

Mot-clés. - Zone de chasse ; Typologie ; Radiotracking ; Structure paysagère ; Rythme d'activité ; Reposoir ; Corridor.

PROBLÉMATIQUE

Bien réparti dans toute l'Europe jusque dans les années 40, le Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) connaît actuellement une régression exceptionnelle de son aire de répartition [BROSSET, 1977 ; ROUÉ, 1997 ; ARTHUR & LEMAIRE, 1999]. Ce constat alarmant s'observe partout en Europe (Pologne, Allemagne, Belgique, Angleterre) mais également en France, où l'espèce a disparu en quelques années d'une grande partie des régions du nord.

En Corse, la situation du Petit rhinolophe semble nettement moins préoccupante, et l'île héberge actuellement plus du tiers des populations nationales connues ; en cela, elle constitue véritablement une région-refuge pour cette espèce.

Pourtant le processus est en cours ; la ruine du bâti, la déprise agricole, les destructions volontaires ou encore la modification des territoires de chasse (incendies, ...) participent insidieusement à la disparition de ce patrimoine naturel.

Pour cela, la mise en place d'un Programme Régional de Conservation du Petit rhinolophe en Corse est apparue nécessaire afin de veiller durablement à la conservation de l'espèce notamment par une meilleure prise en compte de ses gîtes mais également de ses territoires de chasse.

Les objectifs de ce programme se déclinent en 3 volets consistant à la mise en place de mesures de conservation adaptées sur les gîtes fréquentés par l'espèce, à l'amélioration des connaissances sur l'écologie de l'espèce (objet de la présente synthèse) et à la réalisation d'outils d'information et de sensibilisation.

L'étude de l'activité nocturne des chiroptères se heurte à des difficultés techniques bien réelles se traduisant par des connaissances encore bien insuffisantes, partielles et morcelées.

Cependant, grâce à l'utilisation d'une technique particulière : la télémétrie ou radiotracking, l'identification, la description et la cartographie des habitats de chasse fréquentés par les chiroptères sont rendues possibles. Cette technique, applicable aux chiroptères depuis une dizaine d'années, a nécessité de nombreuses adaptations liées aux spécificités insulaires des sites d'études [LEVADOUX, 2003 ; BEUNEUX & LEVADOUX, 2006].

Les objectifs de cette étude ont consisté dans un premier temps à identifier les habitats de chasse du Petit rhinolophe en Corse, et à les décrire selon une typologie adaptée à l'espèce. Dans un second temps, ils ont permis de dégager des notions essentielles d'écologie propres à l'espèce (rythme d'activité, utilisation de reposoirs secondaires, distances parcourues, ...).

PROTOCOLE ET MATÉRIEL

LE PRINCIPE DE LA TÉLÉMÉTRIE

Le protocole d'étude et de cartographie des habitats de chasse du Petit Rhinolophe en Corse retenu dans le cadre de cette étude a consisté à réaliser un suivi télémétrique des animaux équipés d'émetteurs.

Le matériel de télémétrie utilisé se compose d'émetteurs (Holohils, Canada) d'un poids inférieur à 0,47g pour une durée de vie de 8 à 10 jours et une portée moyenne de 3000 m. Les émetteurs sont fixés sur le dos de l'animal avec une colle chirurgicale de type Skinbond (Caramedical, Canada).

La réception de signaux s'est effectuée à l'aide d'antennes de type Yagi 3 éléments pliables (Titley Electronic, Australie) pour les équipes dites mobiles et de type Yagi 5 éléments ou Yagi 4 éléments couplées à un dispositif Null-Peak (AVM Instruments, USA) pour les équipes dites fixes. Les récepteurs sont de type Yupiter MVT 7100 pour les équipes mobiles et de modèle Regal 2000 (Titley Electronic, Australie) pour les équipes fixes.

Talkie-walkies (Motorola, USA) et GPS complètent la panoplie.

LA STRATÉGIE DE SUIVI

La stratégie de suivi télémétrique des individus a été en partie définie et adaptée par le Groupe Chiroptères Corse au cours des 4 années d'étude sur ce thème. Elle consiste à la mise en place de 2 types de postes de réception, les uns mobiles, les autres fixes, dirigés par un coordinateur [BEUNEUX & LEVADOUX, 2006].

L'étude a mobilisé des équipes de 4 à 13 personnes selon les campagnes soit un total de 45 participants.

Au crépuscule, les animaux sont capturés à l'aide de filet posé à la sortie du gîte et relâchés dans le gîte ou à proximité.

Les relevés d'azimut sont réalisés dans un premier temps toutes les 5 minutes, puis toutes les 10 minutes lorsque les informations collectées sont en nombre suffisant. Ainsi, plusieurs animaux peuvent être équipés et suivis simultanément lors d'une même soirée.

Le suivi des individus se déroule entre le crépuscule (sortie du gîte) et l'aube (retour au gîte) et s'étale sur un minimum de 3 jours (si une perte de l'émetteur n'intervient pas avant) ; la pression de suivi étant déterminée par la quantité de données recueillies. Dans la mesure du possible, les animaux sont déséquipés de leur émetteur.

* Groupe Chiroptères Corse, 7 bis rue du colonel Feracci, BP 35, 20 250 Corté ; Chauves.souris.corse@free.fr ou www.chauvesouriscorse.fr

L'ESTIMATION DES POSITIONS

La position d'un animal à un moment donné est estimée à partir de la triangulation d'au minimum 2 azimuts relevés simultanément. Cette position peut être déterminée également par un relevé unique réalisé en situation dite de Homing-in (situation au cours de laquelle l'observateur se situe à moins de 50 mètres de l'animal).

Les azimuts relevés sur le terrain sont traités par le logiciel Locate II [NAMS, 2000] qui a pour fonction de calculer les coordonnées géographiques de la position estimée de l'animal.

L'ensemble des interprétations cartographiques est ensuite réalisé grâce au Système d'Information Géographique (SIG) ArcView 3.2a et à l'aide des extensions Spatial Analyst 2.0a, 3D Analyst 1.0 (Esri, USA) et Animal Movement (Hooge, USGS).

Deux méthodes complémentaires ont été retenues :

- le « Minimum Convex Polygon » (MCP) ; il consiste à délimiter un polygone autour des positions les plus extrêmes occupées par les animaux lors de leur activité de chasse. Il permet ainsi de définir la surface du territoire disponible pour l'individu ou la colonie concernée. Cependant, ces territoires ne sont en rien assimilables à des zones de chasse ; certes, ils les contiennent, mais comprennent également de vastes zones soit traversées par les animaux soit tout simplement délaissées. L'intérêt de leur description réside d'une part dans le fait qu'elle donne une interprétation graphique du domaine vital occupé par les animaux à une période donnée et d'autre part, qu'elle permet de connaître les habitats disponibles, susceptibles d'être parcourus par l'espèce.

- Le « Kernel » ; il délimite des surfaces de zone de chasse calculées selon les densités de positions ; on parlera alors de zones de chasse exclusive (analyse à K50%).

ANALYSE DE LA SÉLECTION DE LA ZONE DE CHASSE

Afin d'identifier l'intérêt de ces zones pour l'activité de chasse des Petit rhinolophes, une typologie paysagère a été élaborée par le Groupe Chiroptères Corse en se basant sur une interprétation, applicable sur le terrain, de 10 variables (hauteur de la végétation, nombre de strates, recouvrement de la strate haute, recouvrement de la strate dominante, proportion du recouvrement des espèces caduques, indice de structure verticale, indice de structure horizontale, altitude, distance au gîte, distance à une autre colonie).

Chacune d'entre elles, testées indépendamment, a permis de construire au mieux une typologie, basée sur une description simple des milieux [DUBOS, 2004]. Cette typologie considère 9 types d'habitats définis selon les strates de végétation, appréhendées par leur recouvrement.

On notera ainsi :

- h : la strate herbacée (végétaux non sclérifiés)
- a : la strate arbustive (hauteur < 4m)
- A : la strate arborée (hauteur > 4m)

La dominance d'une formation est déterminée par la strate ayant un recouvrement supérieur à 40%. À cette formation dominante, on attribue un indice de stratification (noté de 1 à 3) selon qu'elle se soit associée à d'autres strates. De plus, une strate est considérée comme présente si le recouvrement est supérieur à 5%.

Les 9 types obtenus sont h1, h2, h3 pour les formations herbacées dominantes, a1, a2, a3 pour les formations arbustives dominantes et A1, A2, A3 pour les formations arborées dominantes.

Ainsi, sur les sites étudiés, ces différents types d'habitats correspondent à :

- Type h1 : prairie pâturée, humide ou sèche, culture, ...
- Type h2 : prairies de pâtures extensives, vignes ou vergers lâches.
- Type h3 : milieu mixte constitué d'une prairie présentant quelques arbres et une strate arbustive (embroussaillage faible à moyen), témoin d'une déprise agricole récente.
- Type a1 : formation typique du maquis dense, haut (>2m) ou bas (<1m) rencontrée dans les secteurs inaccessibles ou subissant le phénomène de déprise agricole marqué.
- Type a2 : formation arbustive dense avec une strate herbacée lâche si pâturée ou présentant quelques grands arbres émergeant.
- Type a3 : boisement arbustif lâche présentant quelques arbres et une strate herbacée disséminée. Ce type de milieu se rencontre fréquemment sur d'anciennes terrasses ou vergers pâturés, ou bien dans des fonds de vallons faiblement encaissés.
- Type A1 : forêt dense sans sous-bois, ni strate herbacée, localisée le plus souvent sur des secteurs à faible pente et entretenue par l'homme (châtaigneraie, futaie régulière, ...) ; pâturage parfois important.
- Type A2 : forêt avec sous bois ou forêt pâturée sans sous-bois.
- Type A3 : forêts clairsemées, présentant de nombreuses trouées (coupes, fortes pentes, ...) ; une châtaigneraie dégradée peut appartenir à ce type.

Chaque type est alors cartographié sur le terrain aidé de photographies aériennes pour l'ensemble du territoire disponible identifié (MCP) et transposé par la suite sur le logiciel SIG ArcView 3.2 pour analyse.

Enfin, l'analyse de la sélection des habitats exploités par les Petit rhinolophes est réalisée par comparaison des proportions d'habitats disponibles sur le territoire fréquenté (MCP) avec celles des habitats réellement utilisés sur les zones de chasse exploitées (Kernel). Deux méthodes sont utilisées :

- les intervalles de confiance de Bonferroni permettant de déterminer si chaque type d'habitat est préféré ou évité par les animaux suivis,
- l'analyse compositionnelle (Aebischer et al., 1993) permettant de classer les habitats selon leur intérêt pour l'ensemble des animaux.

Le croisement de ces 2 méthodes va permettre ainsi par la suite de hiérarchiser les types d'habitats, du plus favorable au plus aversif pour le Petit rhinolophe.

CALENDRIER DU PROGRAMME D'ÉTUDE TÉLÉMÉTRIQUE DU PETIT RHINOLOPHE EN CORSE

Le travail de cartographie et de description des sites de chasse des chiroptères est un travail long et laborieux nécessitant plusieurs années d'étude, à des périodes biologiques différentes et sur des sites présentant des configurations différentes (topographie, habitats, ...). C'est pourquoi, le Groupe Chiroptères Corse a accordé 3 années de prospections (2003-2005) pour ce programme d'amélioration des connaissances du Petit rhinolophe en Corse.

Au total, 3 sites d'étude présentant des configurations très différentes (Tabl. I) ont été prospectés entre 2003 et 2005 :

- La basse vallée du Tavignanu (FR 9400602 – Haute-Corse), accueillant 26 colonies de reproduction de Petit Rhinolophe (densité = 15,2 individus par km²) [GROUPE CHIROPÈRES CORSE, 2001] ;

- La vallée de Castifau/Olmi Cappella (Haute-Corse) fréquentée par 13 colonies de reproduction de Petit rhinolophe (densité = 4,6 individus par km²) ;
- La forêt de Vizzavona (FR9400579 - Haute-Corse). Aucune colonie de reproduction n'a été localisée ; une petite dizaine d'individus sont présents sur le secteur.

	Tavignanu	Castifau/Olmi Cappella	Vizzavona
Ruisseau pérenne	oui	non	oui
Amplitude alt. max.	800 m	600 m	1 500 m
Mosaïcité des habitats	+++	-	++
Maquis bas/arboré	+++	+++	+
Zones boisées	++	+	+++
Cultures-prairies	+	+	-

Tableau I. - Quelques caractéristiques principales concernant les 3 sites étudiés par le Groupe Chiroptères Corse entre 2003 et 2005.

RÉSULTATS

Au cours de ces 3 années de suivi télémétrique, 30 Petit rhinolophes ont pu être équipés sur les 3 sites d'étude soit 27 femelles (18 lactantes, 8 gestantes et 1 nullipare) et 3 mâles (Tabl. II).

Nombre de soirées de prospection : 49 nuits

Nombre moyen de nuits de suivi par animal : 3,7 nuits (mini : 1 nuit ; maxi : 10 nuits)

Pourcentage moyen de perte du signal : 6,2%

(Rq : Ce pourcentage diminue chaque année pour atteindre en 2005 des valeurs inférieures à 1% de perte dûes notamment à l'amélioration de la technique employée et à la meilleure expérience des équipes de terrain).

L'analyse cartographique s'est portée sur un total de 20 individus femelles ; le suivi des autres animaux n'a pas apporté un nombre suffisant et représentatif de données pour permettre cette analyse (nombre de soirées de suivi insuffisant, perte précoce de l'émetteur, ...). De même, l'échantillon des individus suivis sur le site de Vizzavona n'a pu faire l'objet d'une analyse identique en raison, d'une part, du nombre insuffisant d'animaux suivis, et d'autre part, du comportement très variable des mâles étudiés à cette période (erratisme important, exigence physiologique différente, ...). Pour ce dernier site, une analyse qualitative simple est réalisée.

Utilisation des territoires disponibles fréquentés par les Petit rhinolophes (Cartes en annexe II)

Sur les trois secteurs d'étude, les surfaces des territoires disponibles, définis selon la méthode du MCP (Minimum Convex Polygon), peuvent varier considérablement (plus de 50%) selon le site d'étude (Tableau III). Les animaux fréquentant

	2003		2004		2005			Total		
	G	L	G	L	G	L	Autres	G	L	Autre
Tavignanu	2 F	9 F	3 F	-	3 F	-	-	8 F	9 F	-
Castifau/Olmi Cappella	-	-	-	8 F	-	-	-	-	8 F	-
Vizzavona	-	-	-	-	-	1 F	3 M, 1 Fnu	8 F	18 F	3 M, 1 Fnu

Tableau II. - Nombre et statut des individus équipés sur les différents sites d'étude au cours des 3 années de prospection. G : gestation ; L : lactation ; F : femelle ; M : mâle ; F nu : femelle nullipare.

		Type h1	Type h2	Type h3	Type a1	Type a2	Type a3	Type A1	Type A2	Type A3	Total
		Tavignanu	G	73,69	0,19	25,52	665,72	38,77	10,05	0,23	76,07
Tavignanu	L	7,6	0,0	2,6	68,9	4,0	1,0	0,0	7,9	7,0	100,0
Castifau	L	87,76	0,19	37,71	868,24	62,86	26,54	75,27	115,10	158,52	1432,18
Olmi Cappella	L	6,1	0,0	2,6	60,6	4,4	1,9	5,3	8,0	11,1	100,0
Castifau	L	48,50	4,55	0,28	430,13	25,89	14,76	41,48	23,65	13,98	603,22
Olmi Cappella	L	8,0	0,8	0,0	71,3	4,3	2,4	6,9	3,9	2,3	100,0
Olmi Cappella	L	122,46	4,77	21,85	504,52	21,99	4,52	16,08	25,03	5,35	728,47
Olmi Cappella	L	16,8	0,7	3,0	69,3	3,2	0,6	2,3	3,4	0,7	100,0

Tableau III. - Surface (en ha) et proportion (en %) de chaque type d'habitat présent sur les territoires parcourus par les Petit rhinolophes pour chaque site d'étude. G : période de gestation ; L : période de lactation ; en italique et grisé : proportion en % ; normal : surface en ha.

les sites de Castifau présentent globalement des territoires plus réduits que ceux présents sur le site du Tavignanu. La surface moyenne du domaine vital des Petit rhinolophes étudiés sur les 3 sites avoisine 932 ha.

De même, bien qu'en proportions variables selon les sites, tous les types d'habitats définis d'après la typologie élaborée sont représentés sur les territoires parcourus par les Petit rhinolophes (Tabl. III). Le type a1 (maquis arbustif monostrate) domine cependant très largement (plus de 60%) sur l'ensemble des sites d'étude alors que les proportions des autres types varient considérablement.

Enfin, sur le site du Tavignanu, en période de gestation, les territoires fréquentés par les Petit rhinolophes présentent une superficie plus réduite (966 ha) qu'en période de lactation (1 432 ha).

Utilisation des zones de chasse exclusive (Cartes en annexe II)

Au total, 14 zones de chasse exclusive, définies selon la méthode Kernel (K50%), ont été inventoriées au cours de ces 3 années de campagnes télémétriques (tableau IV). Concernant le site de Vizzavona, une seule zone de chasse supplémentaire distante de 300 m du gîte a été identifiée et fréquentée par la seule femelle lactante suivie sur ce site. La surface moyenne des sites de chasse des Petit rhinolophes étudiés en Corse avoisine 6,3 ha mais varie considérablement selon les zones d'études allant de 0,4 ha à 22 ha.

Au cours des 3 années de suivis télémétriques, les Petit rhinolophes ont utilisé entre 1 et 5 territoires de chasse.

Les distances séparant le gîte de la zone de chasse sont très variables allant de moins de 300 m en moyenne à plus de 1700 m selon le site.

Les individus mâles suivis (n=3) sur le site de Vizzavona ont fréquenté au minimum 3 zones de chasse distantes de 300 m à 4000 m de leur gîte.

De même, une femelle nullipare, équipée sur le hameau de Vizzavona, parcourait chaque nuit une distance de 8 km pour rejoindre son site de chasse, bien au-delà de ce qui est couramment admis dans la bibliographie pour cette espèce [KOKUREWICZ, 1997 ; SCHOFIELD, 1996].

		Nb. zones de chasse	Surf. tot (en ha)	Surf. moy. (en ha)	Surf. max. (en ha)	Dist. moy (en m)	Dist. max. (en m)
Tavignanu	G	2	33,76	16,88	22,13	1182	1800
Tavignanu	L	3	15,90	5,30	10,44	1772	5020
Castifau	L	3	9,31	3,10	8,1	299	720
Olmi Cappella	L	5	22,79	4,56	12,07	785	1300

Tableau IV. - Nombre, surface et distance des zones de chasse des femelles de Petit rhinolophes étudiées. G : période de gestation ; L : période de lactation.

Période d'utilisation des zones de chasse exclusive

Certaines de ces zones peuvent être utilisées par plusieurs individus à la fois lors d'une même nuit. Les animaux sont, de plus, très réguliers sur la fréquentation de leurs zones de chasse (les mâles comme les femelles).

Celles fréquentées en période de gestation sont différentes de celles visitées en période de lactation. En effet, sur le site du Tavignanu, il est apparu que les femelles gestantes occupaient des zones de chasse exclusive situées à proximité du gîte et à des altitudes n'excédant pas 400 m, tandis que les femelles lactantes se sont intéressées à des zones de chasse situées à de plus grandes distances (jusqu'à 5 km du gîte, alt. : 970m) et nécessitant un dénivelé important (> 800 m).

Une étude entomologique, réalisée par le Groupe Chiroptères Corse [REMY, 2005] lors de ces deux mêmes périodes biologiques sur le site du Tavignanu, a permis de mettre en évidence une corrélation significative entre la disponibilité en proies consommables par les Petit rhinolophes et la fréquentation de ces zones de chasse. D'autres variables, comme la température ou l'hygrométrie, pourraient également fortement influencer ce choix.

Habitats présents sur les zones de chasse exclusive

Sur chaque zone de chasse cartographiée au cours de cette étude, l'ensemble des formations végétales (de type h, a ou A) ainsi que la structure (1, 2 ou 3) est représenté bien qu'en proportions variables. Seul, le type A (milieu forestier) est totalement absent du site de Castifau (Tabl. V).

Comparaison territoires disponibles et terrains de chasse fréquentés

		Type h1	Type h2	Type h3	Type a1	Type a2	Type a3	Type A1	Type A2	Type A3	Total
Tavignanu	G	1,18	0,00	0,00	12,45	3,14	1,79	0,00	0,16	11,51	30,24
		3,91	0,00	0,00	41,19	10,40	5,94	0,00	0,52	38,06	100,00
Tavignanu	L	1,23	0,19	0,36	32,97	9,62	4,75	0,00	10,78	4,58	64,47
		1,91	0,30	0,55	51,13	14,32	7,37	0,00	16,72	7,11	100,00
Castifau	L	2,15	1,34	0,00	11,92	1,05	1,27	0,00	0,00	0,00	17,74
		12,11	7,54	0,00	67,22	5,95	7,18	0,00	0,00	0,00	100,00
Olimi Capella	L	5,02	0,05	1,78	12,22	1,46	1,98	7,99	2,37	0,00	32,89
		15,25	0,15	5,43	37,16	4,45	6,03	24,31	7,22	0,00	100,00

Tableau V. - Surface (en ha) et proportion (en %) de chaque type d'habitat présent sur les zones de chasse des Petit rhinolophes pour chaque site d'étude. G : période de gestation ; L : période de lactation ; en italique et grisé : proportion en % ; normal : surface en ha.

Les surfaces des zones de chasse exploitées par les animaux étudiés représentent proportionnellement moins de 5% des territoires disponibles, témoignant du caractère très sélectif des Petit rhinolophes dans le choix de leur site de chasse (Tabl. VI).

L'analyse comparative des types d'habitats disponibles présents sur les territoires parcourus et ceux des zones de chasse fréquentées par les Petit rhinolophes fait apparaître une première tendance sur la sélection de certains types, attractifs ou au contraire aversifs pour les animaux.

	Surf MCP (ha)	Surf HC (ha)	% HC/MCP
Tavignanu G	965,9	30,2	3,1%
Tavignanu L	1432,2	64,5	4,5%
Castifau	603,2	17,7	2,9%
Olimi Capella	728,5	32,9	4,5%

Tableau VI. - Surface et proportion des territoires disponibles (surf MCP) et des zones de chasse sélectionnées (surf HC) par l'ensemble des Petit rhinolophes suivis au cours des 3 années d'études.

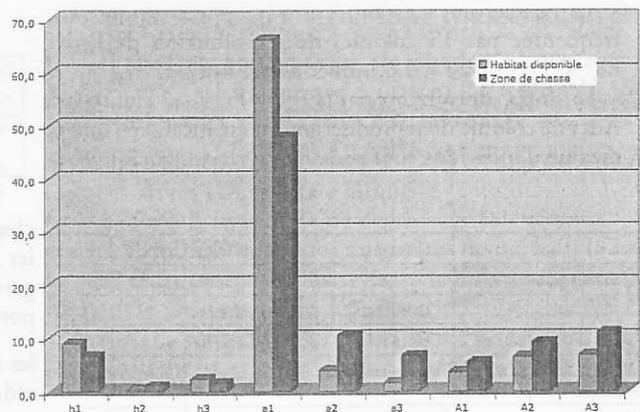


Figure 1. - comparaison des proportions d'habitats présents sur les territoires parcourus et sur les zones de chasse identifiées.

Pour l'ensemble des animaux suivis, l'analyse graphique de la figure 1 indique que les types a1 (milieu arbustif monostratifié) et h1 (milieu herbacé monostratifié) semblent sélectionnés négativement alors que les types a2, a3 (milieux arbustifs pluristratifiés), A1, A2 et A3 (milieux arborés) seraient plutôt attractifs.

D'après le test des intervalles de confiance de Bonferroni (annexe I), les types d'habitats h2, a2, a3 et A3 (milieux pluristratifiés) sont sélectionnés positivement de manière significative ($p < 0,0001$), alors que le type a1 (milieu arbustif monostratifié) est sélectionné négativement.

Enfin, l'examen de l'analyse compositionnelle (annexe I) fait apparaître un classement des types d'habitats rencontrés par le Petit rhinolophe selon un ordre d'attractivité décroissant : $a3 > h2 > a2 > h3 > A3 > A1 > A2 > h1 > a1$

Ainsi l'intégration de ces 3 analyses permet d'aboutir au classement final suivant, allant du type d'habitat le plus favorable au moins attractif pour le Petit rhinolophe : $a3 > h2 > A3 > a2 > h3 > A2 > h1 > A1 > a1$

Les habitats préférés par les Petit rhinolophes étudiés au cours des 3 campagnes de prospection correspondent globalement à des types de milieu très structuré (multi-strates de type 2 ou 3). Par contre, le type de formation (type arbustif a, arboré A ou herbacé h) ne semble pas déterminant dans le choix des zones de chasse du Petit rhinolophe en Corse.

Rythme d'activité nocturne des Petit rhinolophes

Au cours de leur activité nocturne, les Petit rhinolophes chassent en moyenne plus longtemps qu'ils ne se reposent. En effet, plus de 59% de leur activité correspond à de la chasse qu'ils partagent en moyenne en 3 phases entrecoupées de périodes de repos (Tabl. VII).

Durant la période de gestation, les phases d'activité de chasse sont en moyenne plus nombreuses alors que le temps de chasse moyen demeure moins important.

	Nb. de phase(s) de chasse	Tps de chasse moyen (en min.)	% activité	Nb. de phase(s) de repos	Tps de repos moyen (en min.)	% repos
Gestation	3,12	247,5	52,6	2,07	193,3	38,7
Lactation	3,06	286,7	62,5	1,88	154,4	32,6
Toute période	3,08	273,3	59,0	1,93	167,1	34,7

Tableau VII. - Phases de repos et d'activité des Petit rhinolophes sur l'ensemble des 3 sites.

Les Petit rhinolophes réalisent en moyenne de 1 à 2 phases de repos nocturne (moyenne de 1,93), durant lesquelles les animaux vont rejoindre le plus souvent des reposoirs (différents du gîte diurne) conformément aux observations faites par MOTTE [1998]. Ces périodes de repos nocturne occupent en moyenne plus de 2h40 (167,4 min.). On remarquera également que lorsque les femelles sont gestantes, le temps et le nombre de phases de repos sont plus importants au détriment du temps d'activité de chasse.

Concernant, les individus mâles suivis sur Vizzavona, le nombre de pauses réalisées dans la nuit (jusqu'à 6) a été plus important et le gîte diurne a été le plus souvent préféré comme reposoir.

Les phases d'activité de chasse sont en moyenne plus courtes (inférieures à 2 heures consécutives).

Transferts entre colonies – notion de métapopulation

Au cours des nombreuses soirées de suivi télémétrique, il a été constaté à plusieurs reprises des connections possibles entre colonies proches. Ce phénomène, observé sur les sites de Vizzavona et de Castifau, témoigne du fractionnement possible de «colonie mère».

De même, sur 2 sites d'étude (Olmi Capella et Tavignanu), le transport du jeune par la mère a été observé dans des colonies voisines (distances inférieures au kilomètre). La capacité des femelles de Petit rhinolophes pour ce type d'exercice ne semble rendue possible que si le jeune présente une petite taille et un faible poids.

BILAN ET PERSPECTIVES

En résumé, selon les sites et les périodes biologiques étudiées, les Petit rhinolophes auront des comportements de chasse et des rythmes d'activités variables au cours de leur activité nocturne (surface des territoires fréquentés, surface des zones de chasse exploitées, distances parcourues, ...).

Cependant, au cours de ces 3 années, des composantes communes de leur comportement sont apparues, et ce, malgré la très grande diversité des milieux et des périodes étudiés.

On notera ainsi :

- l'intérêt prédominant de l'aspect structurel des habitats sélectionnés par les Petit rhinolophes dans le choix de leurs zones de chasse, reléguant au second plan le type de formation (herbacée, arbustive ou arborée),
- la très faible surface des zones de chasse exploitées (< 5% du territoire parcouru) parfois situées à de grandes distances du gîte (>5km),
- la très grande régularité de l'ensemble des individus étudiés dans la fréquentation des sites de chasse pour une période biologique donnée.

Ces résultats demeurent globalement conformes à l'écologie connue du Petit rhinolophe en Corse et d'une manière générale en Europe, évoquant le plus souvent l'intérêt de la mixité des peuplements et de la diversité de leur structure.

Ainsi, les formations de maquis denses monostратifiés, les peuplements boisés monospécifiques dans lesquels les essences secondaires ne sont pas ou peu favorisées seront particulièrement délaissées par le Petit rhinolophe.

De nombreux auteurs [MC ANEY & FAIRLEY, 1988 ; BARATAUD, 1992 ; SCHOFIELD, 1996 ; MOTTE, 1998] insistent de plus sur l'importance des structures linéaires de type haie, allée forestière, étendue d'eau bordée d'arbres, ... for-

mant un réseau indispensable au respect des routes de vol empruntées par l'espèce pour se rendre sur ses sites de chasse. Cependant, au cours de ces 3 années, aucune observation n'a révélé l'utilisation de ces formations linéaires, par ailleurs quasi absentes de nos sites d'études. D'après nos travaux, la nécessité de conservation de ces corridors semble en cela superflue en Corse pour le Petit rhinolophe.

Alors que ces mêmes auteurs privilégient la restauration de structure linéaire, il convient donc de veiller préférentiellement en Corse à la conservation de formations végétales à structure lâche offrant plusieurs strates et présentant ainsi une interface de feuillage maximale.

Ces milieux fortement structurés (de type a2, A2 ou A3) seront de fait appréciés par les Petit rhinolophes et de plus particulièrement adaptés aux capacités tant acoustiques que morphologiques de l'espèce [NORBERG & RAYNER, 1987 ; SCHNITLER & OSWALD, 1993].

De même, actuellement, l'aire moyenne d'activité estimée (MCP) pour les Petit rhinolophes d'après les travaux récents présente une surface d'environ 1 200 ha comprenant plus de 50% d'habitats favorables (Motte, 1998). Les résultats obtenus au cours de la présente étude sont légèrement en deçà de ses observations puisque les Petit rhinolophes en Corse ont fréquenté en moyenne une surface d'aire d'activité de 932 ha comprenant en moyenne moins de 15% d'habitats favorables (a3, h2, a2, h3, A3). Les zones de chasse réellement exploitées par les Petit rhinolophes étudiés ne dépassent guère les 5% des territoires parcourus.

Cependant, la typologie des habitats élaborée par le Groupe Chiroptères Corse n'explique pas à elle seule la répartition des Petit rhinolophes au cours de leur activité de chasse. Sans nul doute, d'autres variables qu'il ne nous a pas été possible d'appréhender au cours de cette étude, influencent probablement cette sélection (température, hygrométrie, phénologie des insectes-proie, ...).

Pour cela, des recherches approfondies s'intéressant plus particulièrement aux variables stationnelles et saisonnières conditionnant la répartition et l'abondance des proies consommables par les Petit rhinolophes pourraient permettre d'appréhender au mieux ce choix.

Enfin, jusqu'à présent, les auteurs (Schofield, 1996 ; Motte, 1998) recommandent en règle générale l'application des mesures de conservation des terrains de chasse dans un rayon de 2 km autour du gîte principal. Cependant, l'éloignement parfois important des zones de chasse exclusive fréquentées par les Petit rhinolophes étudiés au cours de notre étude (Tavignanu = 5 km ; Vizzavona = 8 km) laisse penser que leur conservation devra s'intéresser à des distances nettement plus importantes.

Aujourd'hui, en l'état actuel de nos travaux, les résultats de la présente étude conduisent à recommander une attention particulière vis-à-vis des habitats considérés comme très favorables (type a3, h2, A3, a2) et susceptibles d'intéresser les colonies principales de Petit rhinolophes afin de garantir leur conservation. De même, il convient de veiller à encourager les usages visant à « améliorer » les habitats jugés pour le moins défavorables (de type a1, A1 et h1) et situés à proximité des gîtes de reproduction.

Remerciements. - Ce programme régional de conservation a bénéficié du soutien financier de la Collectivité Territoriale de Corse (Office de l'Environnement de la Corse) et de la Direction Régionale de l'Environnement de la Corse.

Références bibliographiques

- AEBISCHER N.J., ROBERTSON P.A. & KENWARD R.E., 1993. - Compositional analysis of habitat use from animal radio-tracking data. *Ecology*, 74(5) : 1313-1325
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 1999. - *Les chauves-souris : maîtresses de la nuit*. Delachaux et Niestlé, 265pp
- BARATAUD M., 1992. - L'activité crépusculaire et nocturne de 18 espèces de chiroptères, révélée par marquage luminescent et suivi acoustique. *Le Rhinolophe*, 9 : 23-58
- BEUNEUX G. & LEVADOUX D., 2006. - Vers un protocole de cartographie et d'analyse des habitats de chasse des chauves-souris par la méthode télémétrique : application au Petit Rhinolophe en Corse. *Symbioses, actes Xe Rencontres Nationales "Chauves-souris" - Bourges, mars 2004*, 15 : 31-34
- BROSSET A., 1977. - *Rapport sur l'évolution des populations de chauves-souris en France : recommandations en vue de leur protection*. Ministère de l'Environnement, Paris. 41p.
- DUBOS T., 2004. - *Les habitats de chasse du Petit Rhinolophe (Rhinolophus hipposideros Bechstein 1800) en Corse : validation d'un protocole d'étude et définition d'une typologie paysagère*. Groupe Chiroptères Corse, Corté : 51p.
- GRUPE CHIROPTERES CORSE, 2001. - *Notule sur la distribution du Petit Rhinolophe dans la moyenne vallée du Tavignanu*. Groupe Chiroptères Corse, document interne : 6p.
- GRUPE CHIROPTERES CORSE, 2004. - *Repérage sur la distribution du Petit Rhinolophe sur le bassin versant sud est du col de San Colombano (Castifau-Olmi Cappella)*. Groupe Chiroptères Corse, Corté, 7 p.
- KOKUREWICZ T., 1997. - *Some aspects of the reproduction behaviour of the Lesser horseshoe bat (Rhinolophus hipposideros) and their consequences for protection*. In : *Zur Situation der Hufeisennasen in Europa*. IFA Verlag - Arbeitskreis Fledermause Sachsen-Anhalt, Berlin-Stecklenberg : 77-82.
- LEVADOUX D., 2003. - *Cartographie et description des habitats de chasse du Petit Rhinolophe en Corse (Rhinolophus hipposideros) déterminés par radio-tracking*. Groupe Chiroptères Corse, Corté : 40p.
- MC ANEY M. & FAIRLEY J.S., 1988. - Habitat preference and overnight and seasonal variation in the foraging activity of the Lesser horseshoe bat. *Acta Theriologica*, 33(28) : 393-402
- MOTTE G., 1998. - *Vers une meilleure protection du Petit Rhinolophe, Rhinolophus hipposideros, en Wallonie*. Rapport, Université de Liège : 36p.
- NORBERG U. & RAYNER J.M.V., 1987. - Ecological morphology and flight in bats : wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*, 316 : 335-427
- REMY S., 2005. - *Les habitats de chasse du Petit Rhinolophe (Rhinolophus hipposideros) en Corse*. Groupe Chiroptères Corse, rapport : 38p.
- ROUE S.Y., 1997. - Les chauves-souris disparaissent-elles ? Vingt ans après. *Arvicola*, 9(1) : 19-21
- SCHOFIELD H.W., 1996. - *The ecology and conservation of Rhinolophus hipposideros the Lesser horseshoe bat*. Ph. D. Thesis, Univ. Aberdeen : 198p.

Annexes

Test des intervalles de confiance de BONFERRONI
(comparaison MCP/K50)

Bonferroni simultaneous confidence intervals					
Resource	Lower	Upper	Available	df	Prob
T1	0.0991	0.1430	0.0953	Prefer	
T2	0.0121	0.0317	0.0034	Prefer	8 (P < 0.0001)
T3	0.0099	0.0283	0.0211		
T4	0.4321	0.4992	0.6761	Avoid	8 (P < 0.0001)
T5	0.0650	0.1023	0.0397	Prefer	8 (P < 0.0001)
T6	0.0621	0.0987	0.0146	Prefer	8 (P < 0.0001)
T7	0.0250	0.0507	0.0341		
T8	0.0390	0.0695	0.0594		
T9	0.0945	0.1376	0.0563	Prefer	8 (P < 0.0001)

Analyse compositionnelle

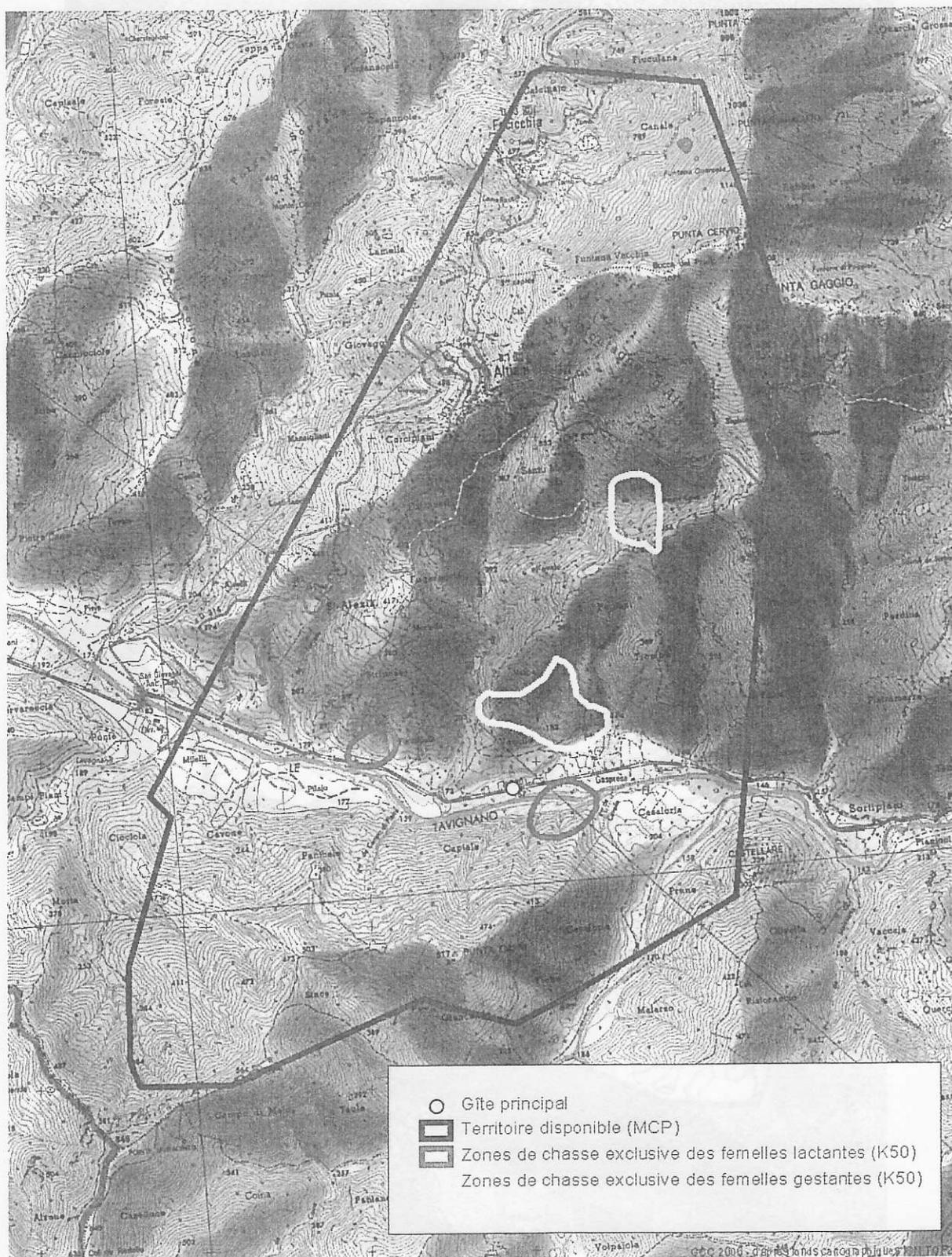
χ^2 (8 df) = 34.0344 (P < 0.0001)

Matrix of resource rankings

Resource	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	Rank
T1		3	3	-1	3	3	1	1	1	(7)
T2	-3		-3	-3	-1	1	-1	-3	-1	(1)
T3	-3	3		-3	1	3	-1	-3	-1	(3)
T4	1	3	3		3	3	1	1	1	(8)
T5	-3	1	-1	-3		1	-1	-3	-1	(2)
T6	-3	-1	-3	-3	-1		-3	-3	-3	(0)
T7	-1	1	1	-1	1	3		-1	1	(5)
T8	-1	3	3	-1	3	3	1		1	(6)
T9	-1	1	1	-1	1	3	-1	-1		(4)

Annexe I. - Résultats du test de Bonferroni et de l'analyse compositionnelle. NB : T1, T2, ..., T9 correspondent aux types d'habitats h1, h2, ..., A3.

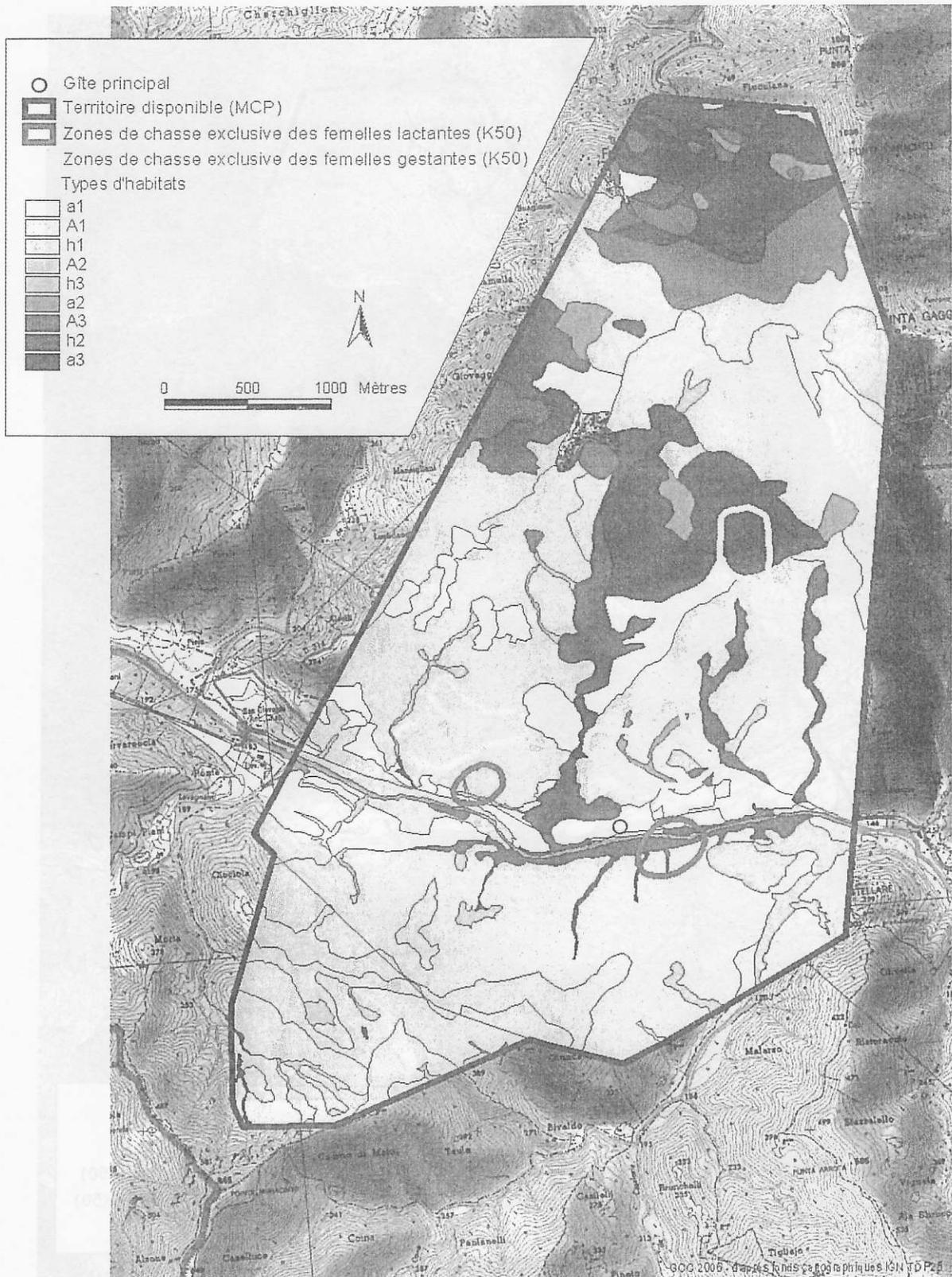
Annexes II. - Interprétations cartographiques des analyses sur les sites du Tavignanu, de Castifau/Olmi Cappella.



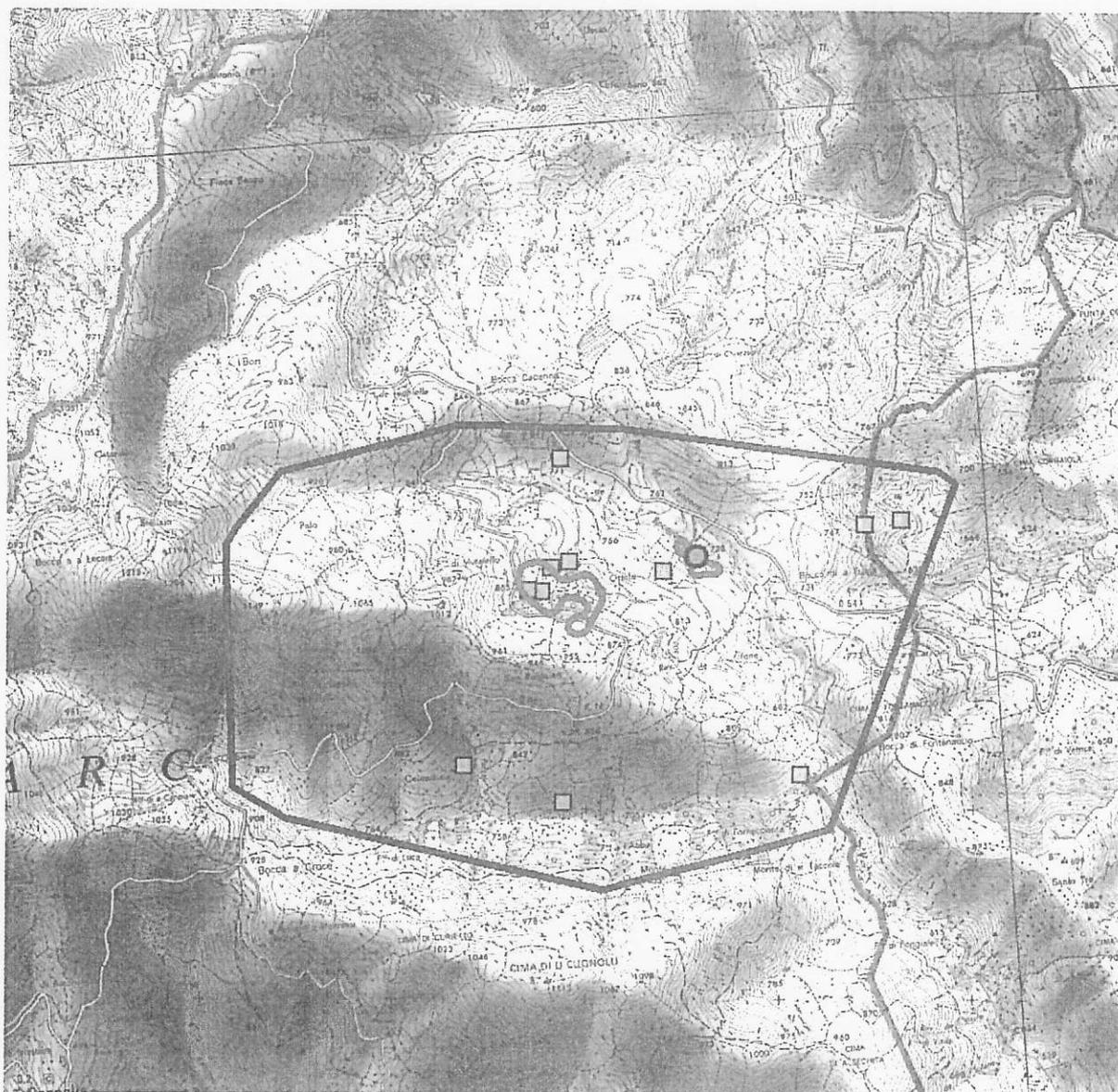
0 500 1000 Mètres



CARTE 1 :
Territoire disponible et zones de chasse exclusive
fréquenté par les Petit rhinolophes sur le site du Tavignanu
(mai 2003/2004 - juillet 2003)



CARTE A :
Typologies des habitats disponibles pour les Petit rhinolophes
sur le site du Tavignano et zones de chasse exclusive.



GCC 2006 - d'après fonds cartographiques IGN TOP25

0 500 1000 Mètres



-  Zones de chasse exclusive (K50)
-  Territoire disponible (MCP)
-  Gites secondaires ou reposoirs
-  Gite principal

CARTE 3 : Territoire disponible et zones de chasse exclusive fréquentés par les Petit rhinolophes sur le site d'Olmi Cappella (juillet 2004).