

LE RHINOLOPHE EURYALE (*RHINOLOPHUS EURYALE*) EN VALLEE DES ALDUDES

SITE DE PETEXAENEA
(PSIC : MONTAGNE DES ALDUDES - FR7200756)

CARACTERISATION DE L'ACTIVITE ET DES TERRAINS DE CHASSE DE L'ESPECE ET PERSPECTIVES DE CONSERVATION



Rédaction : Tangi LE MOAL

- Mars 2007 -

Partenaires : Groupe Chiroptères Aquitaine, Conservatoire Régional d'Espaces Naturels d'Aquitaine, Organbidexka Col Libre, Ligue de Protection des Oiseaux et Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères



Conservatoire Régional
d'Espaces Naturels d'Aquitaine



Remerciements

L'étude n'aurait pu être réalisée sans le soutien et la participation de nombreuses personnes :

Mélanie Némoz, coordinatrice impeccable du LIFE Chiroptères Grand Sud, et soutien pour l'exploitation statistique des données du radiopistage,

Jean-Paul Urcun, patriarche de la famille chauves-souris en Aquitaine, pour son expérience et ses avis à la relecture du rapport, Denis Vincent, jamais avare du partage de ses connaissances sur les chiroptères, et Pascal Arlot, pilote des opérations sur le site au CREN Aquitaine en 2005.

Les stagiaires : Ludivine Brugger (cartographie des habitats du site), Philippe Christophe, Laura Defreine, Jean-Loup Firmery.

Les volontaires bénévoles, pour leur motivation sans faille et les nombreuses nuits passées au suivi de chauves-souris souvent facétieuses : Danièle et Pascal, les cumulards, Nicolas, Estelle, Olivier, Jean-Michel, Florian, Pascal, Sophie, Emilie, Florence, Delphine, Nicolas, Cédric, Sandrine, Romain, Francis, Christophe, Olivier, Jérôme, Cathie, Jordan, Elisabeth, Urtzi, Anne, Sophie, Mireille, Sophie, Jean-François et Manue.

Le programme a pu être mis en œuvre grâce à la participation financière du Conseil Général des Pyrénées-atlantiques, des Conseils Régionaux d'Aquitaine et de Midi-Pyrénées, des DIREN Aquitaine et Midi-Pyrénées ; de la Fondation MAVA et de la Commission Européenne.

LE RHINOLOPHE EURYALE (*RHINOLOPHUS EURYALE*) EN VALLEE DES ALDUDES

SITE DE PETEXAENEA (PSIC : MONTAGNE DES ALDUDES - FR7200756)

CARACTERISATION DE L'ACTIVITE ET DES TERRAINS DE CHASSE DE L'ESPECE ET PERSPECTIVES DE CONSERVATION

Le site d'intérêt communautaire « montagnes des Aldudes » fait partie des sites du projet LIFE04NAT/FR/000080 « conservation de 3 espèces de chiroptères cavernicoles dans le Sud de la France », au titre de la conservation des chiroptères, et particulièrement des colonies de Rhinolophe euryale qui y sont présentes.

Liée à un gîte artificiel principal : l'ancien canal EDF de Petexaenea, sis sur la commune de Banca et acquis par le CREN Aquitaine en 2005 au titre de la conservation des chauves-souris, une colonie de près de 300 Rhinolophes euryale y passe avec d'autres espèces de chiroptères (Grand rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein) la saison estivale. Elle y accomplit les différentes étapes de la reproduction (mise bas, élevage et émancipation des jeunes), utilisant les paysages de la vallée pour la recherche de ses ressources alimentaires notamment.

La conservation du gîte acquise, il convient de connaître les modalités d'utilisation de cet espace par les Rhinolophes euryale, afin d'identifier les éléments déterminants pour garantir une conservation à long terme de l'ensemble des milieux utilisés par cette espèce.

Les chauves-souris sont en effet directement concernées par les transformations suivantes : l'arasement des haies et des arbres dans une politique de remembrement des terres, la disparition des prairies, l'assèchement ou le drainage des marais et des zones humides, la canalisation et le recalibrage des cours d'eau, la réduction des ripisylves, les aménagements de loisirs, la conversion de forêts semi-naturelles en plantations monospécifiques de résineux à croissance rapide, etc.

De plus, l'utilisation massive de pesticides (tels le DDT) qui a accompagné l'intensification des pratiques agricoles, pourrait être également responsable de ce déclin (empoisonnement par accumulation des pesticides dans les graisses et dans le lait maternel).

En 1999 ROUE et BARATAUD alertent sur « L'extrême faiblesse des études publiées à ce jour sur l'activité nocturne du Rhinolophe euryale [qui ne permet de ne tirer] aucune conclusion sur les territoires de chasse, et encore moins sur le régime alimentaire. » et le fait que « des études sur ces milieux ainsi que le régime alimentaire du Rhinolophe euryale s'imposent donc immédiatement ».

Plusieurs études et travaux ont été depuis menées dans cet objectif.

Le régime alimentaire du Rhinolophe euryale (Koselj et Krystufek, 1999; Sabourin et al., 2002; Goiti et al., 2004, Groupe Chiroptères Aquitaine, 2004) est principalement constitué de Lépidoptères nocturnes, de Diptères et plus minoritairement de Coléoptères.

Les études de l'espèce au moyen de la radiolocalisation en Italie (Russo et al., 2002 et Russo, 2005) et en Espagne (Aihartza *et al.*, 2003; Goiti *et al.*, 2003, 2004, 2005, 2006), ont permis de mieux cerner l'utilisation du territoire par l'espèce. Il en ressort que l'espèce utilise plusieurs terrains de chasse, préférentiellement en forêt de feuillus. La structure des peuplements et leur intégration dans une structure paysagère offrant des corridors boisés sont prépondérants. Les colonies présentent une distance de dispersion et une sélection des habitats de chasse plus ou moins importante selon la disponibilité du milieu en terrains de chasse favorables. Ainsi, le Rhinolophe euryale irait chasser jusqu'à 5 km de son gîte en milieu favorable et jusqu'à 10 km en zone non optimale.

Un des objectifs du programme LIFE « Conservation de trois espèces de Chiroptères cavernicoles dans le Sud de la France : *Rhinolophus euryale*, *Myotis capaccinii* et *Miniopterus schreibersii* » (LIFE04NAT/FR/000080), est « l'acquisition de connaissances sur la biologie et l'écologie du Rhinolophe euryale, notamment sur les habitats que l'espèce utilise pour se nourrir ».

C'est dans ce cadre qu'une étude visant à la caractérisation de l'activité de chasse et des terrains de chasse du Rhinolophe euryale a été mise en œuvre en 2005 et 2006 sur la colonie de Petexaenea, associant suivi individuel par radiolocalisation et cartographie des habitats de la zone d'étude et des terrains de chasse identifiés.

SOMMAIRE

1. CARTOGRAPHIE DE LA ZONE D'ETUDE	7
A. CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS	7
1. <i>Méthodologie</i>	7
2. <i>Résultats de la cartographie</i>	9
B. ANALYSE PAYSAGERE.....	15
C. SYNTHÈSE	16
2. METHODOLOGIE D'ETUDE DE L'ACTIVITE DE CHASSE DU RHINOLOPHE EURYALE ET DE L'IDENTIFICATION DE SES TERRAINS DE CHASSE.....	17
A. LE RADIOPISTAGE	17
1. <i>Objectif et principe</i>	17
2. <i>Période d'étude et échantillonnage</i>	18
3. <i>Capture et équipement des individus</i>	18
4. <i>Organisation des équipes</i>	18
5. <i>Stratégie de suivi</i>	19
6. <i>Traitement des données</i>	20
B. CARTOGRAPHIE DES HABITATS DE CHASSE.....	20
1. <i>Objectifs</i>	20
2. <i>Méthodologie</i>	20
3. RESULTATS : CARACTERISATION DE L'ACTIVITE DE CHASSE ET DES HABITATS DE CHASSE DU RHINOLOPHE EURYALE EN VALLEE DES ALDUDES	21
A. DONNEES TELEMETRIQUES	21
B. PHENOLOGIE DES INDIVIDUS ET DUREE DE CHASSE	21
C. TERRAINS DE CHASSE.....	23
1. <i>Résultats généraux</i>	23
2. <i>Distance du gîte aux terrains de chasse</i>	26
D. DOMAINES VITAUX.....	27
1. <i>Dispersion de la colonie</i>	27
2. <i>Domaine vital de la colonie</i>	27
3. <i>Domaines vitaux individuels</i>	27
4. <i>Les zones de chasse intensive</i>	29
5. <i>Des terrains de chasse parfois identiques</i>	29
3. <i>Compatibilité entre la zone d'étude cartographiée et le territoire de la colonie</i>	30
E. STRUCTURE DES TERRAINS DE CHASSE	32
1. <i>Structure horizontale des habitats de chasse</i>	32
2. <i>Structure verticale des habitats de chasse</i>	35
F. NATURE DE LA VEGETATION DES TERRAINS DE CHASSE.....	39
1. <i>Sélection des habitats de chasse</i>	39
2. <i>Les habitats naturels utilisés</i>	41
3. <i>Habitats dominants</i>	43
4. <i>Compatibilité des cartographies</i>	44
5. <i>Combinaisons d'habitats naturels</i>	45
6. <i>Eléments remarquables</i>	46
7. <i>Disponibilité de la zone d'étude en habitats favorables</i>	48
4. SYNTHÈSE	51

5. PERSPECTIVES	52
1. <i>Utilisation de la carte des habitats pour localiser les territoires de chasse potentiels du Rhinolophe euryale</i>	52
2. <i>Terrains de chasse favorables et habitudes des chauves-souris</i>	52
3. <i>Compatibilité entre le territoire utilisé par la colonie et les limites du PSIC « Montagne des Aldudes (FR7200756) »</i>	53
4. <i>Vers une meilleure connaissance des exigences de la colonie, et de la population</i>	55

1. CARTOGRAPHIE DE LA ZONE D'ETUDE

La cartographie générale des milieux naturels au sein du périmètre utilisé par la colonie est un préalable nécessaire pour connaître les disponibilités du milieu, et mieux appréhender les facteurs de sélection des habitats de chasse par le Rhinolophe euryale.

A. CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS

1. Méthodologie

Pour des raisons d'organisation, la cartographie a dû être élaborée en 2005, parallèlement à la première session de radiopistage, et donc avant que les données sur les périmètres effectivement utilisés par la colonie de Rhinolophe euryale du tunnel de Petexaenea ne soient connues.

La définition du périmètre d'étude au sein du site de la Montagne des Aldudes s'est donc faite sur la base des connaissances bibliographiques existantes (Russo *et al.*, 2002 ; Goiti *et al.*, 2003 ; Aihartza *et al.*, 2003), et suite à des discussions entre partenaires au sein du programme. Elle correspond à une zone circulaire de 5 km de rayon, ayant pour centre le gîte à chauves-souris. En raison de la frontière espagnole, ce cercle d'étude a dû être restreint (raisons administratives et techniques).

Ce périmètre définit une zone de moyenne montagne aux reliefs variés, d'une superficie de 6100 ha (carte 1). De nombreux sommets (900 à 1000 m d'altitude maximum) alternent avec des vallées très encaissées (environ 200 à 300 m d'altitude au fond des vallées) et les paysages apparaissent récemment peu modifiés, riches en bois denses et en prairies (figure 1). A noter que l'ensemble de la vallée des Aldudes comprend un grand chevelu de rus et de ruisselets, collectés en fond de vallée par la rivière Nive des Aldudes.



Cette richesse hydrographique s'explique par la forte pluviométrie qui varie de 900 à 2000 mm d'eau par an dans la région (<http://www.meteofrance.com/FR/climat/france.jsp>).

L'ancien canal EDF de Petexaenea est situé dans cette grande vallée, en aplomb de la Nive.

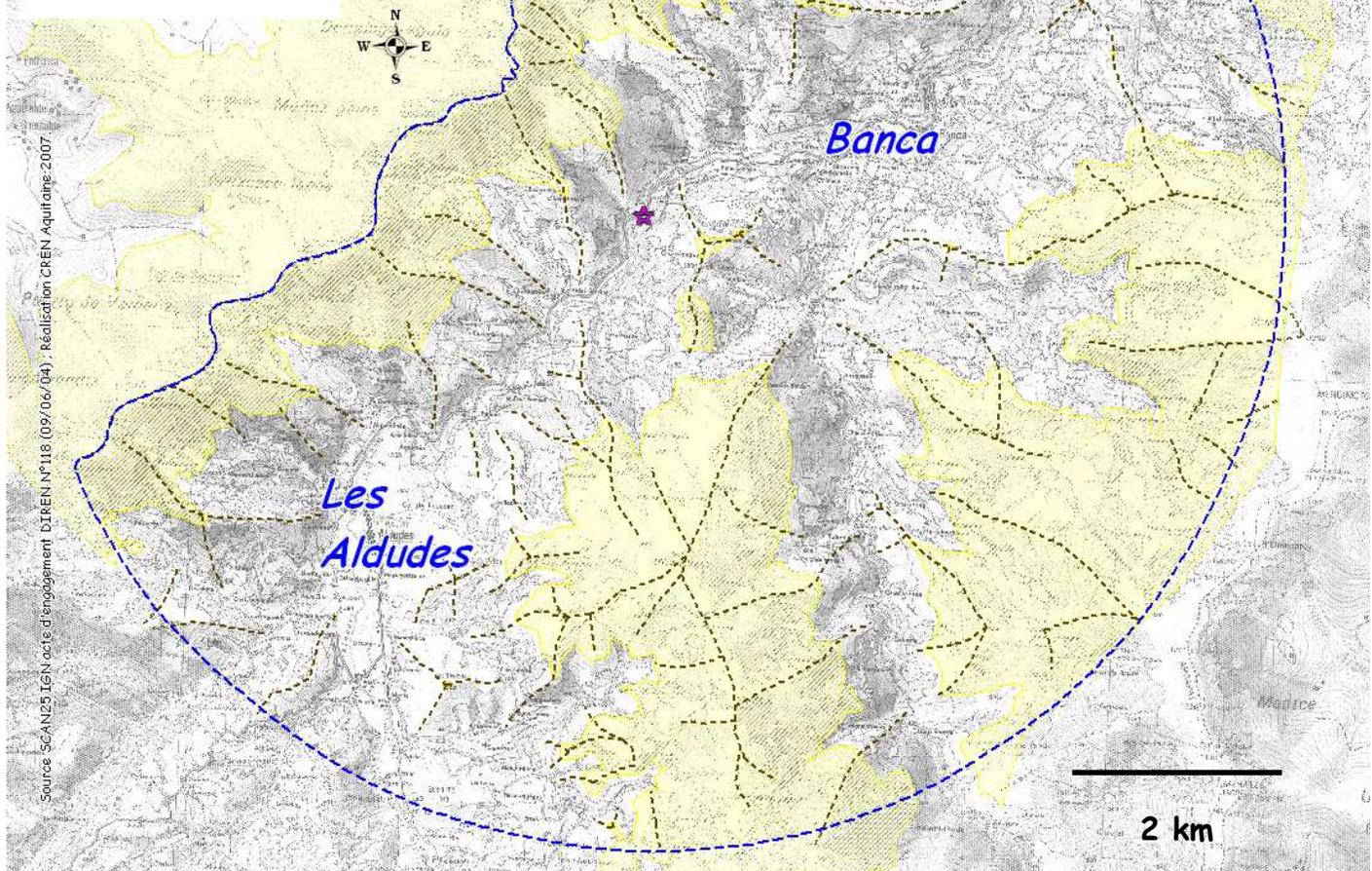
La cartographie des habitats naturels a été élaborée sur la base de photographies aériennes et de cartes IGN, à partir desquelles ont été repérées les zones boisées et non boisées ainsi que les surfaces en eau. Par la suite, le travail de terrain a consisté à caractériser les milieux ainsi pré cartographiés.

Etant donné la surface à inventorier et les contraintes de temps, la description des habitats est restée très superficielle. Par conséquent, les codes CORINE biotopes (BISSARDON et GUIBAL, 1997) correspondant aux faciès répertoriés, sont assez généraux. Cette nomenclature est fondée principalement sur une caractérisation phytosociologique, dont la précision n'est pas l'objet de la présente étude. En effet, outre la nature des peuplements, c'est surtout les structure végétales qui jouent un rôle déterminant pour l'utilisation des milieux par les chauves-souris. Il s'agit donc plutôt ici d'une cartographie des unités écologiques plutôt que de cartographie stricte des habitats.

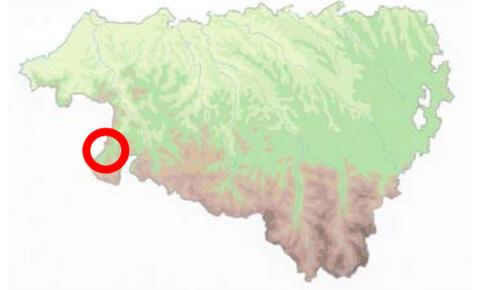
Carte 1 :

Localisation et principales caractéristiques de la zone d'étude

- Gîte à Chiroptères**
- ★ Cavité de Petexaenea
- Crêtes**
- Crête
- Relief**
- Relief d'altitude supérieure à 600m
- Village**



Département des Pyrénées-Atlantiques



2. Résultats de la cartographie

a. Occupation de l'espace

Peu urbanisée (0,32% du site), la zone cartographiée se caractérise par un sol majoritairement acidiphile et une grande richesse en boisements, prairies bocagères et fougères.

• Les zones ouvertes : Les zones non boisées recouvrent **56,54%** de la surface du site d'étude, soit **3448,94 ha**. Elles sont constituées en majorité de **fougères** (49,43% des milieux ouverts) et de **prairies** (33,36% des milieux ouverts) : ces deux milieux occupent à eux seuls 46,81% de la surface du site.

Les **fougères** occupent généralement des zones pentues et souvent difficilement accessibles. En revanche, la plupart des **prairies** se trouvent dans les vallées, zones de plus basses altitudes, et à proximité des quelques habitations. Quelles soient naturelles ou artificielles, ces prairies sont soit pâturées, soit fauchées.

Les **cultures** sont quasi inexistantes puisqu'un seul champ de maïs (*Zea mays*) a été répertorié. On trouve également un peu de zones en mosaïque et de landes, qui ont pour un temps encore échappé aux flammes. Représentant 6,58% des milieux ouverts, la lande occupe 3,72% de la surface totale du site, ce qui est quasiment similaire à la surface occupée par les zones de mosaïque (3,75%). Les zones rupestres (localisées en tâches) et les fourrés (de forme linéaires) sont difficilement cartographiables à l'échelle de la carte, ce qui explique leur faible pourcentage.

• Les zones boisées : **43,46%** du site d'étude est recouvert de forêts, soit **2650,81 ha**. Les **boisements caducifoliés mélangés** sont les plus abondants, représentant 35,89% des zones boisées, soit 15,60% de la surface totale du site. Ils sont quasiment toujours constitués de chênes (essentiellement du Chêne pédonculé, *Quercus robur* et parfois du Chêne tauzin, *Quercus pyrenaica*) ainsi que de châtaigniers (*Castanea sativa* et *C. crenata*) auxquels viennent s'ajouter d'autres essences : souvent du Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), du Saule roux (*Salix atrocinerea*), du Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), Hêtre (*Fagus sylvatica*) mais aussi parfois de l'Erable plane (*Acer platanoides*), de l'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), du Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), de l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), du Tremble (*Populus tremula*), du Noyer (*Juglans regia*), etc. En sous-bois, le Noisetier (*Corylus avellana*), le Houx (*Ilex aquifolium*) et le Fragon (*Ruscus aculeatus*) prédominent. Il apparaît clairement que l'on retrouve toujours les mêmes essences, car elles appartiennent toutes à l'ordre phytosociologique de *Quercetalia roboris*, habitat naturel climacique de cette région.

Le **chêne et le châtaignier** sont majoritaires : ils sont présents quasiment partout sur le territoire ; soit ensemble (17,21% des forêts sont des chênaies-châtaigneraies et occupent 7,48% du site), soit en boisements monospécifiques (les chênaies et les châtaigneraies représentent respectivement 6,91% et 3,47% des zones boisées, recouvrant 3 % et 1,51% du site), soit mélangés avec une (hêtre, frêne, saule, bouleau) ou plusieurs autres essences (boisements caducifoliés mélangés).

Le **hêtre** est également très présent, notamment en boisement monospécifique : 27,55% des zones boisées sont des hêtraies, ce qui correspond à 11,97% du territoire. Ces grandes hêtraies sont généralement spécifiques aux zones d'altitude (à partir de 600 m, ce qui est assez caractéristique du Pays-basque) avec un sol relativement dépourvu en végétation de sous-bois. Dans une moindre mesure, on trouve aussi cette essence associée à d'autres, mais à des altitudes plus basses (les hêtraie-châtaigneraie, hêtraie-chênaie et hêtraie-frênaies sont les plus courantes : elles occupent respectivement 0,86%, 0,84% et 0,68% de la surface du site) .

Enfin quelques boisements monospécifiques de Frêne commun et de Bouleau verruqueux apparaissent çà et là. Mais ces essences, tout comme le Saule roux, sont généralement associées aux trois arbres principaux : chêne, châtaigner, hêtre.

• *Les cours d'eau* : Les cours d'eau sont colonisés sur leurs rives par des essences de bois tendre telles que le Saule roux, l'Aulne glutineux et le Frêne commun (semi-tendre). Ces boisements forment des habitats linéaires de largeur limitée ce qui n'a pas permis de les cartographier.

b. Unités écologiques et habitats naturels

Il convient de préciser que cette typologie d'habitats, utilisée pour la cartographie des unités écologiques (carte 2), n'a pas été des plus simples à réaliser. Ce n'est pas seulement l'étendue du site qui a compliqué le travail mais également les traditions agro-sylvo-pastorales, répandues au Pays Basque. Celles-ci influent directement sur la régénération des boisements, du fait de la présence permanente du bétail divagant qui consomme les semis.

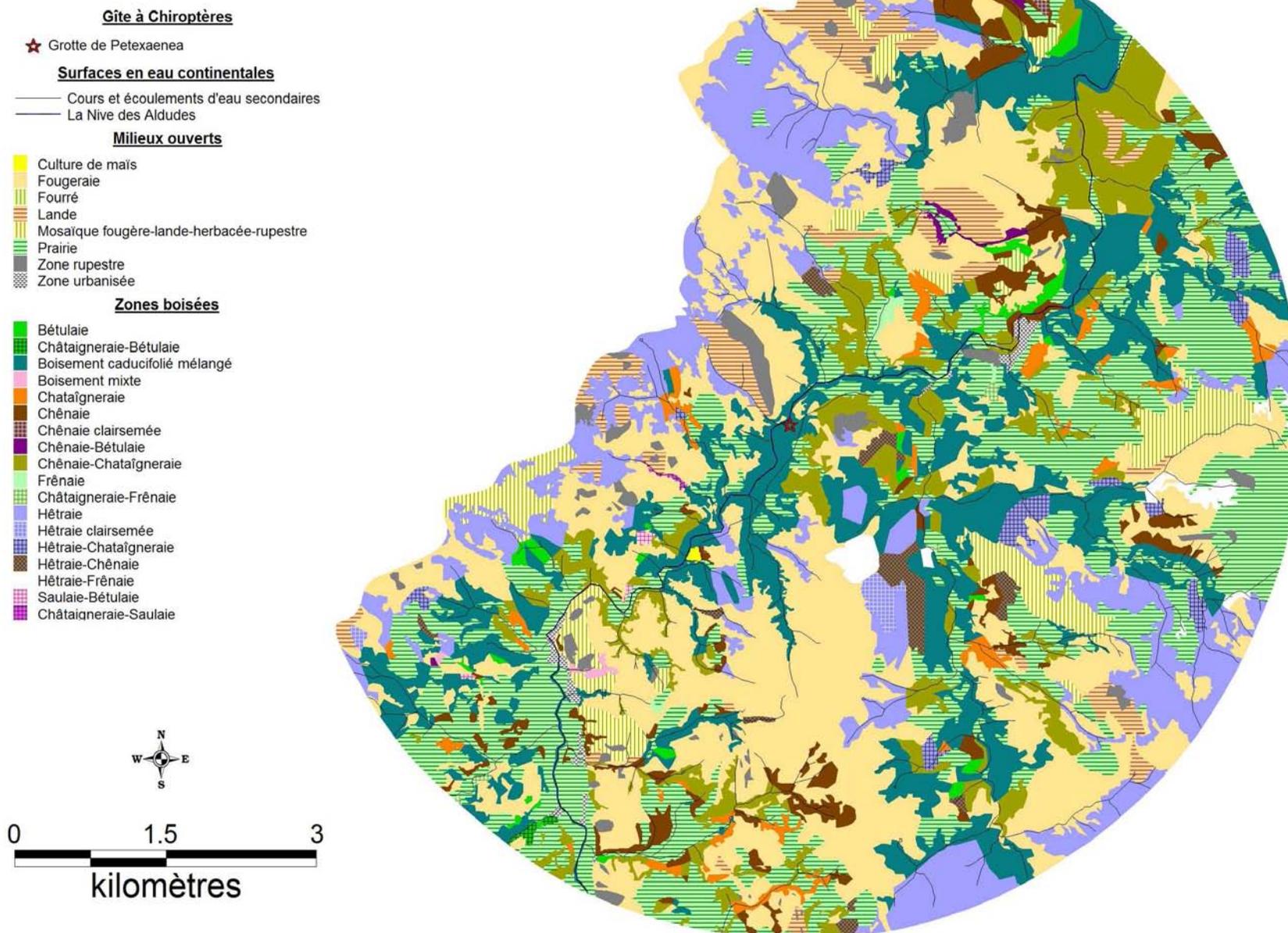
Unité écologique	Codes Corine	Description
Culture de maïs	82.11	Champ cultivé de <i>Zea mays</i> .
Fougeraie	31.86	Communauté de grande étendue du domaine atlantique, en terrain ouvert, à <i>Pteridium aquilinum</i> .
Fourré	31.8	Formation arbustive colonisant des terrains abandonnés ou déboisés, composée selon les stations de diverses espèces : <i>Frangula alnus</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Ulex europaeus</i> , <i>Rubus ssp.</i> et <i>Populus tremula</i> .
Lande	31.2	Lande acidiphile atlantique méridionale à différents faciès en fonction des arbrisseaux dominants : <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Erica vagans</i> , <i>E. cinerea</i> , <i>E. lusitanica</i> , <i>E. scoparia</i> , <i>Daboecia cantabrica</i> , <i>Ulex europaeus</i> et <i>Vaccinium myrtillus</i> .
	31.1	Landes humides à <i>Erica tetralix</i> , <i>E. ciliaris</i> , <i>Sphagnum ssp.</i> , <i>Ulex minor</i> , <i>Molinia caerulea</i> , très localisées et de faible superficie, donc non cartographiées.
Mosaïque fougère-lande-herbacée-rupestre	Indéfinissable	Mosaïque très changeante selon les stations, présentant des habitats par alternance : fougeraie, prairie, lande, zone rupestre.
Prairie	38.1	Prairies mésophiles atlantiques pâturées constituées d'une grande diversité d'herbacées, principalement des Poacées.
	38.2	Idem mais fauchées.
	81.2	Prairies artificielles améliorées.
Zone rupestre	61	Eboulis.
	62	Site rupestre et rochers isolés.
	65	Grottes et gouffres.
Zone urbanisée	82.3	Petits champs cultivés extensivement, comprenant une grande diversité végétale indigène.
	83.1	Vergers de hautes tiges.
	84.4	Paysages bocagers avec haies végétales et murets de pierre.
	85.32	Jardins potagers privés.
	86.2	Villages.
	87	Terrains en friches et terrains vagues.
88	Galerie artificielle fonctionnelle ou désaffectée.	

Tableau 1 : correspondance unités écologiques / codes habitats - Zones ouvertes et terrains artificialisés

Unité écologique	Code Corine	Description
Bétulaie	41.B1	Formation arborée pionnière de <i>Betula pendula</i> .
Boisement caducifolié mélangé	41.4	Boisement de pente et de ravin possédant une strate arborée plurispécifique à dominance variable, des stations fraîches et humides.
	41.5	Boisement acidiphile de <i>Quercus robur</i> avec une strate herbacée à <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> , <i>Lonicera perichlymenum</i> et <i>Holcus mollis</i> .
	41.2	Boisement de <i>Quercus robur</i> du domaine atlantique, sur sol eutrophe à mésotrophe, à sous-bois dense d'arbustes dont <i>Corylus avellana</i> .
Boisement mixte	43	Boisement mixte de feuillus divers (<i>Quercus robur</i> , <i>Castanea sativa</i> , <i>C. crenata</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Fagus sylvatica</i>) et de conifères (<i>Larix sp.</i> , <i>Picea abies</i>)
Chataîgneraie	41.9	Boisements exogènes et plantations acidiphiles de <i>Castanea sativa</i> et/ou <i>C. crenata</i> .
Chataîgneraie-Bétulaie	41.9 x 41.B1	Boisements exogènes de <i>Castanea sativa</i> et/ou <i>C. crenata</i> , associés à des essences pionnières : selon les conditions édaphiques et microclimatiques, <i>Betula pendula</i> ou <i>Fraxinus excelsior</i> ou <i>Salix atrocinerea</i> .
Chataîgneraie-Frênaie	41.9 x 41.3	
Chataîgneraie-Saulaie	41.9 x 44.142	
Chênaie	41.2	Boisements de <i>Quercus robur</i> parfois associé à <i>Quercus pyrenaica</i> , du domaine atlantique méridional collinéen (voir également ♦).
	41.5	
Chênaie clairsemée	41.5	Boisement clairsemé acidiphile de <i>Quercus robur</i> , de l'étage collinéen à sous-bois de <i>Pteridium aquilinum</i> .
Chênaie-Bétulaie	41.5 x 41.B1	Boisements de transition à essence longévive (<i>Quercus robur</i>) et essence pionnière (<i>Betula pendula</i>).
	41.2 x 41.B1	
Chênaie-Chataîgneraie	41.5 x 41.9	Boisement acidiphile de <i>Quercus robur</i> et <i>Castanea sativa</i> et/ou <i>C. crenata</i> à sous-bois de <i>Corylus avellana</i> .
Frênaie	41.3	Boisement pionnier atlantique méridional de <i>Fraxinus excelsior</i> , non alluvial, sur terrains perturbés.
	44.3	Boisement rivulaire de <i>Fraxinus excelsior</i> et <i>Alnus glutinosa</i> des fonds de vallées, sur sols périodiquement inondés (période de fortes pluies et fonte des neiges).
Hêtraie	41.1	Boisement de <i>Fagus sylvatica</i> du domaine atlantique, de l'étage collinéen.
	41.12	Boisement de <i>Fagus sylvatica</i> du domaine atlantique, de l'étage montagnard, sur sol acide et sous-bois quasi nu à <i>Pteridium aquilinum</i> .
Hêtraie clairsemée	41.12	Boisement clairsemé de <i>Fagus sylvatica</i> , de l'étage montagnard, à sous-bois de <i>Pteridium aquilinum</i> .
Hêtraie-Chataîgneraie	41.1 x 41.9	Boisement atlantique de <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Castanea sativa</i> et/ou <i>C. crenata</i> , acidocline à acidiphile.
Hêtraie-Chênaie	41.1 x 41.5	Boisement atlantique, souvent de contact, de <i>Fagus sylvatica</i> et <i>Quercus robur</i> , à sous-bois plutôt ouvert.
Hêtraie-Frênaie	41.1 x 41.3	Boisement de <i>Fagus sylvatica</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> à dynamique non définie.
Saulaie-Bétulaie	44.142x41.B1	Boisement pionnier de <i>Betula pendula</i> et <i>Salix atrocinerea</i> .

Tableau 2 : correspondance unités écologiques / codes habitats - Zones boisées (x : habitats en mélange)

Carte 2 : Unités écologiques identifiées sur la zone d'étude



• *Les zones boisées :*

Comme le montre le tableau 2, à chaque unité écologique correspondent souvent plusieurs codes Corine. C'est notamment le cas des **boisements caducifoliés mélangés**, qui regroupent à eux seuls 3 types de faciès distincts : les forêts de pente et de ravin (41.4), les forêts acidiphiles constituées de chênes (41.5) et les forêts sur sol eutrophe à mésotrophe (41.2).

Concernant l'unité écologique intitulée « **hêtraie** », deux types de boisements ont été répertoriés. Tout d'abord, on peut distinguer la hêtraie montagnarde plus ou moins clairsemée (41.12), qui apparaît dès 600 m au Pays basque. Cet habitat se caractérise par un sous-bois quasiment nu à fougère aigle, ainsi qu'à luzule des bois. La présence de cette fougère, peu typique dans ce type de faciès, est peut-être due, dans certains cas, à l'écobuage. Le second type de hêtraie, qui se développe à plus basse altitude (en dessous de 600m), est la hêtraie des plaines et collines (différents faciès de 41.1 en fonction des conditions édaphiques). Sa présence est d'une part probablement liée à l'activité humaine : la surexploitation du chêne aurait favorisé le développement du hêtre, qui aurait pris la place des chênes coupés. D'autre part, cette essence serait favorisée par un climat atlantique humide (humidité atmosphérique).

Concernant l'unité écologique intitulée « **chênaie** », deux types de boisements de Chêne pédonculé, parfois associé à du Chêne tauzin, ont été identifiés : l'un sur sol acide et peu riche avec en sous-bois de la Fougère aigle et des bruyères (41.5) ; ce premier type de boisement est en général peu dense. L'autre sur sol bien plus riche avec un sous-bois dense d'arbustes (41.2).

Dans le cas de l'association « **hêtraie-chênaie** » (41.1x41.5), les boisements observés se situent en terrains acides d'altitude et de pente (d'où le faciès 41.5 pour le chêne). Deux théories semblent pouvoir expliquer ce faciès : soit la présence du hêtre est liée à l'activité humaine, soit ce faciès correspond à la zone de contact chêne-hêtre (cette dernière hypothèse permettrait d'ailleurs de préciser la zone 600m où apparaît la hêtraie montagnarde).

Cette étude nous apporte également des informations d'ordre historique et économique. En effet, la présence abondante des **châtaigniers** (41.9) met en évidence l'importance de l'activité économique liée à la châtaigne au siècle dernier. A l'origine, les châtaigniers (essences exogènes originaire du Moyen Orient, aujourd'hui subspontanées*) sont donc issus de plantations. Bien que cette économie ait aujourd'hui disparu, les arbres se sont peu à peu répandus. Ainsi, la **chênaie-châtaigneraie** (41.5x41.9) et la **hêtraie-châtaigneraie** (41.1x41.9) sont en réalité des faciès de la série du chêne et du hêtre. A noter que l'essence *Castanea crenata*, moins courante que *Castanea sativa*, n'a pas fait l'objet d'une distinction dans ce rapport : elle est incluse dans le code CORINE 41.9.

En outre, l'association des trois arbres principaux (chêne, châtaignier, hêtre) avec le Bouleau verruqueux, le Frêne Commun ou le Saule roux donne des indications supplémentaires sur les conditions du milieu. En effet, ces trois dernières essences se caractérisent notamment par leur comportement pionnier, héliophile*, mais également plastique pour le bouleau et le frêne. C'est certainement ce caractère pionnier et héliophile qui peut expliquer la présence de ces trois essences en mélange avec le châtaignier : 41.9x41.B1 ou 41.9x41.3 ou 41.9x 44.142.

Les peuplements monospécifiques de **Bouleau verruqueux** (41.B1) correspondent quant à eux à un stade de recolonisation de terrains abandonnés par l'agriculture ou d'anciennes coupes forestières, sur sols secs à mésophiles. Mais dans le cas où les bouleaux se maintiennent et sont sans cesse renouvelés, on ne se trouve plus dans un stade de recolonisation, mais dans un stade paraclimacique*. En effet, cette dernière situation expliquerait notamment la présence de **chênaie-bétulaie** (41.5x41.B1 et 41.2x41.B1). Cette association d'une essence pionnière (bouleau) avec une essence longévive pourrait être due à un milieu perturbé en permanence (terrains accidentés par exemple). Deux théories sont possibles : soit le bouleau a colonisé en premier un terrain abandonné où le chêne est venu s'installer par la suite ; soit le chêne était le premier sur place et ce sont des ouvertures dans le milieu (coupes, arbres morts) qui ont permis ensuite l'implantation du bouleau. Cette théorie s'appliquerait aussi pour la **châtaigneraie-bétulaie** (41.9x41.B1).

La présence de **saulaie-bétulaie** (44.142x41.B1) traduit également bien un stade de recolonisation du milieu, après une coupe forestière ou l'abandon de pratiques agricoles. Le Saule roux s'installe en premier, puis le Bouleau verruqueux s'associe à lui. Il convient de noter que le saule est généralement présent sur des terrains hydromorphes, mais le climat spécifique du Pays basque permet l'installation de cet arbuste dans des stations moins humides.

La troisième essence pionnière est le **Frêne élevé**. Son comportement vis à vis de son environnement est proche de celui du bouleau, car outre sa capacité à coloniser les milieux déboisés, cette essence de sol hydromorphe est très plastique. Ainsi, sur le site, le frêne est essentiellement présent dans des zones perturbées (pente, éboulis, ravinement), soit en boisement monospécifique (41.3), soit associé au hêtre ou au châtaignier. A noter tout de même que l'association **hêtraie-frênaie** (41.1x41.3) est relativement atypique.

Localement, en bas de vallée, le frêne a pu être observé dans des boisement rivulaires sur sols périodiquement inondés (44.3), pouvant constituer un habitat rare.

• Les zones ouvertes :

Les boisements sont régulièrement entrecoupés de prairies bocagères et de fougeraies. Les surfaces couvertes par ces milieux ouverts sont liées à l'activité agricole. En effet, les habitants de la zone d'étude sont pour la plupart agriculteurs, essentiellement des éleveurs d'ovins (pour la production de fromage), voire de bovins.

L'abondance de la **fougeraie** (31.86) est liée à l'écobuage. Cette pratique agricole entraîne l'appauvrissement du sol, favorisant ainsi l'implantation d'une Ptéridophyte pyrophile, la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*). Dans ces régions, les paysans mettent encore régulièrement le feu pour tenter de contrôler l'installation de la lande, de la friche et à terme, de la forêt.

En outre, ces fougeraies font l'objet d'une pratique traditionnelle, le soustrage, qui consiste en une fauche tardive de la fougère, utilisée comme litière. Cette pratique est avec l'écobuage pour une bonne part à l'origine du maintien stationnel des fougeraies dans les zones de moindre altitude.

Les **prairies naturelles permanentes** (38.1 et 38.2) sont mésophiles pâturées ou fauchées, colonisées par une grande diversité d'herbacées, principalement des Poacées. Les **prairies artificielles** (81.2) sont marginales, malgré une tendance à l'augmentation.

Les **landes** sont quant à elles acidophiles (31.2) et les landes humides (31.1), de trop faible superficie et très localisées n'ont pas été cartographiées.

D'autre part, les **zones rupestres** regroupent 3 codes Corine correspondant aux éboulis (61), aux sites rupestres et rochers isolés (62) et aux grottes et gouffres (65)

L'association de ces quatre types d'habitats forme une **mosaïque** indéfinissable en terme d'habitat.



Figure 2 : soustrage aux Aldudes (F. Le Moal)

Perspectives concernant la cartographie des habitats naturels :

L'échelle de cartographie a conduit la définition d'une typologie simplifiée, au sein de laquelle la description de certaines unités écologiques est susceptible d'approfondissement. Ainsi les boisements caducifoliés mélangés, qui correspondent en réalité à une diversité d'habitats à plus petite échelle, pourront notamment faire l'objet d'un complément cartographique afin de distinguer au minimum les 3 types de faciès mis en évidence (41.4, 41.5, 41.2).

D'autre part, une caractérisation plus fine des habitats forestiers en caractérisant leur âge, leur densité et la quantité de bois morts serait fort appréciable. En effet, il semblerait que ce soit

dans les peuplements relativement âgés comprenant du bois morts et ceux dans lesquels toutes les classes d'âge se côtoient que la richesse en insectes, ressource alimentaire des chiroptères, est la plus importante.

En outre, une précision de la cartographie permettra peut-être de préciser la présence d'habitats naturels rares ou patrimoniaux (aulnaies-frênaies temporairement inondées par exemple).

B. ANALYSE PAYSAGERE

Le caractère « naturel » des unités écologiques qui composent les paysages de la zone d'étude constituent un élément très positif dans la perspective de la conservation des peuplements de Chiroptères, et particulièrement du Rhinolophe euryale, dont le déclin important est en grande partie lié à la détérioration des habitats de chasse et de la ressource alimentaire, générée par des modifications d'origine humaine.

La structure paysagère est un élément particulièrement important à prendre en compte pour la conservation du Rhinolophe euryale (Goïti *et al.*, 2003). Celui-ci semble préférer les formations arborées de type linéaire arboré ou arbre isolé (Goïti *et al.*, 2003 ; Russo *et al.*, 2002).

La réalisation d'une cartographie paysagère, fondée sur la descriptions d'unités structurelles fonctionnelles, aurait à ce titre apporté de nombreux éléments de connaissance permettant de mieux appréhender l'utilisation du paysage par le Rhinolophe euryale.

Cette cartographie spécifique n'a pas été réalisée dans le cadre de ce programme, mais un travail mené en 2003 (Couzi L., 2003) au sein de la zone d'étude permet de disposer d'éléments importants dans ce domaine.

Au regard des connaissances disponibles à ce moment-là sur les habitats de chasse du Rhinolophe euryale, celui-ci semble répondre à des exigences proches de celles du Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*), (Urcun, Com oral; Barataud, 2002, in Couzi, 2003). Un protocole destiné à étudier les habitats de chasse potentiels du Petit Rhinolophe (Barataud, 2001) fut donc appliqué. Il convient de tenir compte de ces éléments dans l'interprétation des résultats présentés ci-après.

Ainsi, autour du gîte de Petexaenea, 802 ha (définissant un périmètre d'environ 2 km autour du gîte), découpés en mailles de 1,56 ha ont été cartographiés et caractérisés selon leur caractère supposé favorable ou défavorable.

Les principales conclusions de ce travail sont :

- les mailles favorables se concentrent autour du gîte, de façon groupée,
- la quantité de mailles défavorables est faible (cumul : 17,5 % des 802 ha),
- Il n'existe que peu de zones répulsives fractionnant le territoire et donc peu de ruptures dans le continuum boisé,
- Les secteurs très peu favorables sont cependant séparés par d'importants corridors favorables,
- les lits majeurs des cours d'eau (particulièrement la Nive des Aldudes) semblent constituer les zones les plus attractives.

Dans le périmètre de cette étude, et selon le protocole utilisé, le cumul des mailles jugées potentiellement favorables pour le Rhinolophe euryale s'élève à 82,5 %.

C. SYNTHÈSE

Les paysages de la zone d'étude, où l'activité économique principale est l'élevage extensif sont relativement peu perturbés par l'homme. Pratiquée dans le respect des traditions, cette agriculture de montagne, raisonnée, s'accompagne de peu de cultures, préservant le milieu de nombreux intrants et des préjudices causés dans d'autres secteurs par l'agriculture moderne intensive.

En outre, les haies ainsi que les ripisylves sont maintenues et les boisements denses, entrecoupés de prairies et de fougères, sont abondants. Ceci pourrait être une des raisons de la grande richesse biologique de la vallée, notamment en ce qui concerne les chauves-souris, qui semblent y trouver une nourriture abondante et des gîtes anthropophiles (cabanes, bordes, etc.) et arboricoles favorables.

En outre, la structure paysagère étudiée dans un périmètre proche du gîte de Petexaenea identifie une structure paysagère très favorable au regard des exigences supposées du *Rhinolophe euryale*.

Les résultats du suivi de l'utilisation réelle du territoire par le *Rhinolophe euryale* par radiopistage permettront de valider ou d'infirmer certaines de ces hypothèses, et de mieux comprendre les modalités précises d'utilisation des paysages et des habitats de la vallée par l'espèce.



Figure 3 : paysage aux alentours du gîte (T. Le Moal)

2. METHODOLOGIE D'ETUDE DE L'ACTIVITE DE CHASSE DU RHINOLOPHE EURYALE ET DE L'IDENTIFICATION DE SES TERRAINS DE CHASSE

L'identification des terrains de chasse et leur caractérisation (nature et structure de la végétation, intégration paysagère, etc.) est un préalable essentiel à la mise en œuvre d'une gestion conservatoire des habitats du Rhinolophe euryale.

Dans cette perspective, le suivi individuel par radiopistage, et la caractérisation ultérieure des secteurs utilisés par les animaux équipés ont été réalisés.

A. LE RADIOPISTAGE

1. Objectif et principe

La technique du radiopistage permet **d'estimer la position d'un animal connu dans son milieu à un instant t**. Pour cela, les animaux sont équipés d'émetteurs VHF (signal radio) et la réception du signal émis s'effectue à l'aide d'un ensemble « antenne-récepteur » adapté.

L'estimation de la position de l'animal radiopisté peut se faire de deux façons :

- **par triangulation d'azimuts synchrones** (figure 4). Cette méthode permet de localiser l'animal en croisant les directions de réception du signal, obtenues à partir de 2 ou 3 postes.

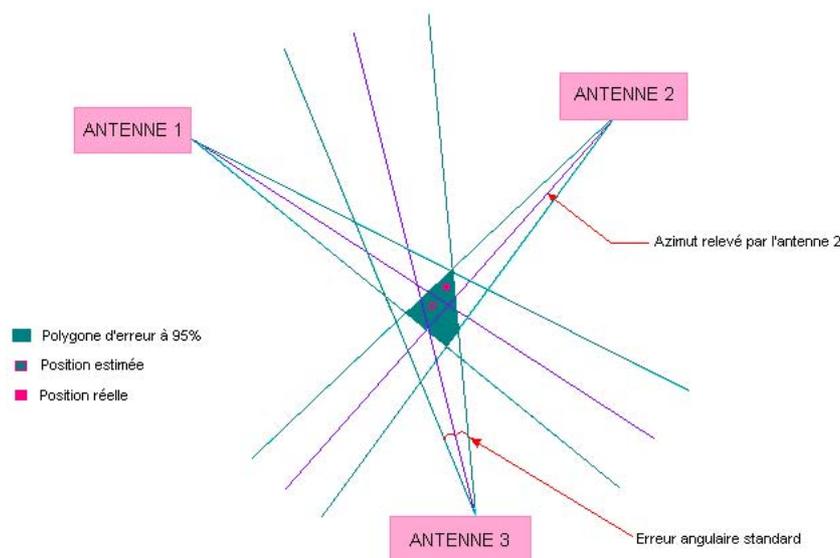


Figure 4 : Schématisation de la méthode de triangulation

- **par homing-in** : Cette technique consiste à se rapprocher au maximum du sujet. Lorsque le signal devient de plus en plus fort (même avec le gain du récepteur au minimum et en atténuation) et qu'il est de même intensité à 360°, on considère que la chauve-souris est dans une zone de 50 m de rayon autour de l'observateur.

Le radiopistage permet ainsi de disposer de plusieurs types d'informations sur les terrains de chasse individuels. Les principaux éléments exploitables dans cette optique sont :

- la localisation de points de Homing-in
- l'identification de secteurs de chasse individuels
- l'identification de comportements individuels de chasse

2. Période d'étude et échantillonnage

La reproduction (mise-bas et élevage des jeunes) est une période clé du cycle annuel des chauves-souris, d'autant qu'elle conditionne la survie de ces populations. Il est reconnu de plus que l'allaitement et la gestation sont deux états physiologiques où les besoins énergétiques sont plus importants (O'DONNELL, 2002).

Ainsi, les animaux radiopistés sont des femelles gestantes ou allaitantes, capturées dans la colonie étudiée. Sur chaque site, deux sessions de radiopistage de 14 jours ont été programmées. L'échantillonnage vise la sélection d'une moitié de femelles gestantes et d'une moitié de femelles allaitantes, ce qui permettra d'identifier un éventuel impact du statut reproducteur sur la sélection des terrains de chasse.

L'objectif initial était de mettre en œuvre une première session en fin de période de gestation (juillet 2005) et une seconde en période d'élevage des jeunes (août 2006). Or, le stade de maturité plus avancé que prévu des femelles en 2005 (présence de nombreuses allaitantes) a conduit à modifier l'échantillonnage. Dès lors, la colonie du gîte de Petexaenea a été suivie selon le planning suivant :

- suivi de 4 femelles allaitantes et 6 femelles gestantes du 2 au 16 juillet 2005.
- suivi de 9 femelles allaitantes et 4 femelles gestantes du 1^{er} au 13 juillet 2006.

3. Capture et équipement des individus

La capture et l'équipement des Chiroptères nécessitent une autorisation préfectorale spécifique. Trois chiroptérologues (Jean-Paul URCUN, Denis VINCENT, Pascal ARLOT et Mélanie NEMOZ), possesseurs de cette autorisation, ont encadré la manipulation.

Deux captures sont réalisées au cours de chaque session :

- La 1^{ère} capture est effectuée à **J1** et permet l'équipement de **5 individus**.
- La 2^{ème} capture est effectuée en milieu de période (**J8**) et permet l'équipement de **5 individus**

La capture des Rhinolophes euryales s'effectue à l'aide de filets (en 2005) et de harp-trap* (en 2006) tendus en sortie de gîte vers 3h00. Cette opération a lieu le matin, lors du retour de la chasse, afin de limiter au maximum le dérangement pour la colonie et l'individu marqué (repos de l'animal la journée suivante et ainsi moindre perturbation dans le comportement de chasse la nuit suivante). Pour chaque animal capturé, une fiche de renseignement est remplie, indiquant notamment le sexe, l'état physiologique, les mesures biométriques, la fréquence de l'émetteur, etc. L'émetteur, fixé sur le dos de la chauve-souris par un point de colle chirurgicale, permet d'identifier cette dernière grâce à sa fréquence d'émission. Une fois équipées, les chauves-souris sont relâchées dans le tunnel.

La masse des émetteurs (Holohil, Titley et Biotrack) varie entre 500 mg et 640 mg : ceux-ci ne doivent pas excéder 10% de la masse totale de l'animal pour ne pas occasionner une gêne trop importante (NORBERG et RAYNER, 1987 ; BONTADINA *et al.*, 2002 ; KENWARD, 1987). Leur durée de vie moyenne est de 13 jours et leur portée théorique est de 3 000 m environ sans obstacle. L'expérience a montré qu'elle pouvait même être bien supérieure en terrain découvert (jusqu'à près de 9 km).

4. Organisation des équipes

Deux types d'équipes sont constitués pour relever les **azimuts*** synchrones : les équipes fixes et les équipes mobiles, toutes reliées par talkie-walkie (Motorola XTN 446).

• Les équipes fixes :

Elles sont équipées d'un récepteur (Australis 26K de Titley ; LA12Q d'AVM Instrument) et d'une antenne (Null-Peak (AVM Instrument) ou antenne simple type YAGI à 3 ou 4 éléments

(Titled ; Televilt)). Placées sur des positions hautes et dégagées du relief (point haut), elles ont pour but de suivre précisément, à longue distance et de façon continue plusieurs animaux à la fois.

Une de ces équipes fixes joue le rôle de **coordinateur**. Son rôle est de diriger les opérations en synchronisant les relevés d'azimuts et de compiler les données en temps réel. Une triangulation sommaire des azimuts synchrones sur une carte carroyée GPS permet au coordinateur d'estimer les positions des animaux en temps réel et d'orienter au mieux les équipes mobiles.

• Les équipes mobiles :

Elles sont équipées d'un récepteur, d'une antenne de toit pour la voiture et d'une antenne simple (YAGI à 3 ou 4 éléments) autorisant des déplacements plus rapides à pied. Leur principal objectif est d'identifier précisément les terrains de chasse d'un individu suivi par la méthode du homing-in, voire de donner des précisions sur son activité (repos, chasse). Elles peuvent également se positionner de façon à recouper au mieux les azimuts des autres postes et ainsi améliorer les triangulations.

Chaque nuit (de 21 h à 7 h environ), un minimum de 5 équipes participent ainsi au suivi par radiopistage. La mise en œuvre de cette étude en 2005 et 2006 a ainsi nécessité la participation de 5 salariés, 8 stagiaires et 20 bénévoles.

Chaque animal équipé est suivi durant toute son activité nocturne, du crépuscule (sortie du gîte) à l'aube (retour au gîte). Pour chaque individu radiopisté, un azimut synchrone sera pris toutes les **5 minutes**. Il est très important que les azimuts soient pris au même moment par toutes les équipes : en effet, une chauve-souris pouvant se déplacer à plus de 30 km/h, on imagine vite les erreurs de localisation qui peuvent être faites si la prise d'azimut est décalée de plusieurs secondes entre les équipes.

5. Stratégie de suivi

• Chaque début de nuit, une équipe mobile ou fixe se place en sortie de gîte et informe toutes les autres équipes de la sortie des individus.

• Première nuit de suivi (J2 et J9) : En général, lors de la première nuit de suivi, seules des équipes fixes sont constituées de façon à quadriller la plus grande zone possible. L'objectif est de suivre tous les animaux équipés afin d'obtenir des informations sur leurs déplacements et la zone de localisation de leurs terrains de chasse (nord, sud, est, ouest). Ce premier suivi a également pour objectif de placer de façon stratégique les postes fixes pour la suite du radiopistage.

• Les nuits suivantes : Seuls 2 ou 3 individus sont suivis précisément chaque nuit. Dans la mesure du possible, il convient de suivre conjointement des animaux ayant des terrains de chasse proches afin que la position des équipes fixes soit pertinente pour tous les individus.

Remarque : un individu doit faire l'objet d'au moins 150 azimuts synchrones (ou de localisations obtenues par homing-in) et être suivi au minimum 3 nuits d'affilée pour que l'on puisse appréhender l'ensemble des terrains de chasse qu'il exploite. Pour ce faire, l'organisation prévisionnelle du travail est la suivante :

- 1^{ère} nuit : cerner les déplacements et les zones de chasse
- 2^{ème} nuit : localisation précise des terrains de chasse
- 3^{ème} nuit : vérification des observations des 2 jours précédents (au-delà de ces 3 nuits d'affilées, il convient de vérifier périodiquement la fréquentation des terrains de chasse identifiés)

6. Traitement des données

Les données sont saisies sous Excel, puis traitées par le logiciel LOCATE II (méthode du Maximum Likelihood Estimator), qui définit une ellipse d'erreur de position avec un intervalle de confiance de 95%, à partir d'azimuts synchrones. Les positions estimées dont l'aire d'erreur est supérieure à 1000 ha sont exclues. Les positions estimées conservées sont ensuite importées sous Arcview et superposées aux SCAN25. Les Domaines vitaux individuels et des colonies sont estimés par le Polygone Minimal Convexe (PCM). Ils s'apparentent à l'aire traversée par un individu (ou par les individus de la colonie) au cours de ses activités normales de recherche de nourriture, de reproduction et de soins aux jeunes (BURT, 1943).

B. CARTOGRAPHIE DES HABITATS DE CHASSE

1. Objectifs

Les points de Homing In identifiés grâce à la technique du radiopistage correspondent à des terrains de chasse fréquentés de façon certaine par les chauves-souris. Un protocole de cartographie spécifique de ces points, permettant une description plus fine des habitats, a été mis en œuvre et appliqué à l'été 2006.

2. Méthodologie

La méthodologie d'obtention des points de Homing-in, dépendante des caractéristiques d'émission et de réception du matériel de radiopistage utilisé, définit un secteur de chasse théorique de 50 m autour du point identifié comme le plus proche de l'animal en chasse, relevé au GPS par les observateurs.

C'est cette zone de 50 m de rayon (soit 7 854 m²) qui fait l'objet d'une description s'inspirant des travaux mis en œuvre pour la caractérisation des habitats de chasse du Petit Rhinolophe (Barataud, 2002), adaptée au Rhinolophe euryale. Dans la mesure du possible, celle-ci est réalisée le lendemain même, en présence des observateurs ayant obtenu le point (possible pour de quelques points en 2006, pas pour les points obtenus en 2005)

Sur ce secteur, sont décrits :

- la structure de la zone : distance au gîte, mosaïcité, recouvrement de chaque habitat.
- chaque habitat : nature et structure de la végétation, usages, distance à un point d'eau, etc.

La typologie utilisée pour la description des habitats au sein des homing-in reprend celle utilisée pour la cartographie de la zone d'étude.

Les fiches de terrain élaborées pour cette étude figurent en annexe 1

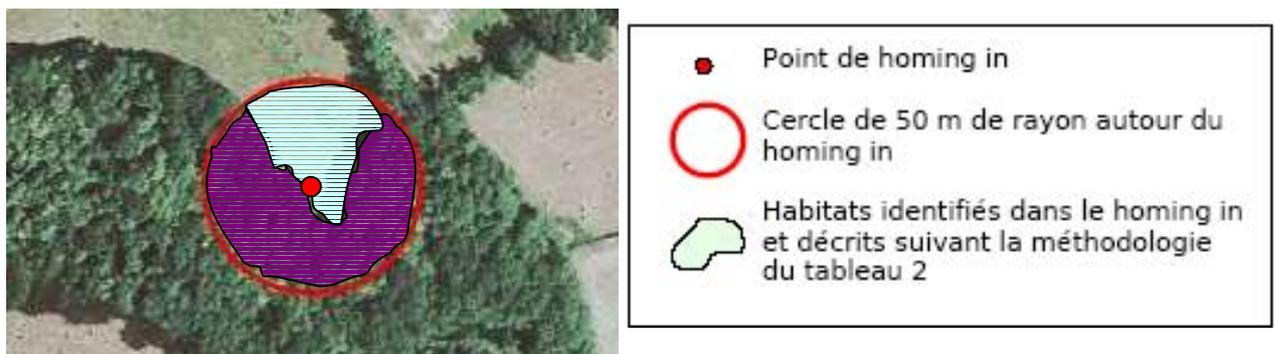


Figure 5 : Méthodologie de description des points de Homing-in

3. RESULTATS : CARACTERISATION DE L'ACTIVITE DE CHASSE ET DES HABITATS DE CHASSE DU RHINOLOPHE EURYALE EN VALLEE DES ALDUDES

A. DONNEES TELEMETRIQUES

Les caractéristiques des 23 individus suivis lors des deux sessions de radiopistage figurent dans le tableau suivant :

Année	Individu	fréquence émetteur	Date capture	Statut	Poids (g)	Avant-bras(mm)	100*(poids émetteur/poids)	Nb nuits de suivi
2005	Loana	148.152	03/07/05	Gestante	15	47.6	3.3	6
	Pantxika	148.203	08/07/05	Allaitante	12.5	47.5	5	7
	Barbara	148.222	03/07/05	Gestante	15	47.5	4.1	6
	Bera	(2)148.462	08/07/05	Allaitante	11.5	49.5	5.6	6
	Jennifer	148.279	03/07/05	Gestante	16	46.2	3.9	6
	Sara	148.403	08/07/05	Allaitante	11.5	47.5	5.6	7
	Ainhoa	148.080	08/07/05	Gestante	16	47.2	3.4	5
	Britney	148.669	03/07/05	Gestante	16	47.2	4	2
	Pamela	148.462	03/07/05	Gestante	16	47.2	4	4
2006	Ezitzu	148.520	08/07/05	Allaitante	11	46.1	5.8	4
	Ainara	148.180	02/07/06	Gestante	17.5	47.7	3.7	4
	Bexanka	148.404	02/07/06	Gestante	17.5	49.2	3.7	6
	Cochépa	148.603	02/07/06	Gestante	12	47.8	5.4	3
	Domnika	148.654	02/07/06	Gestante	13	47.3	5.0	0
	Elori	148.734	02/07/06	Allaitante	11.5	48.5	5.7	5
	Fagoa	148.305	07/07/06	Allaitante	11.25	49.3	5.8	6
	Gaxuxa	148.505	07/07/06	Allaitante	12.5	49.1	5.2	4
	Helena	148.603	07/07/06	Allaitante	13.5	48.7	4.8	4
	Ilargia	148.654	07/07/06	Gestante	12.75	48	5.1	5
	Joana	148.907	07/07/06	Allaitante	12	48	5.4	5
	Katialine	148.603	10/07/06	Allaitante	10.5	48.6	6.2	1
	Lore	148.730	10/07/06	Allaitante	11	48.1	5.9	3
Maritxu	148.804	10/07/06	Allaitante	11	48	5.9	3	
23 indiv.			11 G, 12 A	Moy A : 15.2 Moy G : 11,6	Moy : 47.6	Moy : 4,89	Moy : 4,43	

Tableau 4 : caractéristiques des individus suivis lors des deux sessions de radiopistage

B. PHENOLOGIE DES INDIVIDUS ET DUREE DE CHASSE

En 2005 : les femelles suivies du 3 au 15 juillet 2005 ont quitté leur gîte en moyenne à 22 h 47 ± 22 minutes (heure légale), soit 58 ± 22 min (n=31) après le coucher du soleil et sont rentrées en moyenne à 5 h 31 ± 52 minutes, soit 57 ± 52 min (n=27) avant le lever du soleil (figure 6).

Au cours de la nuit, les individus ont effectué un retour au gîte, pour une pause de 2h46 ± 1h 04 min (n=13). Ceci permet d'identifier deux périodes de chasse, une principale de 3h 14 ± 1h15 (n=16), en début de nuit, et une secondaire, après la pause, en fin de nuit, de 1h 03 ± 33 min. (n=12). Au total, la période d'activité de chasse des individus suivis est alors de 5 h 00 ± 1h18 (n=13),

Certains individus ont également chassé toute la nuit, définissant une période de chasse unique, de $6\text{ h }03 \pm 53\text{ min}$ ($n=16$).

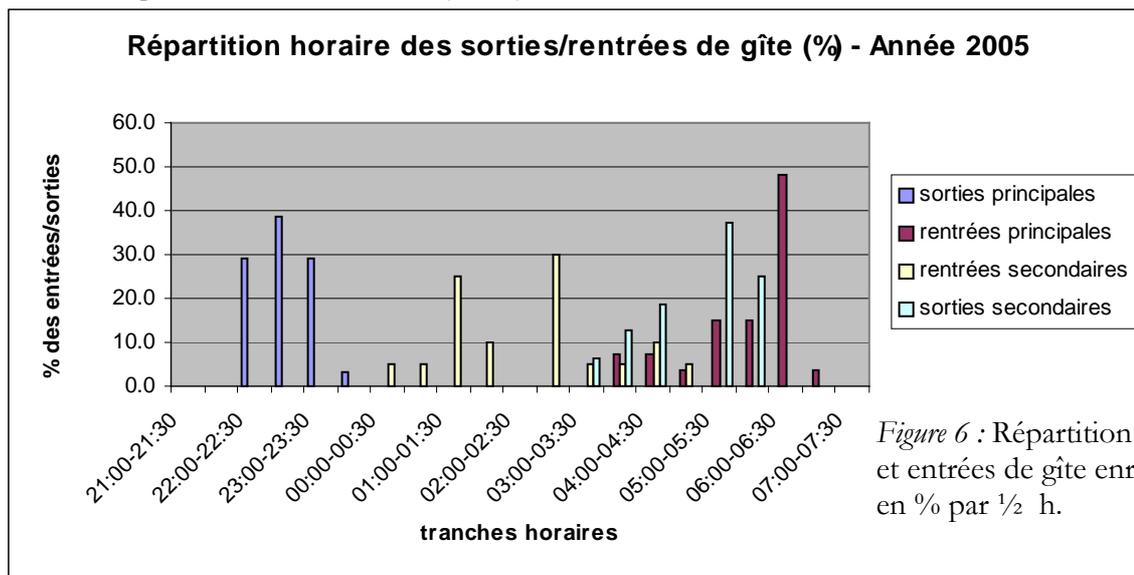


Figure 6 : Répartition horaire des sorties et entrées de gîte enregistrées en 2005, en % par 1/2 h.

En 2006 : les résultats obtenus pour les femelles suivies du 1^{er} au 13 juillet 2006 sont de nature très semblable à ceux de 2005. Ainsi, elles ont quitté leur gîte en moyenne à $22\text{ h }41 \pm 9$ minutes, soit $59\text{ min} \pm 9\text{ min}$ ($n=11$) après le coucher du soleil et sont rentrées en moyenne à $5\text{ h }55 \pm 6$ minutes, soit $28 \pm 6\text{ min}$ ($n=20$) avant le lever du soleil.

De la même manière, une pause nocturne a été observée pour 7 allaitantes et une gestante.

Les relevés des horaires de retour nocturne au gîte, qui s'échelonnent globalement de 0h15 à 4h00, et de sorties après la pause, qui ont eu lieu entre 2 h et 4 h 45, n'ont pas été relevés de façon à identifier une durée pertinente de temps de chasse (équipe de suivi trop peu fréquemment postée retour des animaux). Cependant, une pause de durée très proche de celle de 2005 a été identifiée pour une majorité d'individus [$1\text{ h }58 \pm 25\text{ min}$ ($n=11$)], de même que la période de chasse secondaire nettement plus courte. En début de session de suivi, 2 gestantes ont également effectué une chasse unique sans retour au gîte. L'information manque pour 3 individus.

La pause, importante, et la période de chasse secondaire, très courte, pose la question de l'intérêt énergétique, notamment le parcours de distances parfois importantes pour ne chasser que peu de temps. Ceci amène à poser deux hypothèses :

- une possible relation entre les phases de chasse et les pics d'activités des insectes-proies. En effet, Une étude Rydell (1996) a pu montrer en Grande Bretagne que les espèces de chauves-souris qui chassent les insectes par capture aérienne couplaient leurs heures de sorties en chasse avec les heures de pics d'activité des insectes. Or, la forte majorité des proies du Rhinolophe euryale est constituée de lépidoptères et de diptères (Goiti, 2004), dont les pics d'activité sont en début et fin de nuit.
- Une influence de l'état physiologique des femelles (les allaitantes rentrant nourrir les jeunes, notamment, le cas des gestantes d'interprétation plus aléatoire).

C. TERRAINS DE CHASSE

1. Résultats généraux

Suite aux deux sessions de radiopistage, **57 points de Homing-in** ont pu être caractérisés (carte 3) :

- 41 points ont été réalisés du 2 au 16 juillet 2005, concernant 8 individus
- 16 points ont été réalisés du 1^{er} au 13 juillet 2006, concernant 8 individus.

La très nette différence d'efficacité entre les deux années est relativisée par deux points :

- le nombre d'individus pour lesquels des terrains de chasse ont été identifiés est le même en 2005 et en 2006 (8 individus)
- certains individus ont fait preuve d'une très grande fidélité à leur habitat de chasse, particulièrement en 2006, aussi une fois les terrains de chasse principaux de ces individus identifiés, l'effort s'est rapidement porté sur les autres individus.

Année	Individu	Statut	Nb localisations	Surface PCM (en ha)	Nombre de Hi obtenus	Distances des points de Homing-in au gîte		
						Maxi	Mini	Moy
2005	Loana	Gestante	46	541	8	2.58	1.14	1.82 ± 0,58
	Pantxika	Allaitante	30	218	10	2.05	1.54	1.70 ± 0.14
	Barbara	Gestante	27	404	1	1.2		
	Bera	Allaitante	28	1051	10	5.4	0.35	2.06 ± 2.11
	Jennifer	Gestante	24	990	2	4.39	2.37	3.38 ± 1.43
	Sara	Allaitante	57	934	7	2.17	1.55	1.8 ± 0.25
	<i>Ainboa</i>	<i>Gestante</i>	18	-	-	-		
	<i>Britney</i>	<i>Gestante</i>	11	-	-	-		
	Pamela	Gestante	13	131	2	3.98	3.976	3.976
	Ezitzu	Allaitante	9		2	3.89	3.84	3.87 ± 0.03
2006	Ainara	Gestante	25+	648	5	2.68	2.6	2.64 ± 0.04
	Bexanka	Gestante	79+	659	2	2.23	1.95	2.09 ± 0.20
	<i>Cochépa</i>	<i>Gestante</i>	5		-	-		
	<i>Domnika</i>	<i>Gestante</i>	0	-	-	-		
	Elori	Allaitante	77+	1564	1	1.739		
	<i>Fagoa</i>	<i>Allaitante</i>	79	360	-	-		
	Gaxuxa	Allaitante	18+		1	3.45		
	<i>Helena</i>	<i>Allaitante</i>	48	381	-	-		
	Ilargia	Gestante	49+	1767	1	3.782		
	Joana	Allaitante	61+	550	2	1.22	0.98	1.102 ± 0.17
	<i>Katyaline</i>	<i>Allaitante</i>	0	-	-	-		
	Lore	Allaitante	48+	715	2	2.6	2.4	2.5 ± 0.14
	Maritxu	Allaitante	63+	1990	2	7.8	7.7	7.75 ± 0.03
	23 indiv.	11 G, 12 A			57 points de Hi	7.8	0.35	2,36 ± 1,54

Tableau 4bis : Individus suivis et contribution à l'identification de terrains de chasse

Deux chauves-souris (Dominika 148.654 et Katialyn 148.603) n'ont pu être localisées. L'absence de signal est probablement liée à un problème d'émission de l'émetteur.

Le nombre de localisations des chauves-souris Ainhoa (148.080), Britney (148.669), Eztitxu (148.520), Cochépa (148.603) et Gaxuxa (148.505) est inférieur au nombre minimum de localisations estimé pour être représentatif de leur domaine vital (nombre estimé à 24). Les calculs et comparaison réalisées sur les domaines vitaux n'intégreront donc pas ces 5 femelles.

Au total, des terrains de chasse ont été identifiés pour 16 individus, 5 individus équipés n'ont fourni aucun point de Homing-in (Hi), certains de ces animaux ayant néanmoins apporté des informations concernant leur terrain de chasse. Ainsi l'individu Fagoa (148.305), chassant plusieurs nuits de suite, de façon très régulière, le long de la ripisylve de la Nive des Aldudes (été 2006).

Bien que l'on ait équipé presque autant de femelles gestantes que d'allaitantes (il fut possible d'équiper de façon supplémentaire deux allaitantes en 2006, soit 3,5% du total de l'effectif), l'on n'obtient pas autant de points de homing-in pour les **femelles gestantes (22 Hi, soit 35%) que pour les femelles allaitantes (37 Hi obtenus, soit 65 %)**, et ceci de façon très significative.

Les femelles allaitantes équipées, et notamment celles qui le furent en 2006, n'avaient mis bas que très récemment (indices corporels, période du suivi).

La carte 3, page suivante, rend compte des localisations des terrains de chasse identifiés.

Carte 3

Localisation des terrains de
Chasse de *Rhinolophe euryale*
obtenus par Homing-in

Colonie de Petexaenea
2005-2006

— · — · Limites de la zone d'étude

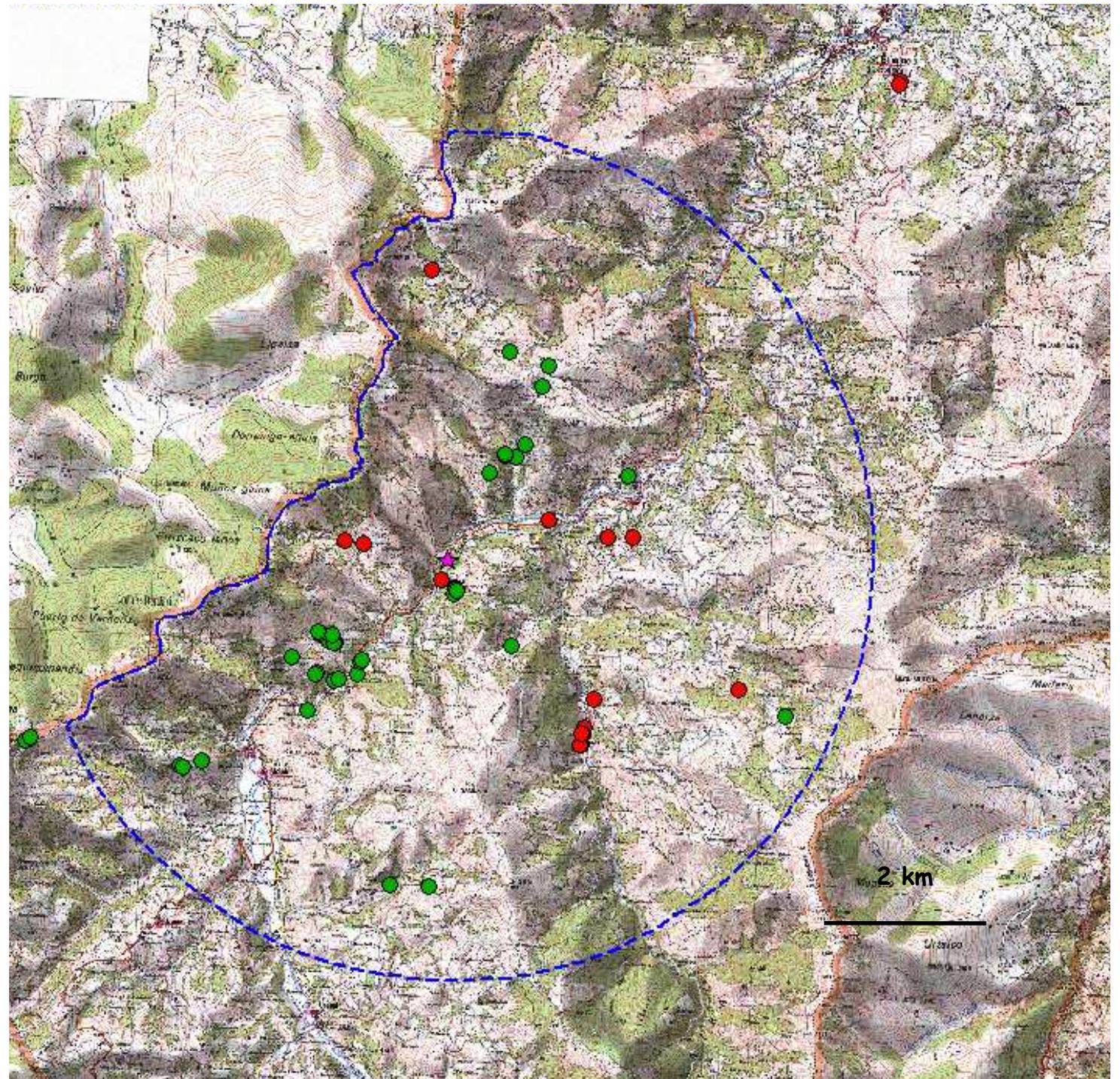
● Homing-in 2005

● Homing-in 2006

★ Cavité de Petexaenea

Réalisation : CREN Aquitaine, 2007

Scan 25@ : mis à disposition par la DIREN
via un acte d'engagement DIREN N°118
datant du 24/04/2006



2. Distance du gîte aux terrains de chasse

On constate également que les distances entre le gîte et les terrains de chasse identifiés sont très variables, d'un individu à l'autre d'une part, et parfois pour un même individu. D'une façon générale, la distance moyenne de **2,36 ± 1,54 km** (du gîte aux 57 terrains identifiés) et la distance maximale enregistrée (7,8 km) sont en accord avec la bibliographie actuelle (RUSSO, 2002 : moyenne = 2,2 km ; max. = 5 km ; GOITI *et al.*, 2003 : moyenne = 1,4 km ; max. = 5,5 km). AIHARTZA *et al.*, 2003 trouvent en milieu jugé peu favorable (fort recouvrement de résineux et d'Eucalyptus) des déplacements plus élevés : moyenne = 5,5 km ; max. = 9,2 km.

La femelle allaitante ayant le terrain de chasse le plus éloigné (Maritxu 148.804) est allée chasser dans les environs de Saint-Etienne-de-Baigorri, où deux terrains de chasse ont été identifiés. On peut ajouter que cet individu s'est rendu directement sur ces terrains à la sortie du gîte.

Il convient de définir l'impact du statut reproducteur des individus sur les distances parcourues.

Distance des terrains de chasse au gîte	Année 2005		Année 2006		Total	
	<i>Gestantes</i>	<i>Allaitantes</i>	<i>Gestantes</i>	<i>Allaitantes</i>	<i>Gestantes</i>	<i>Allaitantes</i>
Moyenne	2.35±1.13	2.01±2.38	2.64±0.53	3.49±2.76	2.46±0.94	2.34±1.82
Maxi	4.39	5.40	2.68	7.80	4.39	7.80
Mini	1.14	0.35	1.95	0.98	1.14	0.35

Tableau 4 : distance des terrains de chasse au gîte

La distance maximale parcourue n'est pas significativement différente entre les femelles gestantes et allaitantes (Test de Mann & Whitney : $w=960,5$; $p=0,1694$ et « boîtes à moustaches » correspondantes, figurant en annexe 5).

Néanmoins, les individus ayant parcouru les plus grandes distances pour se rendre sur leur terrain de chasse sont des femelles allaitantes. Ces distances maximales sont de 5,4 km, et jusqu'à 7,8 km. De nombreuses hypothèses peuvent étayer ce constat :

- la plus grande mobilité acquise par ces femelles ayant mis bas,
- les besoins énergétiques importants liés à l'élevage des jeunes peuvent pousser les femelles allaitante à se rendre plus loin pour chasser. Cette hypothèse va néanmoins à l'encontre de celle qui voudrait qu'un individu ayant les besoins les plus importants minimiserait ses dépenses énergétiques, et donc ses déplacements.
- l'augmentation de la taille de la colonie après mise-bas et envol des jeunes, qui nécessitent une extension de son domaine vital (Goiti *et al.*, 2006). Il convient néanmoins de rappeler que les femelles allaitantes, notamment celles équipées en 2006, n'avaient mis bas que très récemment, ayant alors peu probablement des jeunes volants.
- l'abandon des terrains de chasse favorables entourant le gîte, au profit des jeunes, rapidement autonomes, mais à la capacité de vol limitée (Goiti *et al.*, 2006)
- des variations liées aux caractéristiques propres des habitats de chasse favorables au cours du temps (*cf.* Robinson *et al.*, 2000, in Goiti *et al.*, 2006).

Cependant, le fait qu'une femelle gestante a été rencontrée à 2 reprises sur des sites distants de 4 km du gîte vient cependant nuancer toute interprétation hâtive de ce résultat.

Aussi est-il relativement difficile d'interpréter les distances parcourues à la lumière des seuls territoires de chasse identifiés. L'analyse des résultats des triangulations, et donc des zones utilisées par chaque individu, apportera des informations plus pertinentes à ce sujet. Qui plus est, un individu se rendant dans des terrains plus lointains échapperaient prioritairement au suivi.

D. DOMAINES VITAUX

1. Dispersion de la colonie

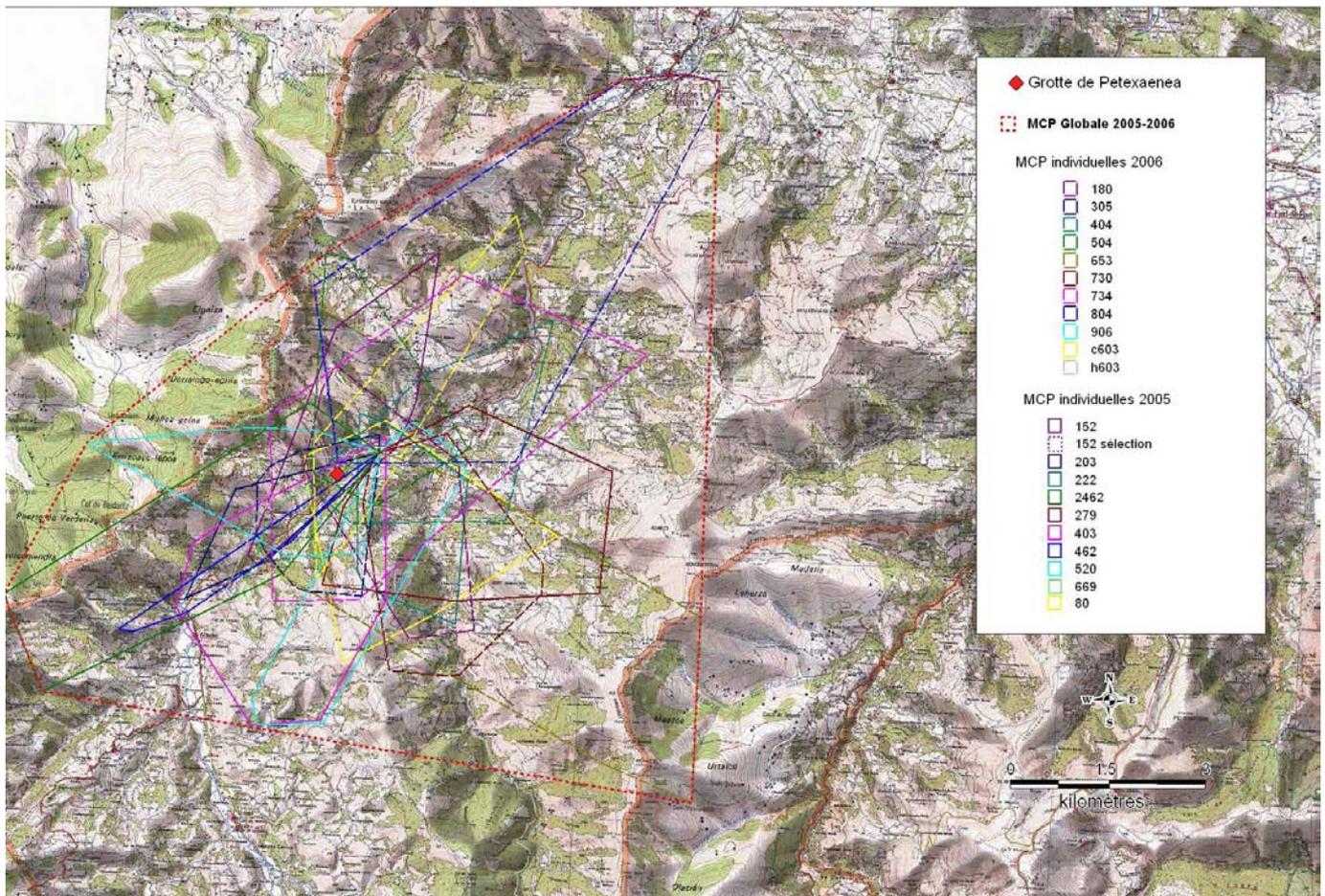
Le relief influe sur la dispersion des individus de la colonie, qui suivent majoritairement les axes des vallées principales (vallée des Aldudes et vallée d'Haira). Plusieurs individus ont cependant été observés passant des cols à plus de 650m d'altitude (La femelle gestante Barbara (148.222) empruntait ainsi le col d'Otsachar pour basculer entre les deux vallées) voir à plus de 850m d'altitude (la femelle allaitante Joana (148.906) a emprunté le col de Pago Zelhay à plus de 850m d'altitude pour aller chasser en Espagne)

2. Domaine vital de la colonie

Le domaine vital de la colonie a une surface de 8 060 ha. Le point le plus éloigné est distant de 8,5 km du gîte et correspond aux déplacements d'une femelle allaitante (Maritxu – 148.804) pour rejoindre ses terrains de chasse situés à 7,8 km.

3. Domaines vitaux individuels

En complétant les données de localisation des Homing-in obtenus avec les données issues du suivi individuel par triangulation, il est possible de disposer d'une image plus globale des distances de dispersion et de la superficie des territoires utilisés par chaque individu. Les domaines vitaux individuels ont été estimés, à partir de l'ensemble des localisations individuelles (carte 3 bis en annexe 2) par la méthode du Polygone Convexe Minimal (PCM). Il ressort une grande variabilité entre les surfaces calculées : $1\ 805 \pm 1\ 296$ ha (n=16) (tableau 4bis, carte 4).



Carte 4 : Domaines vitaux individuels et domaine vital de la colonie de Petexaenea

Cette analyse permet également de tenir compte des résultats du suivi des individus pour lesquels aucune localisation de homing-in n'a pu être obtenue lors des sessions de radiopistage.

Les surfaces des territoires sont très variables d'un individu à l'autre, et ce lors des deux sessions de radiopistage. Ainsi, alors que la moyenne des MCP individuelles est de $722,71 \pm 497,84$ ha, les surfaces maximales identifiées vont jusqu'à 1 990 ha (une femelle allaitante en 2006), une surface de 1 767 ha ayant également été identifiée pour une femelle gestante.

La plus petite MCP individuelle est de 131 ha (Pamela, gestante 2005)

La compilation de l'ensemble des données individuelles fournit une image du territoire potentiellement utilisé par l'ensemble des individus suivis, et donc, par extrapolation, la MCP de la colonie.

Surface de la MCP de la colonie : 8 015 ha (2005 : 3 985 ha, 2006 : 6 728,5 ha)

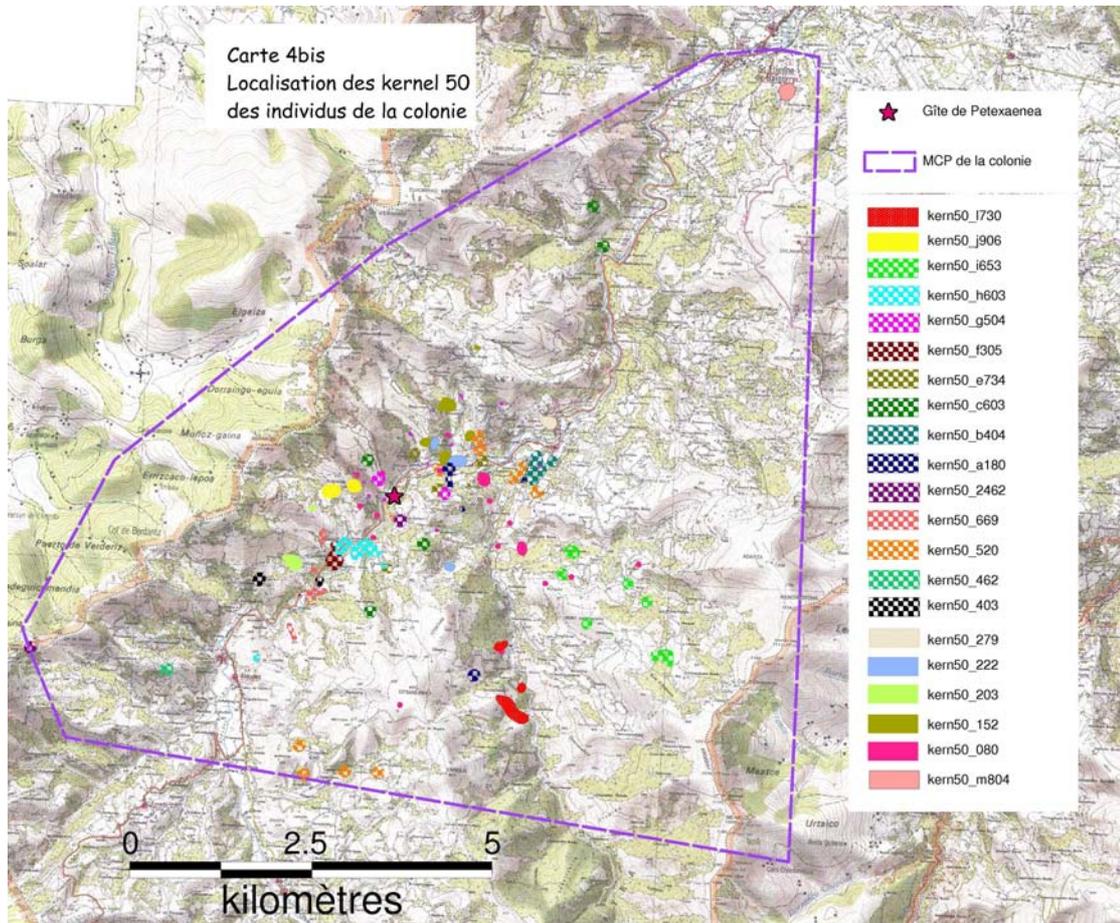
Surface de la MCP (en ha)	Année 2005		Année 2006		Total	
	<i>Gestantes</i>	<i>Allaitantes</i>	<i>Gestantes</i>	<i>Allaitantes</i>	<i>Gestantes</i>	<i>Allaitantes</i>
Moyenne	494 ± 353	701 ± 374	892 ± 588	871 ± 642	653 ± 476	809 ± 545
Maxi	990	1 051	1 767	1 990	1 767	1 990
Mini	110	218	494	360	110	218

Alors qu'en 2005, la moyenne des MCP indiquait une surface de MCP plus importante pour les femelles allaitantes, avec des valeurs maximales pour chacun des statuts néanmoins relativement proches, les résultats sont beaucoup plus homogènes sur l'année 2006. La moyenne des résultats obtenus sur les deux années de suivi confirme la difficulté de conclure quant à un impact réel du statut reproducteur des femelles sur la surface de territoire utilisée pour se nourrir (confirmé par test Mann & Whitney : $w=195,5$; $p=0,8409$ et « boîtes à moustaches » correspondantes, figurant en annexe 5)

Il convient néanmoins de rappeler que les femelles allaitantes équipées, et notamment celles qui le furent en 2006, n'avaient mis bas que très récemment, leur comportement n'est donc vraisemblablement pas représentatif de celui qu'elles adoptent tout au long de la période d'allaitement.

4. Les zones de chasse intensive

La méthode du PCM inclut des zones très peu (voire pas du tout) exploitées par les individus. Il convient donc de déterminer au sein du PCM des zones plus intensivement exploitées pour la chasse. Les zones de chasse ont été déterminées grâce à la méthode du kernel 50 (Worton, 1989). Les zones de chasse définies par le Kernel 50 correspondent aux secteurs dans lesquels sont localisées 50 % des localisations d'un même individu, et définissent donc les habitats fréquentés par les chauves-souris lors de leur activité de chasse. Le kernel 50 de ces femelles est figure sur la carte 4bis.



La surface moyenne des kernel 50 exploitée est de $8,9 \pm 4,7$ ha (min = 2,5 ha ; max = 23,4) (n=16). En moyenne chaque individu exploitait intensivement pour la chasse $1,9 \pm 1,91$ % de la surface de son domaine vital (min = 0,23 ; max = 9,14).

5. Des terrains de chasse parfois identiques

Pour un même individu

Il est arrivé très fréquemment que des terrains de chasse très proches soient identifiés pour un même individu, souvent plusieurs nuits de suite, et parfois loin du gîte. Ceci traduit une fidélité du Rhinolophe euryale à ses terrains de chasse.

Il est également arrivé à plusieurs reprises que des terrains de chasse strictement identiques (aux coordonnées GPS près) soient utilisés par le même individu :

En 2005, deux femelles allaitantes suivies lors de la même session ont été contactées en Homing-in sur un même point :

- Pantxika : 2 contacts sur un même point situé dans un bois de feuillus mélangé au fond d'un vallon surplombant la Nive des Aldudes.
- Sara : 3 contacts sur un même point situé dans la ripisylve de la Nive des Aldudes

En 2006, une femelle gestante a été contactée en Homing-in deux fois sur deux points :

- Ainara : 2 contacts sur un même point, situé dans la ripisylve de la rivière d'Haira.
- Ainara : 2 contacts sur un autre point, situé à quelques mètres loin de là dans les houppiers d'arbres isolés près de la ripisylve de la rivière d'Haira.

Il est à noter que de nombreux « quasi-Homing-in », identifiant des zones de chasse mais non pris en compte dans ce protocole, ont également été réalisés, qui corroborent ces résultats.

Pour deux individus différents

De façon plus étonnante, il est également arrivé que des terrains de chasse strictement identiques soient utilisés par deux individus différents, au cours de la même session, voire la même nuit, ou au cours de deux sessions différentes, également parfois loin du gîte. Au-delà de la fidélité du Rhinolophe euryale à ses terrains de chasse, ceci soulève de nombreuses hypothèses.

En 2005, les deux mêmes femelles allaitantes suivies lors de la même session ont utilisé 2 territoires de chasse communs situés dans la ripisylve de la Nive des Aldudes

En 2006, une femelle allaitante (Ainara) et une femelle gestante (Lore) suivies lors de deux sessions différentes ont utilisé un territoire de chasse strictement identique, dans ces mêmes houppiers d'arbres isolés près de la ripisylve de la rivière d'Haira.

Par ailleurs, une situation identique s'est produite pour deux femelles allaitantes (Gaxuxa et Maritxu) suivies lors de deux sessions successives autour d'un vieux hêtre à près de 3,5 km du gîte.

Remarque :

Dans un souci de représentativité statistique, les Homing-in identiques concernant un même individu, mais obtenus à des moments différents, ont été renseignés autant de fois qu'ils ont été obtenus sur le terrain. Ce fut un cas fréquent en 2006.

Ceci peut néanmoins induire un biais dans l'analyse des résultats : en effet, en 2006, lorsque des habitats de chasse avaient été caractérisés une fois, ils n'ont pas été recherchés au même endroit pour cet individu.

Les terrains très proches, quant à eux, sont souvent un peu différents (pourcentage de recouvrement des habitats présents, etc.), et ne posent à ce titre pas de problème dans la perspective de l'interprétation statistique des résultats.

3. Compatibilité entre la zone d'étude cartographiée et le territoire de la colonie

Sur les 57 points de Homing-in identifiés, 53 (soit 93 %) figurent à l'intérieur du périmètre d'étude sur lequel les unités écologiques ont été cartographiées.

Les résultats issus du suivi des individus par triangulation en 2005 et en 2006 montrent que seules 57 sur un total de 839 localisations, soit 6,8 %, se situent à l'intérieur de cette zone. D'une façon générale, si l'on exclut les individus ayant échappé au radiopistage (le plus souvent partis trop loin), la PCM de la colonie (8 015,6 ha) correspond en grande partie à la zone cartographiée :

566,8 ha cartographiés ne sont pas inclus dans la PCM

2 502,6 ha de la PCM (correspondant à 6,9 % des localisations d'individus,) ne sont pas inclus dans la zone cartographiée

Par ailleurs, les résultats concernant la dispersion des individus, notamment la distance moyenne de dispersion de 2,36 km autour du gîte, attestent de la pertinence du choix de la zone d'étude.

Cependant, ce choix ne demeure pertinent, en l'absence d'autres informations sur l'espèce, que dans le cadre spécifique du suivi des femelles de Rhinolophe euryale allaitantes ou gestantes, en contexte de moyenne montagne, et en période estivale. En effet, les résultats obtenus (terrains de chasse comme PCM) sont issus du suivi de femelles gestantes ou allaitantes, individus de la colonie soumis aux besoins énergétiques et aux contraintes les plus importantes. Dès lors, il est fort probable que le territoire utilisé par l'ensemble de la colonie à ce moment (surtout si l'on teint compte des individus « échappés »), soit plus étendu que la zone considérée.

De plus la richesse en insectes à cette période implique peut-être une nécessité moindre de déplacement des individus qu'aux périodes printanières, quand la colonie s'installe dans le gîte, ou lorsqu'elle le quitte à l'automne.

L'on doit également tenir compte de la difficulté de poursuivre les animaux qui sont partis à de grandes distances, ou qui ont passé la frontière (très peu d'accès motorisés possibles)

Dès lors, même si les outils élaborés préalablement au suivi se sont avérés particulièrement adaptés à l'objet de l'étude, il conviendra de garder toute précaution et rigueur dans l'interprétation des résultats.

Sur la base des éléments relevés sur chacun des 57 points de Homing-in caractérisés, une grande diversité de situations a été rencontrée. Il s'agit d'identifier les éléments d'analyse qui en ressortent, afin de caractériser :

- la structure horizontale et verticale des milieux utilisés
- la nature de la végétation et des éléments structurant les territoires de chasse.

E. STRUCTURE DES TERRAINS DE CHASSE

1. Structure horizontale des habitats de chasse

La notion de structure horizontale vise à caractériser l'homogénéité ou l'hétérogénéité du couvert végétal, en fonction de la prédominance d'un ou de plusieurs types d'habitats

a. Indentification des mosaïques d'habitats

Dans l'analyse suivante, les milieux artificiels (route, habitation) ne sont pas pris en compte en tant qu'habitat. Leur présence peut néanmoins influencer sur le choix du territoire de chasse

Nombre d'habitats élémentaires	Année		Total	
	2005	2006	nombre	%
1 habitat	3	3	6	10.53
2 habitats	16	7	23	40.35
3 habitats	11	2	13	22.81
4 habitats	9	3	12	21.05
5 habitats	1	1	2	3.51
6 habitats	1	-	1	1.75

Tableau 5 : nombre d'habitats identifiés sur chaque point de Homing-in

De cette première analyse, il ressort que les milieux homogènes, composés d'un seul type d'habitat, bien que représentant une surface importante sur le site (grandes entités de prairies, de fougères, de forêts notamment), constituent rarement des territoires de chasse du Rhinolophe euryale (seulement 10,5% des cas).

D'une manière générale, les habitats de chasse sont composés d'une mosaïque d'habitats, le plus fréquemment 2 (40,35% des cas), 3 (22,81% des cas) ou 4 habitats (21,05% des cas).

Certaines observations ont permis de définir précisément l'habitat utilisé par un individu. La zone effectivement chassée est parfois de très faible surface, ne concernant que quelques m² d'un habitat, celui-ci pouvant être très minoritaire au sein de la zone cartographiée (arbres isolés par exemple)

b. Degré d'ouverture et de fermeture du milieu

La structure horizontale du territoire de chasse peut être appréhendée selon le niveau de fermeture ou d'ouverture du milieu. Ainsi, une prairie, une fougère ou un roncier, situés sous la zone de vol du Rhinolophe euryale, ou un pré ponctué d'arbres épars, ne constituant pas un obstacle, sont qualifiés de milieux ouverts. A l'inverse, une forêt ou un fourré arbustif dense correspondent à des milieux fermés.

Sur les 6 homing-in composés d'un seul habitat, 4 correspondent à des milieux forestiers (2 boisements caducifoliés mélangés et deux chênaies-châtaigneraies), 2 à des milieux ouverts (lande à ajoncs et prairie)

Si l'on considère les combinaisons d'habitats, les résultats des deux années mettent en évidence :

Mosaïques de 2 habitats	Année		Total	
	2005	2006	nombre	%
ouvert / ouvert	4	0	4	17.39
ouvert / fermé	10	7	17	73.91
fermé / fermé	2	0	2	8.70

Tableau 6 : combinaisons pour les mosaïques de 2 habitats

Mosaïques de 3 habitats	Année		Total	
	2005	2006	nombre	%
fermé / fermé / fermé	0	0	0	0
ouvert / fermé / fermé	4	2	6	46.15
ouvert / ouvert / fermé	7	0	7	53.85
ouvert/ouvert/ouvert	0	0	0	0

Tableau 7 : combinaisons pour les mosaïques de 3 habitats

Mosaïques de 4 habitats	Année		Total	
	2005	2006	nombre	%
fermé / fermé / fermé / fermé	0	0	0	0.00
ouvert / fermé / fermé / fermé	2	0	2	15.38
ouvert / ouvert / fermé / fermé	6	3	9	69.23
ouvert / fermé / fermé / fermé	1	0	1	7.69
ouvert / ouvert / ouvert / fermé	1	0	1	7.69
ouvert / ouvert / ouvert / ouvert	0	0	0	0.00

Tableau 8 : combinaisons pour les mosaïques de 4 habitats

Cette analyse corrobore très nettement le constat évoqué précédemment : les structures horizontales homogène ne sont que très rarement utilisées par le Rhinolophe euryale comme terrain de chasse.

La très grande majorité d'entre eux est en effet composée d'une mosaïque d'habitats associant de façon équilibrée des milieux ouverts, de types prairiaux et des milieux fermés, de types forestiers.

c. Analyse de la mosaïcité

Sur chaque terrain de chasse identifié, un indice de mosaïcité a été défini. Il traduit l'hétérogénéité du couvert végétal en fonction de la proportion relative des habitats dominants :

Indice de Mosaïcité		M1 - Maille homogène; habitat dominant > 90 % de la surface
		M2 - Habitat dominant entre 50 % et 90 % de la surface, en répartition groupée.
		M3 - Habitat dominant entre 50 % et 90 % de la surface, en répartition éclatée.
		M4 - Habitat dominant < 50 % de la surface, le restant étant composé d'une multiplicité d'habitat de faible surface.

-
↑
Indice de lisière
↓
+

Indice de mosaïcité	Année		Total	
	2005	2006	nombre	%
M 1	3	3	6	10.53
M 2	23	8	31	54.39
M 3	4	0	4	7.02
M 4	11	5	16	28.07

Tableaux 9 et 10 : mosaïcité des terrains de chasse

La majorité des terrains de chasse relève d'un indice de mosaïcité M2, ce qui confirme l'attrait des lisières, considérées comme écotone constituant une zone de contact entre un habitat dominant plutôt homogène et dense, avec d'autres habitats.

Le nombre important de terrains relevant d'un indice M4, atteste en outre de l'intérêt du Rhinolophe euryale pour des espaces à structure horizontale complexe, comme l'analyse des mosaïques d'habitats ci-dessus le démontre.

d. Synthèse

Les résultats obtenus mettent en évidence que les terrains de chasse utilisés par le Rhinolophe euryale sont très fréquemment composés d'une mosaïque d'habitats, associant milieux ouverts et milieux fermés dans un contexte de lisière.

Ces résultats vont dans le sens des premiers résultats des travaux menés en Italie et en Espagne sur cette espèce (RUSSO et al., 2001, AIHARTZA et al., 2003), qui ont identifié son utilisation préférentielle des lisières comme terrains de chasse.

A partir de cette analyse, il convient d'appréhender plus précisément la nature des habitats utilisés par le Rhinolophe euryale pour la recherche de ressource alimentaire en vallée des Aldudes, en caractérisant d'une part la végétation présente, et d'autre part la structure verticale de cette végétation, pour deux raisons principales :

- le type de proies présentes dans le milieu, et notamment les lépidoptères nocturnes dont se nourrit préférentiellement le Rhinolophe euryale, est probablement très largement lié à la végétation qui y est présente
- la structure verticale des milieux détermine les capacités de vol et de déplacement du Rhinolophe euryale, ainsi que la distribution des insectes-proies.

e. Distance des terrains de chasse à un point d'eau

La définition de la présence de l'eau à proximité ou loin des terrains de chasse identifiés peut être mise en relation avec plusieurs éléments de la biologie du Rhinolophe euryale :

- l'importance des milieux aquatiques comme pourvoyeurs d'une richesse en insectes, même si ni le régime, ni les stratégies de chasse connues de l'espèce ne l'y subordonnent de façon particulière, le Rhinolophe euryale ayant plutôt les caractéristiques d'une espèce de milieux méditerranéens, et plutôt secs.
- L'utilisation des ripisylves comme corridors, rails nécessaires au déplacement de cette espèce dont la perception n'est performante qu'à courte distance.

Distance du terrain de chasse à un point d'eau	Année 2005		Année 2006		Total			
	Nombre	% des Hi	Nombre	% des Hi	<i>gestantes</i>	<i>allaitantes</i>	Nombre	% des Hi
< 10 m	17	41.46	9	21.95	15	11	26	45.61
De 10 à 50 m	8	19.51		0.00	6	2	8	14.04
> 50 m	16	39.02	7	17.07	13	10	23	40.35

Tableau 11 : distance du terrain de chasse à des points d'eau

Informatif, cet élément ne fournit néanmoins que très peu d'éléments de compréhension de l'utilisation du territoire par le Rhinolophe euryale, notamment en raison de l'abondance des points d'eau dans la montagne basque en général et la vallée des Aldudes en particulier, ce qui n'en fait pas *a priori* pas un facteur limitant ou favorisant.

2. Structure verticale des habitats de chasse

La structure verticale des habitats correspond à la stratification des différents étages de végétation qui composent les milieux. Dans le cadre de cette étude, sa description s'appuie sur la caractérisation des strates principales :

- arborée (> 5-6 m de haut),
- arbustive et chaméphytique (de 1 à 5-6 m de haut)
- herbacée (de 0 à 1,5 m de haut)

Cette structure a été renseignée en identifiant un recouvrement de chaque strate au sein de chacun des habitats identifiés sur les terrains de chasse.

a. Stratification

Une première analyse identifie que sur les 57 zones cartographiées comme terrains de chasse :

- **52** (soit 91,23 %) sont composés des **3** strates,
- seuls **5** (soit 8,77 %) ne sont composés que de **2** strates (3 cas avec herbacée/arbustive, un cas avec herbacée/arborée, 1 cas avec arborée/arbustif)

La quasi-totalité des terrains de chasse identifiés est composée des 3 strates principales de végétation, ce qui atteste de l'importance des structures complexes et des peuplements relativement matures dans la sélection des habitats de chasse par le Rhinolophe euryale.

b. Degré d'encombrement des terrains de chasse

De façon parallèle à la définition de milieux « ouverts » et « fermés » dans la description de la structure horizontale des milieux, et afin de simplifier le propos, nous utiliserons ici la notion « d'encombrement », associée à la structure verticale des milieux.

La caractérisation du degré de recouvrement de chaque strate au sein d'un habitat (% de recouvrement) a été ramené à des classes, de 1 à 4, pour traiter ce paramètre :

- 1** : recouvrement de la strate < 25%
- 2** : recouvrement de la strate compris entre 25 et 50 %
- 3** : recouvrement de la strate compris entre 50 et 75 %
- 4** : recouvrement de la strate > 75 %

En pondérant ce facteur par la part de chaque habitat au sein du terrain de chasse, on obtient un indice de recouvrement de chaque strate au sein du terrain de chasse identifié (ainsi, une strate arborée couvrant 50% d'un habitat qui occupe lui-même 50% de la surface du terrain de chasse contribue pour 25% (50% * 50%) à la strate arborée totale du terrain de chasse. .

On obtient alors pour chaque terrain de chasse un indice de recouvrement de chacune des 3 strates.

- Dominance des strates

Dès lors, il est possible d'identifier, pour chaque terrain de chasse, la strate dominante.

L'ensemble des habitats de chasse peut ainsi être identifié selon le degré relatif d'occupation de chacune des strates (A : arboré, a : arbustif, h : herbacé), aboutissant à l'attribution d'une formule « strates végétale », l'ordre de citation des strates dans la formule correspondant à l'ordre des strates dominante. Cette analyse donne les résultats suivants :

Formule « strates végétales »	Année 2005				Année 2006				Total	
	Gestantes		Allaitantes		Gestantes		Allaitantes		nombre	% des Hi
	nombre	% des Hi	nombre	% des Hi	nombre	% des Hi	nombre	% des Hi		
h>A>a	2	13.33	11	39.29	4	50	3	50	20	35.09
A>h>a	6	40.00	6	21.43	0	0	0	0	12	21.05
h>a>A	1	6.67	7	25.00	1	12.5	0	0.00	9	15.79
A>a>h	3	20.00	1	3.57	2	25	1	16.67	7	12.28
a>A>h	2	13.33	0	0.00	1	12.5	2	33.33	5	8.77
h>a	1	6.67	1	3.57	0	0	0	0	2	3.51
a>h	0	0.00	1	3.57	0	0	0	0	1	1.75
h>A	0	0.00	1	3.57	0	0	0	0	1	1.75
A>a					1	12.5	0	0.00	1	1.75

Tableau 12: stratification verticale des terrains de chasse

L'on constate de façon nette la prédominance des formules **h>A>a** et **A>h>a** (56% des cas observés, même si la seconde formule n'a pas été rencontrée sur des habitats de chasse utilisés en 2006).

Dominance de la strate herbacée : 56,14% des cas

Dominance de la strate arborée : 35,08% des cas

Dominance de la strate arbustive : 10,52 % des cas

Il ne semble pas en outre y avoir de différence significative d'utilisation entre les femelles gestantes et les femelles allaitantes.

Ceci met en évidence l'importance de la strate herbacée sur les terrains de chasse, la strate arborée étant également très présente dans la majorité des cas, mais pas nécessairement dominante.

A l'inverse, la strate arbustive est minoritaire dans le plus grand nombre des cas, n'est que très rarement dominante. Néanmoins, son absence ne se révèle pas déterminante, elles en effet, en valeur relative, parfois importante dans de nombreux terrains de chasse.

- Degré d'encombrement

Approche qualitative

Les connaissances actuelles sur la biologie du Rhinolophe euryale le caractérisent comme une espèce dont la zone optimale de vol est plutôt basse (Barataud, 1999), correspondant à la strate arbustive (entre 2 m et 6 m de hauteur).

Afin de mieux l'appréhender, les différentes formules « structures végétales » peuvent être classées sur un gradient théorique permettant de figurer le degré d'encombrement du milieu en fonction de cet élément. Ceci permet d'avoir une vision plus globale des différentes situations rencontrées :

degré d'encombrement	Formules « strates végétales »			Total	
	formule	nombre	% des Hi	nombre	% des Hi
faible	$h > a$	2	3,51	3	5,17
	$a > h$	1	1,75		
moyen	$h > A > a$	20	35,09	42	74,14
	$A > h > a$	12	21,05		
	$h > a > A$	9	15,79		
	$h > A$	1	1,75		
fort	$A > a > h$	7	12,28	13	22,41
	$a > A > h$	5	8,77		
	$A > a$	1	1,75		

Tableau 13 : degré d'encombrement des terrains de chasse

Dès lors, il apparaît que les peuplements présentant un degré d'encombrement « moyen » avec présence importante des strates herbacée et arborée, sont les plus à même de convenir au Rhinolophe euryale en tant qu'habitats de chasse.

Cette analyse restant fondée sur la dominance relative des strates, elle ne permet pas de définir le type de structure idéal de l'habitat de chasse du Rhinolophe euryale en vallée des Aldudes. Cependant, il apparaît clairement que les structures les plus fréquemment rencontrées, et donc les plus favorables, peuvent être associés à deux principaux types de structures :

- Des boisements relativement clairs, avec un sous-bois présent mais peu développés.
- Des peuplements arborés peu denses de type pré-bois, avec une strate herbacée très présente.

Il semble qu'à la lumière des résultats obtenus, et de façon logique, les milieux comportant une strate arbustive relativement peu dense soient plus favorables.

Cependant, cette strate joue probablement un rôle majeur, et sa nature et sa structure sont probablement très importantes. Il conviendra d'en appréhender les aspects quantitatifs (recouvrement) et la nature (composition de la végétation) pour mieux caractériser son éventuel rôle positif ou négatif.

Approche quantitative

Si l'on considère les indices de recouvrement de chaque strate pour l'ensemble des 57 points cartographiés, l'on peut définir l'organisation générale des strates au sein des territoires de chasse identifiés :

Strate	année	Indice de recouvrement				Total		
		mini	maxi	moyenne	Quartile moyen	moyenne	Ecart-type	Quartile moyen
Herbacée	2005	1,1	4	2,61	2,6	2,54	0,76	2,55
	2006	0	3,4	2,21	2,4			
Arbustive	2005	0	2,4	1,28	1,2	1,46	0,77	1,25
	2006	0,4	4	1,82	1,7			
Arborée	2005	0	4	1,88	1,95	1,92	1	1,8
	2006	1,2	3	1,9	1,8			

Tableau 14 : organisation générale des strates dans les terrains de chasse

Ainsi, bien que la diversité des types de structures rencontrées dans les terrains de chasse cartographiés soit importante, et que ces terrains ne représentent qu'une approche théorique devant être confirmée et étayée par les observations faites sur le terrain, il est possible de définir une approche de la structure verticale « type » théorique des habitats de chasse rencontrés en vallée des Aldudes :

Strate herbacée : un indice 2,55 correspond à un recouvrement compris entre 2 et 3, soit entre 25 et 75%. Cette fourchette demeure très large, aussi cette évaluation peut être précisée, dans le cadre d'une caractérisation théorique, en tenant compte de la proportionnalité entre les classes de valeurs et les pourcentages de recouvrement correspondants d'une part, et de l'écart type entre les valeurs considérées d'autre part.

Dès lors, le recouvrement herbacé optimal se situerait **entre 35 et 70 %**

Strate arbustive : un indice 1,25 correspond à un recouvrement compris entre 1 et 2, soit entre 0 et 50 %. De la même manière, l'optimum théorique se situerait **entre 5 et 25 %**

Strate arborée : un indice 1,8 correspond à un recouvrement compris entre 1 et 2, soit entre 0 et 50 %. En précisant de la même façon, cet indice correspond à un optimum théorique du recouvrement arboré se situant **entre 10 et 35 %**

Cette analyse confirme les résultats précédents, en les précisant quantitativement.

Ainsi, il apparaît que, d'une façon générale, un **recouvrement arbustif plutôt faible** semble favorable, ce qui confirme les hypothèses évoquées ci-dessus.

En revanche, même si les habitats boisés constituent des milieux sélectionnés favorablement par le Rhinolophe euryale, et bien que localement, certains habitats de chasse identifiés soient très boisés, sur l'ensemble des terrains de chasse, **le recouvrement moyen de la strate arborée est faible**, ce qui permet d'affiner l'approche précédente.

La couverture de la strate herbacée est largement dominante sur les autres strates de l'échantillon. L'interprétation principale de cet élément, est que la pénétration lumineuse diurne constitue un facteur important sur les territoires de chasse.

En outre, cette strate pourrait constituer un élément déterminant pour la présence des ressources alimentaires du Rhinolophe euryale, ce que nous ne pouvons confirmer en l'état des connaissances dont nous disposons.

La confirmation ou l'infirmité de cette hypothèse ne pourrait être envisagée que par la mise en œuvre d'une étude spécifique sur l'identification, la biologie et la répartition des proies du Rhinolophe euryale.

Ainsi, à partir de la définition d'un profil-type issu des résultats de la cartographie des terrains de chasse, il apparaît que les boisements ouverts, clairiérés, de type pré-bois, semblent rassembler les conditions les plus favorables pour constituer des terrains de chasse du Rhinolophe euryale,

Il convient sur cette base d'appréhender la nature de la végétation présente sur les habitats de chasse identifiés, afin d'approfondir leur caractérisation, et de définir les éventuels éléments déterminants qui peuvent leur être attribués.

F. NATURE DE LA VEGETATION DES TERRAINS DE CHASSE

La zone d'étude sur laquelle a porté la cartographie générale des habitats, ne correspond qu'en partie à la surface de la PCM utilisée par la colonie :

- partie de la PCM non couverte par la cartographie des habitats : 2502 ha (sur 8 016 ha)
- partie de la zone couverte par la cartographie des habitats non incluse dans la PCM : 566,7 ha

Cependant, la continuité paysagère de la vallée permet de considérer comme très proches les caractéristiques de la, particulièrement pour ce qui est des proportions relatives des habitats (les milieux d'altitude tels que hêtraie par exemple y étant légèrement moins représentés)

La typologie utilisée pour la description des habitats au sein des territoires de chasse a été élaborée en compatibilité avec celle utilisée pour la cartographie de la zone d'étude.

En cas de description terrain plus précise lors de la caractérisation des habitats de chasse, les habitats ont été ramenés dans l'analyse suivante au niveau typologique supérieur, permettant la comparaison à l'échelle de la zone d'étude.

1. Sélection des habitats de chasse

a. Comparaison des habitats présents dans le domaine vital de la colonie et dans les zones de chasse intensive

La sélection de l'habitat a été étudiée par analyse compositionnelle AEBISCHER et al., 1993), en comparant les habitats disponibles (définis comme ceux étant situés à l'intérieur du PCM de la colonie) aux habitats utilisés en chasse (définis comme ceux présents dans les zones kernel 50). Afin de réaliser cette analyse, les 26 différents types d'habitats cartographiés ont été regroupés au sein de 9 ensembles cohérents. La comparaison entre la composition des zones de chasse (kernel 50) et la composition de PCM de la colonie donne un résultat significatif ($\Lambda=0.0022$, $X^2= 116,12$, $df=9$, P du test <0.0001).

Il apparaît que le Rhinolophe euryale sélectionne les milieux disponibles selon une hiérarchisation décroissante : forêt de feuillus > fougère > prairie > culture > forêt riveraine > fourré > zone rupestre > zone urbanisée > lande (annexe 4).

b. Intervalles de confiance de Bonferroni

Une méthode complémentaire a été employée : les intervalles de confiance de Bonferroni, qui s'appliquent à la procédure du test du χ^2 de NEU *et al.* (1974).

Il ressort de l'analyse de la sélection de l'habitat par le calcul des intervalles de Bonferroni qu'une sélection positive est faite par le Rhinolophe euryale sur les forêts de feuillus, les forêts riveraines et les zones rupestres, et qu'à l'inverse une sélection négative s'opère sur les fougères et les landes (annexe 5).

L'intersection des résultats des deux analyses (analyse compositionnelle des habitats et intervalles de Bonferroni) permet de dresser le tableau 14 bis suivant, récapitulatif de la sélection des grands types de milieux par le Rhinolophe euryale : +++ et --- indiquent une tendance significative de sélection ($P < 0.001$), respectivement positive et négative, + et - une tendance non significative.

Grand type de milieu (hiérarchisé par intérêt décroissant)	Sélection
forêt de feuillus	+++
forêt riveraine	+++
prairie	+
zone rupestre	+
fourré	-
culture	-
fougère	---
lande	---
zone urbanisée	-

Tableau 14 bis : Bilan de la sélection des habitats par 16 femelles de Rhinolophe euryale suivies

2. Les habitats naturels utilisés

Le récapitulatif des habitats rencontrés sur les terrains de chasse, les surfaces couvertes, figurent dans le tableau 15. La couverture parfois importante dans les territoires de chasse d'habitats dont la cartographie et l'évaluation surfacique sur la zone d'étude n'était pas possible (routes, rivières, potager, verger, etc.) a nécessité de les prendre en compte. Ils figurent en italique.

Type d'habitat	Année 2005		Année 2006		Total				% de l'habitat sur la zone d'étude
	Occurrences	% rec. cumulé	Occurrences	% rec. cumulé	Occurrences	% rec. cumulé	% des occurrences d'habitats	% de la surface des Hi	
Prairie	24	1000	9	270	33	1270	18.86	22.28	18,86
Chênaie-châtaigneraie	19	750	5	315	24	1065	13.71	18.68	7,48
Forêt caducifoliée mélangée	8	265	7	355	15	620	8.57	10.88	15,60
Fougeraie	11	340	4	160	15	500	8.57	8.77	27,95
Châtaigneraie	6	265	3	105	9	370	5.14	6.49	1,51
Frênaie	8	160	3	105	11	265	6.29	4.65	0,12
<i>Route</i>	15	155	7	95	22	250	12.57	4.39	?
Hêtraie	4	170	2	80	6	250	3.43	4.39	12,14
Lande à ajoncs	3	220			3	220	1.71	3.86	3,72
<i>Saulaie</i>	4	120	1	35	5	155	2.86	2.72	?
Fourré	7	85	1	40	8	125	4.57	2.19	0,11
Chênaie-bétulaie	2	120			2	120	1.14	2.11	0,15
Bétulaie	2	50	1	30	3	80	1.71	1.40	0,65
<i>Bancs de graviers</i>	3	60			3	60	1.71	1.05	?
<i>Rivières</i>	5	60			5	60	2.86	1.05	?
Chênaie	1	60			1	60	0.57	1.05	3,05
Hêtraie-châtaigneraie	1	50			1	50	0.57	0.88	0,86
<i>Potager</i>	4	45			4	45	2.29	0.79	?
<i>Verger</i>	1	25	1	10	2	35	1.14	0.61	?
<i>Talus</i>	1	25			1	25	0.57	0.44	?
Habitation	1	20			1	20	0.57	0.35	0,32
Zone rupestre	1	15			1	15	0.57	0.26	1,82

Tableau 15 : types d'habitats rencontrés sur les terrains de chasse

Si 26 types d'habitats différents ont été identifiés lors de la cartographie générale de la végétation, les habitats rencontrés sur les 57 territoires de chasse, lorsque ce fut possible, ont été rattachés à seulement 15 de ces habitats, ce qui signifie que de nombreux habitats présents dans la zone d'étude, couvrant parfois de grandes surfaces, n'ont pas été rencontrés sur les territoires de chasse des individus suivis.

Ceci s'explique non seulement par la sélection des habitats comme territoire de chasse par le Rhinolophe euryale, mais aussi par :

- l'échelle différente de caractérisation des habitats naturels entre les deux cartographies, qui implique un niveau de description moindre de la cartographie générale.
- la très faible surface de certains habitats dans la vallée, rendant la probabilité de leur rencontre très faible sur les territoires de chasse.

On constate en premier lieu que les habitats les plus fréquemment rencontrés sur les terrains de chasse sont :

- **habitats boisés** : Chênaies-châtaigneraies et forêts caducifoliées mélangées (qui couvrent à eux deux près de 30 % de la surface totale des zones cartographiées comme terrains de chasse), châtaigneraies, frênaies, et dans une moindre mesure hêtraies, saulaies, chênaies-bétulaies et bétulaies
- **habitats ouverts** : les prairies (habitat le plus représenté en surface comme en fréquence) et fougères, qui couvrent plus de 31 % de la surface totale des zones cartographiées comme terrains de chasse, et dans une moindre mesure les routes et les landes à ajoncs.

Cependant, une analyse plus fine est nécessaire, afin de comparer la disponibilité en habitats et l'utilisation réelle, et donc appréhender la sélection des habitats de chasse par le Rhinolophe euryale. Dès lors, on identifie des habitats qui semblent sélectionnés positivement, car plus fréquemment rencontrés dans les territoires de chasse que dans la vallée, et à l'inverse des habitats sélectionnés négativement.

Il apparaît alors très nettement une sélection de certains milieux boisés (tableau 15) :

Les **chênaies-châtaigneraies** et les **chênaies** contribuent à constituer des territoires de chasse favorables. En effet, alors qu'ils ne couvrent respectivement que 7,48 et 1,51 % des habitats de la zone d'étude, ils couvrent respectivement 18,68 % (pour une fréquence de 13,71% des habitats) et 6,49% (pour une fréquence de 5,14 % des habitats) des zones caractérisées comme territoires de chasse du Rhinolophe euryale.

De la même manière, alors que les **frênaies** pures sont peu représentées dans la vallée (0,12 % de la zone cartographiée), elles contribuent pour 4,65 % (pour une fréquence de 6,29%) aux terrains de chasse.

Dans une moindre mesure, car moins fréquemment rencontrés sur les territoires de chasse du Rhinolophe euryale, les **fourrés**, **chênaies-bétulaies** et **bétulaies** semblent constituer des territoires de chasse favorables.

De la même manière, certains milieux boisés semblent moins attractifs :

Les différents types de **hêtraies** présents, bien qu'ils couvrent 12,14% de la zone cartographiée, ne représentent que 4,39 % (pour 3,43 % en fréquence) de la surface des zones de chasse identifiées. Cependant, cette interprétation doit être nuancée par le fait que la fréquence des habitats au sein de la PCM de la colonie et au sein de la zone cartographiée n'est pas exactement la même (la contribution des hêtraies à la PCM est en effet moindre). Ainsi, les hêtraies caractérisent les boisements secteurs d'altitude de la zone cartographiée, qui est la moins fréquentée par les individus suivis et donc peu représentative de la PCM. De fait, elles ne seront pas identifiées comme faisant l'objet d'une sélection négative en tant qu'habitat.

Concernant les milieux ouverts, dont on a vu qu'ils contribuent de façon essentielle aux territoires de chasse du Rhinolophe euryale, les résultats obtenus rendent difficile l'interprétation d'une sélection positive d'habitats particuliers.

Les prairies (pâturées, fauches ou les deux) sont à peu près aussi représentées dans la vallée que dans les terrains de chasse, même si l'analyse des surfaces laisse entrevoir une sélection légèrement positive.

Tandis qu'il apparaît nettement que les **fougères**, bien qu'elles couvrent d'importantes surfaces dans la vallée (près de 28% de la zone cartographiée), ne contribuent que très peu aux terrains de chasse (un peu plus de 8,5% des surfaces comme des fréquences).

3. Habitats dominants

L'identification des habitats dominants, ou co-dominants sur les territoires de chasse permet d'approfondir encore cette analyse. Sont pris en compte sur la surface de 50 m de rayon autour du point de Homing-in cartographiée :

- les habitats couvrant seuls plus de 50% de cette surface
- les habitats couvrant au minimum 30% de cette surface en cas de codominance d'habitats.

Il convient néanmoins de se souvenir ici que même si un habitat est considéré comme dominant sur un territoire de chasse, ce n'est pas forcément au sein de cet habitat que l'activité de chasse du Rhinolophe euryale a lieu. En effet, la définition d'une zone de chasse de 50 m de rayon reste liée à la méthode de travail et demeure donc théorique, et les observations réalisées lors du radiopistage confirment qu'un habitat de chasse bien caractérisé ne représente parfois qu'une part marginale de la zone cartographiée.

Type d'habitat	Année 2005		Année 2006		Total	
	Nombre de fois dominant	% des Hi	Nombre de fois dominant	% des Hi	Nombre de fois dominant	% des Hi
Prairie	16	39.02	1	6.25	17	36.96
Chênaie-châtaigneraie	8	19.51	4	25	12	26.09
Forêt caducifoliée mélangée	5	12.2	4	25	9	19.57
Châtaigneraie	4	9.76	2	12.5	6	13.04
Lande à ajoncs	3	7.32			3	6.52
Frênaie			3	18.75	3	6.52
Fougeraie	2	4.88			2	4.35
Hêtraie	2	4.88			2	4.35
Chênaie-bétulaie	2	4.88			2	4.35
Saulaie	2	4.88			2	4.35
bétulaie	1	2.44	1	6.25	2	4.35
Chênaie	1	2.44			1	2.17
Hêtraie-châtaigneraie	1	2.44			1	2.17
Aulnaie-frênaie	1	2.44			1	2.17

Tableau 16 : types d'habitats dominants sur les terrains de chasse

Cette analyse confirme l'approche précédente, identifiant l'importance des **prairies**, dominantes sur 17 territoires de chasse sur les 57 identifiés. Les **chênaies-châtaigneraies**, dominantes ou codominantes dans 26,09% des cas, semblent constituer un milieu boisé d'élection pour la recherche de proies par le Rhinolophe euryale, ainsi que les **forêts caducifoliées mélangées**, elles-mêmes composées pour partie de chênes et de châtaigniers, et les **châtaigneraies** pures.



Figure 7 : châtaigneraie avec sous-bois de fougère aigle aux Aldudes
Individu « Eztitxu », 2005 (T. Le Moal)

Figure 7 bis : prairie et haie caducifoliée mélangée en vallée d'Haira - Individu « Lore », 2006 (T. Le Moal)

4. Compatibilité des cartographies

La cartographie des terrains de chasse a permis de mettre en évidence des habitats, dont certains ont une contribution importante à la constitution de terrains de chasse favorables pour le Rhinolophe euryale, qui ne pouvaient naturellement être pris en compte à l'échelle de la cartographie (nécessité de présence d'une surface minimale des habitats pour leur prise en compte sur la carte au 1/25 000ème).

La mise en relation de la cartographie générale des habitats sur la zone d'étude et des terrains de chasse identifiés permet de voir dans quels grands types d'habitats cartographiés ils se situent, et, à la lumière des résultats présentés ci-dessus, d'identifier les habitats qui semblent dans la perspective d'identification de terrains de chasse potentiellement favorables pour l'espèce :

- Sous évalués sur la carte des habitats, difficiles à détecter avec sa seule utilisation
- Surévalués sur la carte des habitats, et au sein desquels il est probable de trouver d'autres types d'habitats

Remarque : à plusieurs reprises, les points de Homing in reportés sur la carte des habitats se sont retrouvés à proximité d'une limite entre deux mais moins fréquemment de façon significative au regard des 50 m de rayon pris en compte pour la définition des habitats de chasse. De plus, l'objectif de cette analyse est de fournir des informations d'ordre général, aussi ces cas particuliers n'ont pas été pris en compte dans le tableau suivant.

Seuls 4 terrains de chasse ne sont pas inclus dans le périmètre cartographié (1 de Chênaie-châtaigneraie et prairie, 3 de hêtraie et fougeraie)

Type d'habitat	Correspondance sur la carte des unités écologiques		Dominance sur les territoires de chasse		Représentativité de la carte des unités écologiques
	Nombre d'occurrences	% des Hi	Nombre de fois dominant	% des Hi	
Forêt caducifoliée mélangée	17	29.31	9	19.57	Surévaluée
Prairie	11	18.97	17	36.96	Sous-évaluée
Chênaie-châtaigneraie	6	10.34	12	26.09	Sous-évaluée
Fougeraie	6	10.34	2	4.35	Surévaluée
Châtaigneraie	4	6.90	6	13.04	Sous-évaluée
Hêtraie-châtaigneraie	2	3.45	1	2.17	bonne
Saulaie-bétulaie	2	3.45	-	-	Surévaluée
bétulaie	1	1.72	2	4.35	Sous-évaluée
Chênaie	1	1.72	1	2.17	bonne
Hêtraie	1	1.72	2	4.35	Sous-évaluée
Frênaie-châtaigneraie	1	1.72	-	-	surévaluée
Frênaie	-	-	3	6.52	Sous-évaluée
Aulnaie-frênaie	-	-	1	2.17	Sous-évaluée
Chênaie-bétulaie	-	-	2	4.35	Sous-évaluée
Saulaie	-	-	2	4.35	Sous-évaluée
Hors zone cartographiée	4	6.90	-	-	-

Tableau 17 : représentativité de la carte des unités écologiques pour identifier les terrains de chasse

Il ressort de la lecture de ce tableau que les prairies, chênaies-châtaigneraies, châtaigneraies, bétulaies, ainsi que les hêtraies semblent sous évaluées sur la carte des habitats.

Les frênaies et chênaies bétulaies, alors qu'ils dominent dans certains habitats de chasse, ne trouvent pas de correspondance avec les types d'habitats cartographiés sur lesquels les Homing-in ont été obtenus. Aulnaies-frênaies et saulaies, ne figurent pas sur cette carte

A l'inverse, les forêts caducifoliées mélangées, fougeraies, saulaie-bétulaie, frênaie-châtaigneraie semblent sur-évaluées

Au vu de la typologie de cartographie utilisée, et des correspondances générales entre unités écologiques, on peut en déduire :

- qu'au sein des forêts caducifoliées mélangées, peu caractéristiques, couvrant de vastes surfaces sur la zone d'étude, et souvent cartographiées sous la forme de vastes unités homogènes on pourra trouver de nombreux types d'habitats, tels que les frênaies, aulnaies-frênaies, saulaies, voire chênaies-bétulaies, chênaies-châtaigneraies et châtaigneraies (ces deux derniers habitats pouvant également intégrer des frênaies-châtaigneraies),
- qu'au sein des saulaies-bétulaies peuvent être incluses des bétulaies, des saulaies, voire des chênaies-bétulaies,
- que les châtaigneraies-saulaies et châtaigneraies-bétulaies cartographiées peuvent comporter plusieurs habitats favorables (frênaies-châtaigneraies, chênaies-bétulaies, bétulaies, saulaies.
- Que les différents types de hêtraies, souvent cartographiées sous la forme de vastes unités, sont en fait souvent présentes au sein de mosaïques boisées complexes, et que les écotones qu'elles constituent alors, biens que constituant des terrains de chasse favorables, ne sont pas identifiables par la seule analyse de la carte des habitats.

Dès lors, la caractérisation des habitats considérés comme favorables doit être étendue, dans la perspective d'une évaluation de la qualité générale de la zone d'étude comme pourvoyeuse de terrains de chasse favorables pour le Rhinolophe euryale. Ainsi, les **boisements caducifoliés mélangés, frênaies-châtaigneraies et saulaies-bétulaies, ainsi que les châtaigneraies-saulaies et châtaigneraies-bétulaies, et les différents types de hêtraies** peuvent être considérées, de façon élargie, comme susceptibles d'offrir des terrains de chasse favorables.

5. Combinaisons d'habitats naturels

Bien qu'ardue au vu de la complexité des mosaïques rencontrées, l'analyse des combinaisons d'habitats au sein des territoires de chasse apporte une information essentielle sur les types de stations semblant les plus favorables au Rhinolophe euryale.

Dans un souci de représentativité, ne sont évoquées ici que les combinaisons les plus fréquemment rencontrées et, à la lumière des résultats précédents, ne sont évoqués que les binômes milieu ouvert / milieu fermé :

Type de combinaison d'habitats rencontrées	Année 2005		Année 2006		Total	
	Nombre	% des Hi	Nombre	% des Hi	Nombre	% des Hi
Avec chênaie-châtaigneraie et prairie	12	21.05	4	7.02	16	28.07
Avec hêtraie et fougeraie	3	5.26	2	3.51	5	8.77
Avec châtaigneraie et prairie	3	5.26	1	1.75	4	7.02
Avec boisement caducifolié mélangé et prairie	2	3.51	2	3.51	4	7.02
Avec chênaie-châtaigneraie et fougeraie	3	5.26	-	-	3	5.26
Avec châtaigneraie et fougeraie		0.00	2	3.51	2	3.51
Avec hêtraie et prairie	2	3.51	-	-	2	3.51

Tableau 18 : principales combinaisons d'habitats rencontrées sur les terrains de chasse

Cette analyse permet d'approfondir les résultats précédents, mettant en évidence que dans 28,07 % des territoires de chasse identifiés, une **prairie est associée à une chânaie-châtaigneraie**, avec ou sans autre habitat. La dominance nette de cette combinaison par rapport aux autres combinaisons les plus fréquemment rencontrées permet de disposer d'une bonne image de ce que peut être un habitat de chasse favorable pour le Rhinolophe euryale en vallée des Aldudes. La fréquence des combinaisons **châtaigneraie/prairie** et **châtaigneraie/fougeraie** atteste également de l'importance du châtaigner comme essence structurant l'habitat de chasse, dans un contexte de lisière comme de pré-bois.

La combinaison **hêtraie/fougeraie**, rencontrée dans près de 9% des cas, caractérise quant à elle un type de milieu de chasse parmi les plus favorables dans les secteurs d'altitude, où les individus suivis se sont de façon générale moins rendus.



Figure 8 : combinaison prairie-châtaigneraie, terrain de chasse fréquemment rencontré Individu « Ilargia », 2006 (T. Le Moal)



Figure 9 : combinaison hêtraie-fougeraie, terrain de chasse d'altitude Individu « Bera », 2005 (T. Le Moal)

On peut constater que les boisements caducifoliés mélangés ne présentent que peu de combinaisons régulières avec un autre type d'habitat (4 cas avec prairies), alors que c'est un habitat dominant sur 9 points de Homing-in, et qu'il couvre une surface importante sur l'ensemble des terrains de chasse. Ceci s'explique par le fait que cet habitat est très souvent dominant, voire unique, dans les secteurs cartographiés. En effet, l'indice de mosaïcité attribué aux territoires de chasse sur lesquels cet habitat est dominant est 2 fois M1, et 6 fois M2).

Ce constat peut signifier que les ripisylves et boisements de vallons, fréquemment composés de mélanges d'essences, constituent en tant que tel des habitats de chasse favorables au Rhinolophe euryale.

Cette hypothèse est largement validée par les observations des comportements de certains animaux, utilisant les linéaires de ripisylves dans un déplacement constant, rendant difficile l'obtention de points de Homing-in, objectif prioritaire de la méthode employée dans le cadre de cette étude.

6. Eléments remarquables

a. Des caractéristiques déterminantes de la végétation

Au-delà de la caractérisation des terrains de chasse selon le protocole défini, de nombreuses observations comportementales et cas particuliers permettent d'affiner l'analyse des caractéristiques des terrains de chasse du Rhinolophe euryale en vallée des Aldudes. Elles portent non seulement sur les terrains identifiés par Homing-in, mais aussi sur les territoires de chasse bien caractérisés sur lesquels l'obtention d'un Homing-in n'a pu être réalisée en raison des

déplacements importants de l'animal ne permettant pas de lui attribuer de « point » de chasse, ou de sa fuite rapide près arrivée des observateurs alors que sa position était stabilisée depuis longtemps.

Dans de nombreux cas, les individus ont été vus chassant dans des contextes bien particuliers. La reproduction des observations permet d'établir plusieurs cas typiques :

- chasse autour d'un hêtre : au sein de hêtraies clairsemées, ou à la lisière de fougeraies ou de prairies, chasse presque uniquement dans le houppier d'un vieux hêtre (au moins 3 cas en 2006, 2 en 2005)
- chasse autour d'un châtaigner : dans un pré-bois peu dense constitué de très vieux châtaigniers, fréquemment en fleur lors des observations, et présentant fréquemment des « chandelles » dans sa partie supérieure, avec une couverture herbacée et arbustive variable, chasse autour du ou des châtaigniers (très nombreux cas non quantifiés précisément).
- Chasse autour d'un chapelet d'arbres isolés : à proximité d'une ripisylve, chasse dans le houppier d'une ensemble d'arbres (frêne, merisier, cerisier le plus souvent) constituant un bosquet lâche sur prairie (vallée d'Haira, 2006).
- Chasse autour d'une aubépine : au milieu d'une fougeraie, parfois à proximité de boisements de hêtre, chasse préférentiellement autour d'un ou plusieurs pieds d'aubépines, en fructification au moment des observations (2005).
- Chasse dans une ripisylve : sur un linéaire de cours d'eau, chasse dans la galerie boisée, parfois dense, qui borde le cours d'eau, en glanant au gré des allers-retours sur des tronçons de longueur avoisinant les 200 m (cas très nombreux, en 2005 comme en 2006).

Plusieurs éléments très importants ressortent de ces observations :

- Le fait que ce ne sont parfois que des éléments très ponctuels et remarquables qui déterminent la qualité des habitats de chasse, plus que la nature et la structure des habitats en général. Cependant, tous ces cas sont rapportables à des habitats identifiés comme « favorables » dans le cadre du présent travail.
- l'importance de la phénologie de la végétation : le caractère florifère des châtaigniers, voire des hêtres, au moment du suivi des Rhinolophes euryale est sans doute déterminant dans le fait que ces terrains de chasse aient été utilisés
- l'importance de l'âge des arbres : la présence quasi-systématique de vieux arbres sur les terrains de chasse comportant des châtaigniers et des hêtres semble signifier qu'ils sont déterminants, probablement en raison des ressources en insectes abondantes associées (par le bois mort ou la densité des floraisons), mais aussi peut-être avec une structure plus lâche des houppiers.



Figure 10 : ripisylve de la Nive des Aldudes Individu « Bera », 2005 (T. Le Moal)



Figure 11 : châtaigner mort en vallée d'Haira Individu « Bexanka », 2006 (T. Le Moal)



Figure 12 : terrain de chasse constitué d'arbres isolés à Haira Individu « Aynara », 2006 (T. Le Moal)

b. Le rôle des routes

L'importance des surfaces occupées par les routes, qui couvrent 4,39% de la surface des Hi cartographiés en étant présentes sur 12,57 % d'entre eux, pose question.

En l'absence d'éléments pouvant permettre de comparer ces valeurs avec la probabilité de rencontre de routes dans la vallée, il n'est pas possible de conclure sur leur rôle.

On peut cependant s'en étonner, et formuler plusieurs hypothèses, une biologique, et l'autre moins :

- les routes constituent dans le paysage des éléments linéaires ouverts souvent bordés d'arbres, pouvant à ce titre constituer des éléments du paysage empruntés par le Rhinolophe euryale pour se rendre sur ses terrains de chasse (notamment en fond de vallée, où les routes longent souvent des ripisylves, elles-mêmes identifiées comme un habitat favorable).
- Les déplacements des équipes de radiopistage étant permanents sur la durée des sessions, l'importante probabilité pour elles de se trouver sur une route, détermine une forte probabilité d'y capter un signal proche ou d'y être en situation de homing-in.

7. Disponibilité de la zone d'étude en habitats favorables

A partir de ces résultats, l'évaluation des surfaces couvertes par les habitats préférentiellement utilisés par le Rhinolophe euryale comme terrains de chasse peut permettre d'évaluer la qualité de l'ensemble de la zone d'étude pour pourvoir aux besoins de l'espèce.

Type d'habitat	% de recouvrement de la zone d'étude
Prairie	18,86
Forêt caducifoliée mélangée	15,60
Chênaie-châtaigneraie	7,48
Châtaigneraie	1,51
Bétulaie	0,65
Chênaie-bétulaie	0,15
Frênaie	0,12
Fourré	0,11
Frênaie-châtaigneraie	0,07
Châtaigneraie-bétulaie	0,06
Châtaigneraie-saulaie	0,03
TOTAL	44,64 %

Tableau 19 : habitats de chasse favorables, hors hêtraies

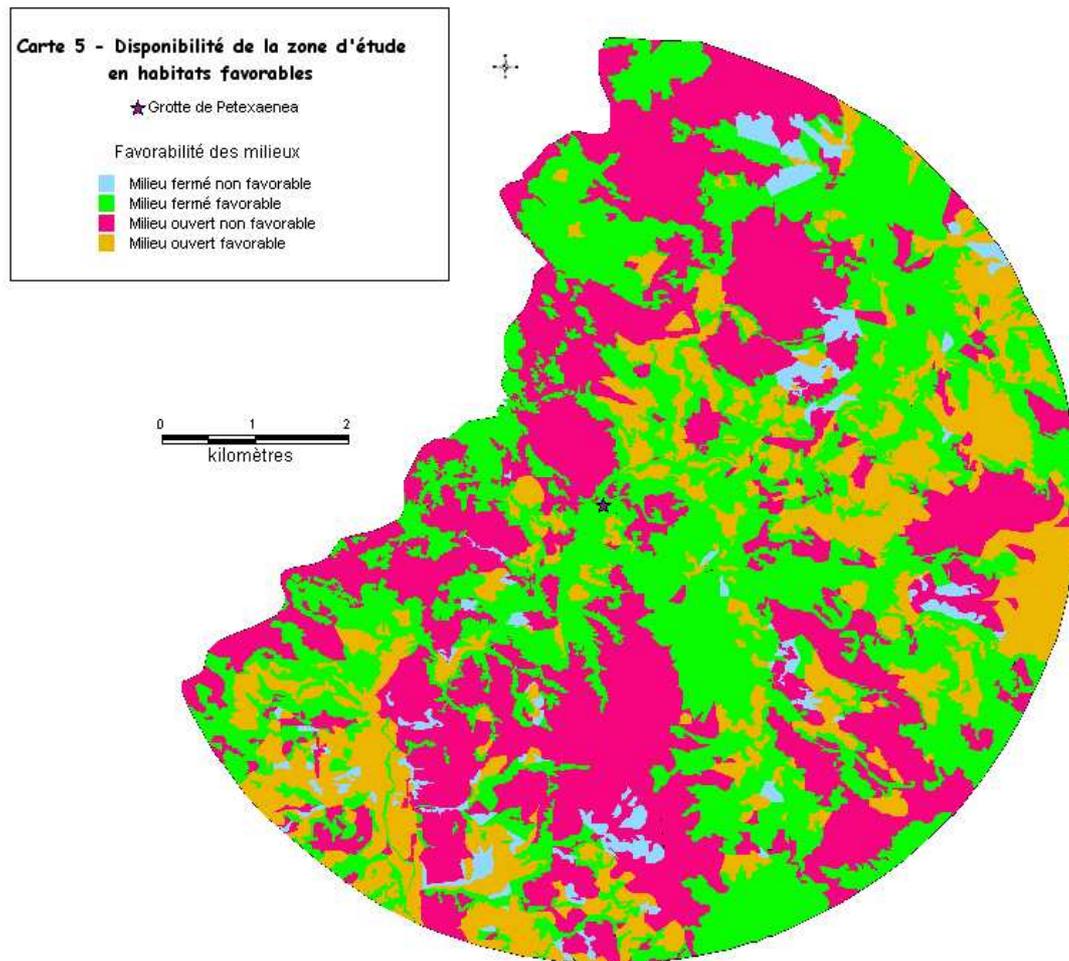
Cas particulier des hêtraies :

Type d'habitat	% de recouvrement de la zone d'étude
Hêtraie	11,97
Hêtraie-Châtaigneraie	0,86
Hêtraie-Chênaie	0,84
Hêtraie-Frênaie	0,68
Hêtraie clairsemée	0,27
TOTAL	14,62 %

Tableau 20 : habitats de hêtraie favorables

Au vu des surfaces importantes couvertes par les habitats préférentiellement utilisés par le Rhinolophe euryale comme terrains de chasse (44,64 %, soit près de la moitié de la surface de la zone d'étude, près de 60% si on y inclut les différents types de hêtraies), l'on peut considérer la zone située dans un rayon de 5 km autour du gîte comme d'une manière générale plutôt favorable.

La carte 5 rend compte de la répartition des unités écologiques favorables et défavorables



L'analyse de la carte confirme cette interprétation, et permet d'identifier de façon plus précise les zones de contact entre habitat ouvert favorable et habitat fermé favorable

Cependant, l'importance des structures horizontale et verticale de peuplement, implique de valider cette hypothèse par une analyse paysagère plus poussée.

De même, la carte des unités écologiques ne peut rendre compte que de manière très incomplète de la possible présence des éléments remarquables identifiés comme déterminants sur les terrains de chasse (densité arborée, vieux arbres, arbres florifères, etc.).

De plus, la dépendance du Rhinolophe euryale à un maillage paysager rendant accessibles ces terrains de chasse (corridors arborés), implique d'étendre à l'ensemble de la zone effectivement utilisée, et en considération de résultats du présent travail, l'analyse paysagère menée aux proches alentours du gîte (Couzi, 2003).

4. SYNTHÈSE

L'analyse des données obtenues en 2005 et en 2006 suite aux deux sessions de radiopistage, et de la cartographie des unités écologiques de la vallée dans un rayon de 5 km autour du gîte, qui couvre la majeure partie de la totalité du territoire utilisé par la colonie, permet d'ores et déjà de tirer de très nombreuses conclusions :

- D'une façon très générale, la nature des grandes unités paysagères et la relative naturalité de l'environnement constituent des éléments favorables à la présence du Rhinolophe euryale en vallée des Aldudes, du moins dans les alentours du gîte de la colonie étudiée.
- Les territoires de chasse des individus suivis sont présents à 93 % dans un rayon de 5 km autour du gîte, mais des déplacements importants ont été constatés pour certains individus, jusqu'à près de 8 km du gîte. Ce parcours de distances importantes sur ce site rejoint les constats des études menées actuellement sur l'espèce dans d'autres zones d'étude (site voisin de Mikelaunzilo : 25 km, vallée de Karrantza : 9,2 km (Goiti *et al.*, 2006) ,
- Sur le plan de la nature et de la structure des terrains de chasse, il n'a pas été observé de différences très significatives entre les femelles allaitantes et les femelles gestantes, qui composaient à part égale l'échantillon des individus suivis.
- De la même manière, il ne fut pas observé de différences significatives entre les terrains de chasse utilisés début juillet 2005 et ceux utilisés début juillet 2006, même si le nombre total de données obtenues en 2005 a été plus important (plus de points de homing-in, pour autant d'individus suivis)
- Cependant, il apparaît que certains types de milieux constituent des zones préférentielles de chasse pour le Rhinolophe euryale :
 - o Les terrains de chasse sont souvent constitués d'une mosaïque de milieux, parfois très complexe. D'une manière générale, les milieux homogènes ne paraissent pas favorables, les habitats de chasse les plus fréquemment rencontrés étant très majoritairement constitués d'une mosaïque entre milieux boisés et milieux ouverts, dont la nature peut être très différente. Ceci identifie le rôle important que jouent les interfaces et corridors constitués par les lisières, ripisylves, haies, petits bosquets.
 - o Si les boisements et zones prairiales sont fréquemment associés dans les terrains de chasse identifiés, les milieux complexes, présentant les 3 strates principales (arborée, arbustive, herbacée), constituent la quasi-totalité des terrains de chasse identifiés. La structure verticale des milieux utilisés semble déterminante : les boisements ouverts, clairiérés, de type pré-bois, semblent rassembler les conditions les plus favorables pour constituer des terrains de chasse du Rhinolophe euryale,
 - o Concernant la nature des habitats utilisés, la sélection des habitats de chasse est également très nette : les chênaies-châtaigneraies et châtaigneraies, comportant le plus souvent des arbres matures, voire sénescents, présentant souvent des arbres ainsi que les boisements de feuillus mélangés qui constituent les ripisylves et bois de fonds de vallon, constituent la majorité des boisements utilisés par le Rhinolophe euryale dans les parties basses de la vallée, tandis que les hêtraies clairsemées composées de vieux arbres constituent ses boisements d'élection en altitude. Les prairies et pelouses d'estives, pâturées ou fauchées, constituent le plus souvent l'autre élément prépondérant des mosaïques utilisées.

- Les observations comportementales permettent d'affiner le constat, identifiant le caractère déterminant de certains éléments très ponctuels et remarquables : la présence d'arbres florifères (châtaigniers, aubépines, etc.), de vieux, voire de très vieux arbres (châtaigniers, hêtres)

5. PERSPECTIVES

1. Utilisation de la carte des habitats pour localiser les territoires de chasse potentiels du *Rhinolophe euryale*

Nous avons vu que la carte des unités écologiques permet d'identifier relativement fidèlement les types d'habitats dominants au sein des terrains de chasse, mais également qu'elle sous-échantillonne certains habitats qui contribuent à des terrains de chasse favorable, aussi la liste des types d'habitats considérés comme favorables a-t-elle été étendue.

Nous avons également vu que la structure horizontale et les combinaisons d'habitats interviennent de façon déterminante dans la sélection des terrains de chasse par le *Rhinolophe euryale*. Ces éléments permettent d'envisager, sans prise en compte de la structure verticale des milieux, pourtant également déterminante, une définition grossière des secteurs favorables, susceptibles d'être chassés :

- Au sein des habitats favorables, prioritairement, les bordures qui constituent des interfaces avec d'autres milieux favorables, et particulièrement lorsque ceux-ci relèvent des combinaisons les plus fréquemment observées (milieu ouvert/milieu fermé, type lisière)
- Au sein des boisements favorables, les zones identifiées comme moins denses

2. Terrains de chasse favorables et habitudes des chauves-souris

Les observations, et l'obtention de points de Homing-in ont fréquemment été redondantes pour certains individus, ce qui met en évidence l'importance de la fidélité aux terrains de chasse pour de nombreux individus, qui peut être étendue à une fidélité aux accès à ces terrains de chasse, ainsi qu'aux habitudes comportementales (périodes de chasse, ...)

Plus étonnant, non seulement des individus ont été très régulièrement observés chassant plusieurs nuits de suite sur un même terrain de chasse (correspondance comportementale et spatiale exacte), mais par deux fois, en 2006, un même point Homing-in a été obtenu pour deux individus différents, dont un très éloigné du gîte.

Si l'on étend cette remarque aux observations faites au cours des sessions de radiopistage, l'on peut considérer que la superposition des territoires de chasse de plusieurs individus est fréquente.

Cette interprétation ne laisse aucun doute lorsqu'il s'agit d'individus équipés en même temps, et donc suivis concomitamment.

Lorsqu'il s'agit d'individus équipés lors de deux sessions de radiopistage différentes, la probabilité que ce soit le même individu demeure très faible : En effet, 23 individus ont été équipés sur les deux années, la colonie comptant plus de 300 individus, on peut évaluer à 150 individus si l'on ne tient compte que des femelles, en établissant l'hypothèse d'un sex-ratio équilibré. Le *Rhinolophe euryale* est en effet une des rares espèces européennes de chauves-souris qui constituent des colonies mixtes en période de reproduction (*cf.* Brosset, 1955 et Kowalski et al., 1986, in Goiti et al., 1986). Avec l'hypothèse d'une colonie majoritairement constituée de femelles, la probabilité de capture théorique d'un individu est donc de l'ordre de 15%, celle d'une recapture est de 2,3%.

Il est donc vraisemblable que le cas d'individus différents utilisant les mêmes territoires soit relativement fréquent. Cependant, au vu de la surface de la zone utilisée par la colonie, la probabilité de trouver chassant plusieurs Rhinolophes provenant d'un groupe de 150 sur un même terrain de chasse est très faible. Ceci d'autant plus que le diagnostic paysager et écologique de la vallée élaboré dans le cadre de ce travail met en évidence le caractère favorable des milieux de la vallée. Dès lors, plusieurs hypothèses, de natures très différentes, peuvent être formulées pour expliquer ce phénomène :

- le caractère « hyper favorable » des terrains de chasse considérés, qui offrent des conditions de structure et de nature de la végétation, ainsi qu'une richesse en ressources alimentaires tels qu'ils permettent à plusieurs individus de s'y nourrir.

Si c'est le cas, il convient de caractériser de façon plus précise les facteurs déterminant un caractère hyper favorable de tel habitat de chasse, ce qui ne peut être appréhendés dans le cadre du présent travail. On visera donc à mettre en œuvre une étude visant au diagnostic précis de ces milieux (ressources en insectes, connectivité paysagère, etc.).

- un caractère globalement « défavorable » des habitats de la vallée, auquel cas le diagnostic élaboré dans la présente étude serait fort loin de la vérité, et nécessiterait une réévaluation à la lumière des enseignements de l'étude proposée ci-dessus.
- Enfin, ces coïncidences troublantes pourraient s'expliquer par les comportements sociaux des Rhinolophes euryale au sein de la colonie :
 - la communication interindividuelle, certains individus en informant d'autres de la présence et de la localisation des terrains de chasse de qualité
 - la transmission interindividuelle par « éducation » au sein de la colonie

La réponse à ces hypothèses passe par la mise en oeuvre de travaux spécifiques, ceux portant sur la compréhension des comportements entre individus au sein de la colonie n'étant pas les plus simples à mettre en oeuvre. Quoi qu'il en soit, la notion « d'expérience » est indubitablement un facteur important qui régit le comportement de chasse des individus au sein de la colonie. Son expression reste à définir, mais ce travail a mis en évidence l'intérêt de mieux appréhender les spécificités comportementales des chauves-souris étonnantes à mille égards.

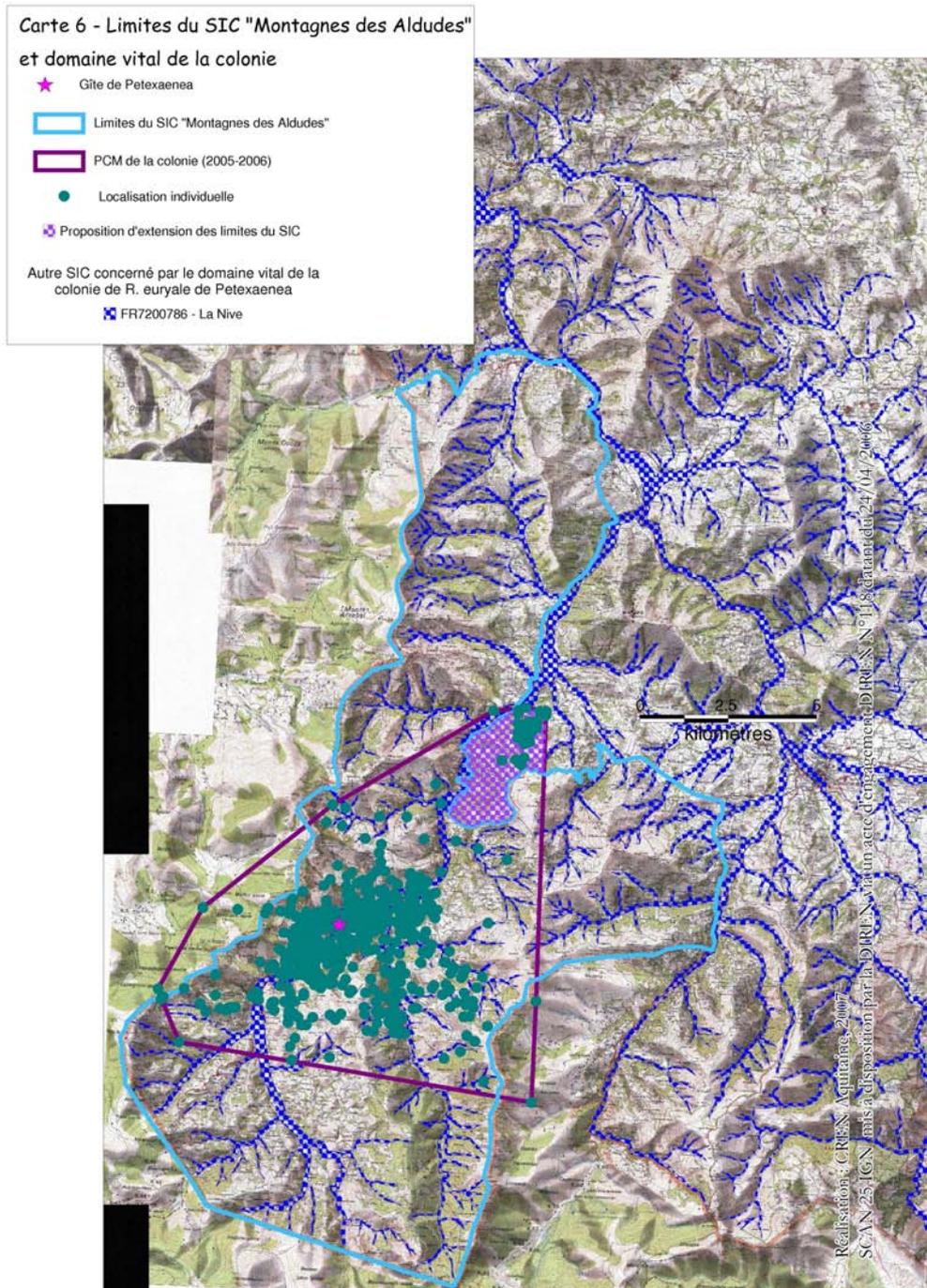
3. Compatibilité entre le territoire utilisé par la colonie et les limites du PSIC « Montagne des Aldudes (FR7200756) »

La carte 6 rend compte des superpositions entre les terrains de chasse identifiés et les limites actuelles du site d'intérêt communautaire « Montagnes des Aldudes »

Il apparaît que les limites du site Natura 2000 incluent couvrent une grande partie de la PCM identifiée pour la colonie de mise-bas Rhinolophe euryale de Petexaenea.

Plus précisément, 790 localisations sur 839, soit 94,2 % des localisations, et 96,5 % des terrains de chasse identifiés l'ont été au sein du périmètre (parmi les terrains de chasse identifiés, seuls les deux terrains de chasse de l'individu « Maritxu », près de Baigorri, ne s'y trouvent pas). Néanmoins, l'on doit rappeler que certains individus ayant échappé au suivi (passage de la crête frontière pour au moins 2 individus notamment), sont allés chasser hors de ce périmètre.

De plus, deux terrains de chasse ont été identifiés sur la crête frontière, qui correspond aux limites sud du SIC.



Il ressort de cette analyse que le périmètre proposé côté français est en majeure partie cohérent avec la conservation des habitats utilisés par les individus de la colonie suivis lors des deux sessions de radiopistage. Il est probable qu'au cours de la période d'activité où la colonie est présente à Petexaenea, l'ensemble des individus de la colonie utilise un périmètre au moins aussi grand que celui identifié par la PCM 2005-2006.

L'extension du périmètre du site Natura 2000 à l'ensemble de la MCP, en incluant la zone de versants au sud de Saint-Etienne de Baigorri (soit 542 ha) permettrait de doter *à minima* tout ce secteur des mesures de gestion adaptées à la conservation des terrains de chasse de la colonie de Rhinolophe euryale de Petexaenea.

Par ailleurs, la prise en compte des mesures de gestion visant à la préservation des terrains de chasse du Rhinolophe euryale lors de la réalisation et de la mise en œuvre du Document d'Objectifs du site Natura 2000 « La Nive » sera également importante.

Pour des raisons administratives, l'extension du périmètre du site ne peut s'envisager au-delà de la frontière espagnole, où plusieurs individus de la colonie vont néanmoins chasser.

4. Vers une meilleure connaissance des exigences de la colonie, et de la population

Les résultats obtenus suite à ce travail, et les préconisations qu'il est possible de fournir désormais pour favoriser la conservation de la colonie, sont valables dans le strict cadre du suivi des femelles de Rhinolophe euryale allaitantes ou gestantes, en contexte de moyenne montagne, et en période estivale. En effet, les résultats obtenus (terrains de chasse comme PCM) sont issus du suivi de femelles gestantes ou allaitantes, individus de la colonie soumis aux besoins énergétiques et aux contraintes les plus importantes. Dès lors, il est fort probable que le territoire utilisé par l'ensemble de la colonie à ce moment (garder à l'esprit les individus « échappés »), soit plus étendu que la zone considérée.

Ainsi, de nombreux travaux complémentaires seraient à envisager pour mieux appréhender les modalités de conservation de la colonie de Rhinolophe euryale en vallée des Aldudes :

- la caractérisation de la ressource alimentaire du Rhinolophe euryale, et les facteurs localement favorables ou défavorables à leur présence (habitat, ...)
- le suivi de l'utilisation des terrains de chasse par la colonie à différentes époques de l'année
- l'identification des terrains de chasse et territoires utilisés par les mâles

Les travaux menés en vallée du Karrantza, en pays basque espagnol (Goiti et al., 2006) incluant le suivi de mâles, de jeunes nouveaux volants, sur une période plus étendue couvrant l'avant gestation et l'après allaitement, fournit quelques éléments de connaissance intéressants dans ce sens :

Il n'a pas été observé de différence significative de la zone utilisée par les individus de la colonie au cours de cette période, même si les distances individuelles les plus importantes parcourues par les femelles l'étaient après l'allaitement. Les mâles semblent chasser dans un rayon moins important que les femelles, mais sont moins fidèles au gîte.

En outre, la conduite concomitante du même travail sur le site voisin de Mikelaenzilo apporte des informations complémentaires, très largement applicables au site des Aldudes, dans la perspective d'une meilleure prise en compte de tous les éléments susceptibles d'influer sur la conservation d'une population de Chiroptères tels que le Rhinolophe euryale,

Sur ce site, les déplacements individuels ont à plusieurs reprises amené des chauves-souris à plus de 10 km de leur gîte, avec un record établi à **près de 27 km**, incluant en un temps express (probablement moins d'une heure) le passage de plusieurs cols et de nombreuses zones ouvertes, supposés très défavorables au déplacement du Rhinolophe euryale. Cette capacité de déplacement très importante est relativement nouvelle au regard des connaissances préexistantes sur l'espèce, et renvoie directement à la nécessité de réflexion à une échelle très large dès qu'il s'agit du territoire de ces animaux.

En outre, dans ce secteur calcaire très pourvoyeur de cavités susceptibles de servir de gîtes estivaux, à caractère plus ou moins provisoire, la fidélité au gîte s'est révélée toute relative, de nombreux individus ayant « découché » pour rejoindre des cavités parfois relativement éloignées.

La nature géologique de la vallée des Aldudes n'étant pas la même (schistes dominants), la disponibilité en gîtes y est bien moindre, confirmée par le fait que le gîte le plus important qui y ait été identifié à l'heure actuelle soit une infrastructure artificielle telle que le tunnel EDF de Banca.

Cependant, le phénomène de « découchage » a également été constaté, quelques individus n'ayant mystérieusement pas été contactés certains matins au retour au gîte lors des sessions de radiopistage, la dernière localisation d'une d'entre eux correspondant à l'entrée des anciennes mines de Banca ...

Ainsi, le site de Mikelaunzilo n'étant distant, à vol de chauve-souris, que de 22 km de celui de Petexaenea, il est tout à fait probable que les deux colonies soient en communication, et possible que des individus utilisent les deux gîtes.

Il convient dès lors de considérer ces deux colonies comme liées, faisant probablement partie sinon d'une même population, du moins d'une métapopulation.

Cette hypothèse prend d'autant plus de crédit qu'à l'heure actuelle, aucun autre site d'hivernage de l'espèce autre que le gouffre de Bexanka, en Soule n'est connu. Ce gouffre se situe près de 20 km à l'Est de cette cavité de Mikelaunzilo, et à 39 km du canal de Petexaenea.

A 21,5 km de Petexaenea à vol d'oiseau (en passant des cols à 900 m d'altitude), les grottes de Sare hébergent en période estivale une colonie de Rhinolophes euryale. Les effectifs estivaux réguliers connus jusqu'alors étaient de l'ordre de 150 individus. Cette colonie est passée à 300 individus en 2004 (plus de 200 adultes, évaluation jusqu'à 600 individus après mises-bas) et en 2005 (environ 400 individus début juin), puis entre 100 et 200 (200 à 250 après mises bas) en 2006.

Les relations entre les individus fréquentant les grottes de Sare et ceux du monastère d'Urdax situées à moins de 5 km de là côté espagnol sont très probables, d'autant plus qu'il a connu des perturbations à la période ou les augmentations d'effectifs de Rhinolophe euryale ont été identifiées à Sare.

Les connaissances nouvellement acquises sur les capacités de déplacement du Rhinolophe euryale, son utilisation possible d'un réseau de sites, éclairent d'un jour nouveau les perspectives de conservation des populations de cette espèce en Pays basque.

Il importe ainsi de concevoir la conservation de l'espèce non seulement à l'échelle de ces gîtes, et garantir en premier lieu la quiétude des principaux d'entre eux, mais aussi à l'échelle d'un réseau de gîtes à une échelle bien plus importante.

Dès lors, la conservation des terrains de chasse doit également être considérée à plus large échelle. A ce titre, l'analyse des fonctionnalités paysagères à l'échelle de cette métapopulation complétera très favorablement les travaux menés sur la caractérisation des habitats naturels et des terrains de chasse autour des gîtes de Petexaenea et de Mikelaunzilo

En tout état de cause, la préservation des terrains de chasse portera sur la conservation des unités écologiques et des éléments paysagers identifiés comme favorables :

- **prioritairement dans un rayon de 5 km autour du gîte, périmètre qui concentre l'activité de la colonie pendant la période cruciale de la reproduction, mais qui recouvre selon toute vraisemblance qu'une partie des besoins des individus de la colonie sur l'ensemble de l'année.**
- **Sur l'ensemble du domaine vital identifié dans le cadre de la présente étude (extension des limites du site Natura 2000),**
- **enfin, sur l'ensemble du périmètre utilisé par la colonie au cours de l'année, celui-ci restant à définir.**

Dans cette perspective, la mise en œuvre de mesures de gestion efficaces ne peut être envisagée qu'à l'échelle du paysage, en associant l'ensemble des acteurs concernés, au premier rang desquels figurent les agriculteurs et les forestiers.

En outre, la période de reproduction et d'élevage des jeunes (juin-août) étant cruciale, on veillera a minimum à garantir la compatibilité entre les modes de gestion appliqués aux terrains de chasse et unités paysagères favorables, et le maintien de leurs caractéristiques favorables à cette période.

BIBLIOGRAPHIE

- **AIHARTZA J.R., GARIN I., GOITI U., ZABALA J. AND ZUBERGOITIA I., 2003.** Spring habitat selection by the Mediterranean Horseshoe Bat (*Rhinolophus euryale*) in the Urdaibai Biosphere Reserve (Basque Country). *Mammalia*, 67(1) : 25-32.
- **ARTHUR L. & LEMAIRE M., 1999.** Les chauves-souris maîtresses de la nuit, Delachaux et Niestlé S.A., Lausanne-Paris, 265.
- **BARATAUD M., FAGGION G., PINASSEAU E. & ROUE S.-G.. 2000** - Etude des habitats de chasse potentiels du Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) autour de colonies de mise bas, Rapp. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Paris. 20 p.
- **BISSARDON M. & GUIBAL L., 1997.** Corine biotopes, Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, 217.
- **BONTADINA F., SCARAVELLI D., GLOOR S., HOTZ T. & BECK A., 2002.** Radio-tracking bats : a short review with examples of a study in Italy, Convegno Italiano sui Chiroterri, Castell'Azzara, 163-173.
- **BONTADINA, F. ET AL. (2002).** "Radiotracking reveals that lesser horseshoe bats (*Rhinolophus hipposideros*) forage in woodland." *Journal of Zoology* 258 : 281-290.
- **BROSSET A., BARBE L., BEAUCOURNU J.C., FAUGIER C., SALVAYRE H. & TUPINIER Y., 1988.** La raréfaction du Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*) en France : recherche d'une explication, *Mammalia*, 52, 101-122.
- **BRUGGER L., 2005.** Le Life Chiroptères Grand Sud : une chance de survie pour le Rhinolophe euryale, rapport de DESS « Ressources Naturelles et Environnement », Nancy. 23 p. + annexes.
- **COUZI L., 2003.** Pour une meilleure connaissance des territoires de chasse du Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*), dans un but conservatoire- Pyrénées-Atlantiques (64). 47 p.
- **FAUVEL B., ROS J., ROUE S.G., ROUE S.Y. & GROUPE CHIROPTERES AQUITAINE SFEPM, 2005.** Espèces de l'annexe II de la Directive Habitat Faune-Flore : synthèse actualisée des populations en France, Groupe Chiroptère SFEPM, 1.
- **FIERS V., GAUVRIT B., GAVAZZI E., HAFFNER P. & MAURIN H., 1997.** Statut de la faune de France métropolitaine - statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 225.
- **GOITI U., AIHARTZA J. R. & GARIN I. 2004.** Diet and prey selection in the Mediterranean horseshoe bat *Rhinolophus euryale* (*Chiroptera, Rhinolophidae*) during the pre-breeding season. *Mammalia* 68 (4): 397-402.
- **GOITI U., AIHARTZA J. R., ALMENAR D., SALSAMENDI E., GARIN I., 2006.** Seasonal foraging by *Rhinolophus euryale* (*Rhinolophidae*) in an Atlantic rural landscape in northern Iberian Peninsula. *Acta Chiropterologica*, 8(1): 141-155

- **GOITI U., AIHARTZA J.R., GARIN I. AND ZABALA J., 2003.** Influence of habitat on the foraging behaviour of the Mediterranean horseshoe bat, *Rhinolophus euryale*. *Acta Chiropterologica*, 5(1) : 75-84.
- **Groupe Chiroptères Aquitaine, 2002.** Atlas préliminaire des chiroptères d'Aquitaine. 63 p.
- **GUTH M-O., 2000.** Mise en œuvre de l'accord relatif à la conservation des chauves-souris en Europe-Rapport national de la France, Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, 10.
- **KENWARD R., 1987.** Wildlife Radio Tagging – Equipment, Field Techniques and Data Analysis. Academic Press, London. 222 p.
- **MASSON D., 1990.** Le sortir crépusculaire du gîte diurne chez *Rhinolophus euryale* (Chiroptera, Rhinolophidae), *Vie Milieu*, 4, 201-206.
- **NEU C.W., BYERS C., PEEK J.M. ET BOY V., 1974.** A technique for analysis of utilisation-availability data. *J. Wildlife Management*, 38 : 541-545.
- **NORBERG U.M. & RAYNER J.M.V., 1987.** Ecological morphology and flight in bats : wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation, *Mammalia*, 316, 335-427.
- **O'DONNELL C.F.J., 2002.** Influence of sex and reproductive status on nocturnal activity of long-tailed bats (*Chalinolobus tuberculatus*). *Journal of Mammalogy*, 83(3) : 794-803.
- **PINASSEAU, E. & URCUN J.-P., 2001.** Projet de protection de la galerie béton de Petexaenea (commune de Banca - Pyrénées-Atlantiques). SFEPM-GCA, Toulouse. 10 p.
- **REITER G., 2004.** The importance of woodland for *Rhinolophus hipposideros* (Chiroptera, Rhinolophidae) in Austria. *Mammalia* 68 (4): 403-410.
- **ROUE S., 1995.** Inventaire des sites protégés ou à protéger à Chiroptères en France métropolitaine, Muséum National d'Histoire Naturelle, Nathan, Paris, 142.
- **ROUE, S.-Y. & BARATAUD M., 1999.** Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe vol. spéc. 2* : 136 p.
- **RUSSO D., JONES G., MIGLIOZZI A., 2001.** Habitat selection by the Mediterranean horseshoe bat, *Rhinolophus euryale* (Chiroptera: Rhinolophidae) in a rural area of southern Italy and implications for conservation *Biological Conservation* 107 (2002) 71–81
- **SABOURIN E., LUGON A., URCUN J.-P. & COUZI L., 2002.** Etude sur le régime alimentaire du Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*)- site de Petexaenea - Pyrénées-Atlantiques. Plan de Restauration des Chiroptères. 18 p.
- **SALSAMENDI E., AIHARTZA J., GOITI U., ALMENAR D., GARIN I., 2005.** Echolocation calls and morphology in the Mehelyi's (*Rhinolophus mehelyi*) and mediterranean (*R. euryale*) horseshoe bats. Implications for resource partitioning. *Hystrix It. J. Mamm* (n.s.) 16 (2) (2005): 149-158.

- **SCHOBER W. & GRIMMBERGER E., 1991.** Guide des chauves-souris d'Europe, Delachaux et Niestlé S.A, Paris, 223.
- **SCHOFIELD H., MESSENGER J., BIRKS J., JERMYN D., 2001.** Foraging and roosting behaviour of lesser horseshoe bat at the Ciliau, Radnor, 25 p.
- **TILLON L., 2005.** Colloque international Chauves-souris - Pologne 2004, Mammifères sauvages : bulletin de liaison de la SFEPM, 49, 25-30.
- **URCUN J.-P., 2002** - Les Chiroptères de la Directive Habitats, le Rhinolophe euryale. Arvicola, 14(1) : 14-17.
- **URCUN J.-P., 1996** - Inventaire de la population de chiroptères du gouffre de Bexanka et étude des possibilités d'aménagement de la grotte compatibles avec la conservation du Rhinolophe euryale. Rapp. Observatoire du Patrimoine Naturel des Pyrénées-Atlantiques.

SITES INTERNET

<http://gcprovence.chez.tiscali.fr/pr.htm>

<http://www.sfepm.org>

<http://www.meteofrance.com/FR/climat/france.jsp>

CARTOGRAPHIE

- **SCAN 25®** sur la Région Aquitaine, assemblés par département : mis à disposition au CREN Aquitaine par la DIREN via un acte d'engagement DIREN N°118 datant du 24/04/2006.

GLOSSAIRE

- **Azimut** : angle formé entre le nord magnétique (0°) et la direction de réception d'un signal depuis un poste récepteur ; le véritable azimut est l'angle réel entre les coordonnées géographiques de l'émetteur et les coordonnées du récepteur.
- **Harp-trap** : ensemble de fils en nylon très fins, tendus à la verticale, utilisé pour la capture des chauves-souris. L'absence de maillage (comme c'est le cas des filets) et la finesse des fils rendent ce piège difficilement détectable par les animaux.
- **Héliophile** : plante qui nécessite de la lumière.
- **Paraclimacique** : stade de la dynamique des formations végétales proche du « climax », et donc de son degré le plus important d'évolution (en zone tempérée par exemple, les boisements spontanés âgés sont des formations climaciques) .
- **Subspontanée** : se dit d'une plante introduite, capable de se reproduire dans son nouvel habitat.

FICHE : Homing In

Numéro :

HI.....

Coordonnées GPS (Lambert II étendu)	
Distance au gîte utilisé la journée précédant la chasse	
Indice de Mosaïcité	M1 - Maille homogène ; habitat dominant > 90 % de la surface
	M2 - Habitat dominant entre 50 % et 90 % de la surface, en répartition groupée.
	M3 - Habitat dominant entre 50 % et 90 % de la surface, en répartition éclatée.
	M4 - Habitat dominant < 50 % de la surface, le restant étant composé d'une multiplicité d'habitat de faible surface.
Types d'habitats présents et % du taux de recouvrement	

↑
Indice de lisière
↓
+

Pour chaque type d'habitat de la zone de 50m de rayon, renseigner 1 fiche « habitats ».

N° des fiches habitats associées :

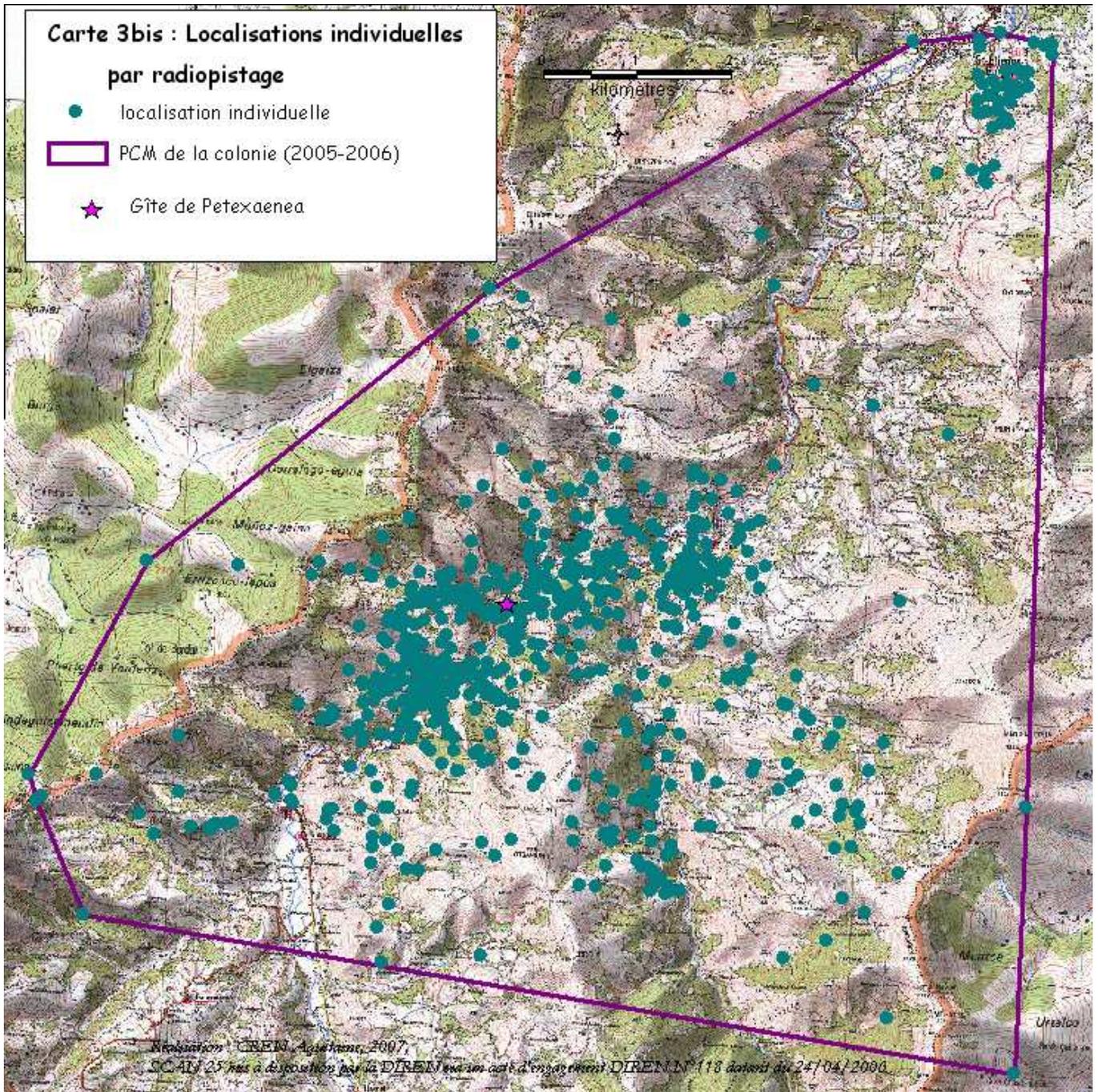
FICHE : Habitats

Numéro : HI.....A.....

Pour chaque type d'habitat de la zone de 50m de rayon, renseigner toutes les variables suivantes :

Type d'habitat		
Strate arborée	Couverture	0- absente
		1- < 25%
		2- 25 à 50%
		3- 50 à 75%
		4- 75 à 100%
	Essence dominante :	
Essence secondaire :		
Hauteur maximale :		
Strate arbustive	Couverture	0- absente
		1- < 25%
		2- 25 à 50%
		3- 50 à 75%
		4- 75 à 100%
	Essence dominante :	
Essence secondaire :		
Hauteur maximale :		
Strate herbacée	1- présente	
	0- absente	
	Essence dominante :	
	Essence secondaire :	
	Hauteur maximale :	
Activité agricole	Pastoralisme : o / n	
	Ecobuage : o / n	
	Autre :	
Distance au premier point d'eau	Type de point d'eau :	
	0- moins de 10 m	
	1- 10 à 50m	
	2- > 50m	
Remarques :		

ANNEXE 3



Annexe 4

Résultats de l'analyse compositionnelle de l'utilisation des habitats (Kernel 50/PCM)

Resource	Foret	culture	Foug	Fourr	Lande	Mosa	Prairie	Foretriv	rupestre	urbanise	Rank
Foret		3	3	3	3	3	1	3	3	3	9
culture	-3		-3	3	3	3	-1	1	1	3	6
Foug	-3	3		3	3	3	1	3	3	3	8
Fourr	-3	-3	-3		3	3	-3	-3	1	1	4
Lande	-3	-3	-3	-3		-1	-3	-3	-3	-3	0
Mosa	-3	-3	-3	-3	1		-3	-3	-1	-3	1
Prairie	-1	1	-1	3	3	3		3	3	3	7
Foretriv	-3	-1	-3	3	3	3	-3		1	1	5
rupestre	-3	-1	-3	-1	3	1	-3	-1		1	3
urbanise	-3	-3	-3	-1	3	3	-3	-1	-1		2

Test significatif :

(lambda = 0,0022 ; khi² = 116,12 ; df = 9 ; p < 0,0001)

Annexe 5

Résultats du test des intervalles de confiance de Bonferroni

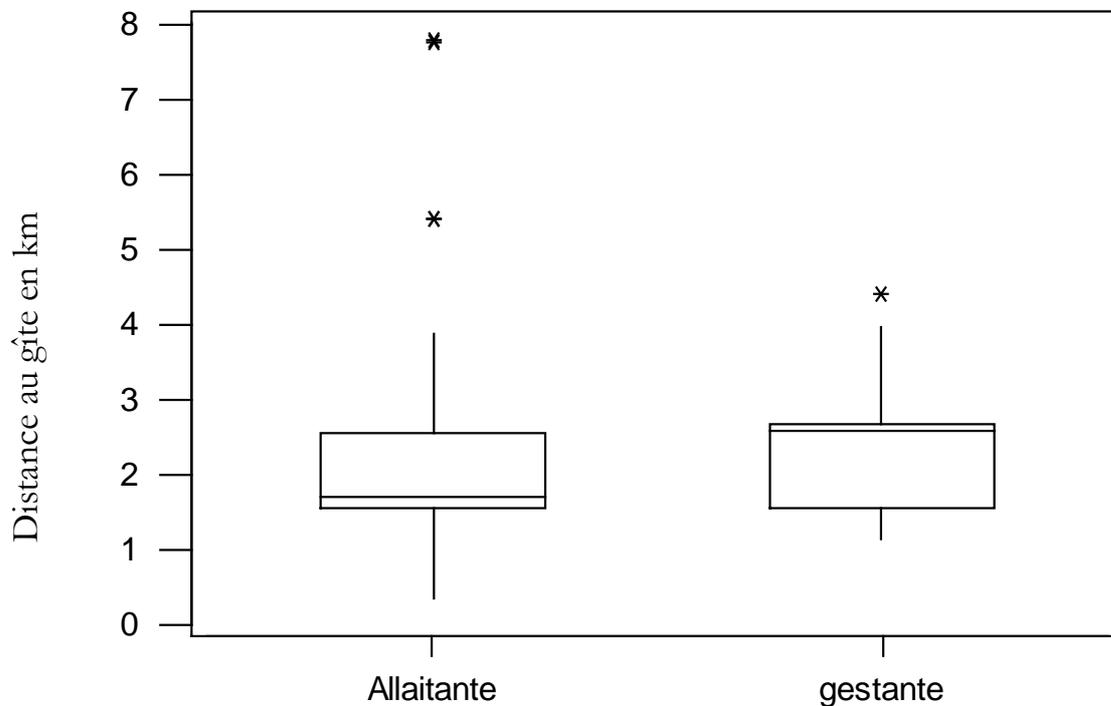
Type de milieu	Lower	Upper	Proportion available	Résultat	df	Probabilité
Foret	0.5358	0.6001	0.4337	Prefer	9	(P < 0.0001)
culture	0.0002	0.0070	0.0003		9	(P < 0.05)
Foug	0.1447	0.1933	0.2794	Avoid	9	(P < 0.0001)
Fourr	0.0010	0.0029	0.0011			
Lande	0.0064	0.0214	0.0372	Avoid	9	(P < 0.001)
Mosa	0.0042	0.0173	0.0375	Avoid	9	(P < 0.0001)
Prairie	0.1524	0.2020	0.1886			
Foretriv	0.0057	0.0201	0.0008	Prefer	9	(P < 0.0001)
rupestre	0.0364	0.0648	0.0182	Prefer	9	(P < 0.0001)
urbanise	0.0000	0.0053	0.0032			

test significatif :

(Z = 2,807 ; p < 0,0001)

Annexe 4 : « Boîtes à moustaches » réalisées pour définir l'influence du statut reproducteur sur la dispersion des individus suivis

Distance des terrains de chasse au gîte



Surfaces des domaines vitaux individuels

