

LE RHINOLOPHE EURYALE (*RHINOLOPHUS EURYALE*) DANS LES MONTAGNES DE SAINT-JEAN-PIED-DE-PORT

SITE DE MIKELAUENZILO
(PSIC : MONTAGNES DE SAINT-JEAN-PIED-DE-PORT - FR7200754)

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



Rédaction : Tangi LE MOAL

- Avril 2007 -

Partenaires : Groupe Chiroptères Aquitaine, Conservatoire Régional d'Espaces Naturels d'Aquitaine, Organibidexka 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 Némot, 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, coordinateur du radiopistage sur ce site, 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.

Les stagiaires : Philippe Christophe (cartographie des habitats du site), Ludivine Brugger, 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, Pascal, Jérôme, Sébastien, Elisabeth, Jean-Michel, Florian, Sophie, Emilie, Amélie, Christophe, Mickaël, Jordan, Héloïse, Guillaume, Olivier, Cathie, Yohann, Stéphane, Jessica, Florence, Dominique, Aurélie, Cécile, Fabienne, Frédéric, Laurent, Nicolas, Carine, Pascal, Marie-Claire, Manue, Sophie bis, Sophie ter, Jean-Claude, Jordan, Urtzi, ...

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 DANS LES MONTAGNES DE SAINT-JEAN-PIED-DE-PORT

SITE DE MIKELAUENZILO (PSIC : MONTAGNE DE ST-JEAN-PIED-DE-PORT - FR7200754)

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

Le site d'intérêt communautaire « montagnes de Saint-Jean-Pied-de-Port » fait partie des sites du projet LIFE « conservation de 3 espèces de chiroptères cavernicoles dans le grand Sud de la France », au titre de la conservation des chiroptères, et particulièrement des colonies de *Rhinolophe euryale* qui y sont présentes.

Le gîte principal est constitué d'une cavité naturelle en substrat calcaire (grotte à deux entrées), sis sur la commune de Lecumberry (*Lekunberri*) et faisant l'objet d'une convention de gestion tripartite entre le CREN Aquitaine, le Groupe Chiroptères Aquitaine et la Commission Syndicale du Pays de Cize, propriétaire des terrains, au titre de la conservation des chauves-souris. Une colonie de près de 500 *Rhinolophes euryale* y passe avec d'autres espèces de chiroptères (grand *Rhinolophe* essentiellement) la saison estivale. Elle y accomplit les différentes étapes de la reproduction, utilisant les paysages de la vallée pour la recherche de ses ressources alimentaires notamment.

La conservation du gîte acquise (mise en tranquillité par pose de grilles interdisant l'accès à l'automne 2006), il convient de connaître les modalités d'utilisation de cet espace par le *Rhinolophe euryale*, afin d'identifier les éléments déterminants pour garantir une conservation à long terme de l'ensemble des territoires et milieux utilisés par cette espèce.

C'est dans cette perspective qu'une étude visant à la caractérisation des terrains de chasse du *Rhinolophe euryale* a été mise en oeuvre, associant suivi individuel par radiopistage et cartographies des habitats de la zone d'étude et des terrains de chasse identifiés.

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 terrains 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 Mikelaenzilo, 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. CHOIX METHODOLOGIQUES.....	7
B. CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS	7
1. Méthodologie.....	7
2. Résultats de la cartographie	8
C. ANALYSE PAYSAGERE.....	15
1. Méthodologie de la cartographie paysagère.....	15
2. Résultats.....	16
3. Structures paysagères des alentours du gîte.....	21
B. SYNTHESE	22
2. METHODOLOGIE UTILISEE POUR L'IDENTIFICATION DES HABITATS DE CHASSE DU RHINOLOPHE EURYALE.....	23
A. LE RADIOPISTAGE	23
1. Principe.....	23
2. Période d'étude et échantillonnage.....	24
3. Capture et équipement des individus	24
4. Organisation des équipes	24
5. Stratégie de suivi.....	25
6. Traitement des données	26
B. CARTOGRAPHIE DES HABITATS DE CHASSE.....	26
1. Objectifs	26
2. Méthodologie.....	26
3. RESULTATS : CARACTERISATION DES HABITATS DE CHASSE DU RHINOLOPHE EURYALE DANS LES MONTAGNES DE SAINT-JEAN-PIED-DE-PORT	28
A. DONNEES TELEMETRIQUES.....	28
B. PHENOLOGIE DES INDIVIDUS ET DUREE DE CHASSE	28
C. IDENTIFICATION DES TERRAINS DE CHASSE	29
1. Résultats généraux.....	29
2. Distance du gîte aux terrains de chasse.....	32
D. DOMAINES VITAUX.....	32
1. Dispersion de la colonie.....	32
2. Domaine vital de la colonie	33
3. Domaines vitaux individuels.....	33
4. Les zones de chasse intensive.....	34
5. Des terrains de chasse parfois identiques	35
6. Compatibilité zone d'étude cartographiée / domaine vital de la colonie.....	35
7. Sélection des habitats au sein des unités paysagères	36
E. STRUCTURE DES HABITATS DE CHASSE	37
1. Structure horizontale des habitats de chasse.....	37
2. Structure verticale des habitats de chasse	40
F. NATURE DE LA VEGETATION DES TERRAINS DE CHASSE.....	44
1. Les habitats naturels utilisés.....	44
2. Habitats dominants.....	48
3. Compatibilité des cartographies.....	49
4. Combinaisons d'habitats naturels	51
5. Eléments remarquables	52
6. Disponibilité de la zone d'étude en habitats favorables	53

4. SYNTHESE	55
5. PERSPECTIVES	56
1. Utilisation des habitats pour localiser les terrains de chasse potentiels du Rhinolophe euryale	56
2. Terrains de chasse favorables et habitudes des chauves-souris.....	57
3. Compatibilité entre le territoire utilisé par la colonie et les limites du PSIC « Montagnes de Saint-Jean-Pied-de-Port (FR7200754) ».....	58
4. Vers une meilleure connaissance des exigences de la colonie et de la population	60

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. CHOIX METHODOLOGIQUES

Pour des raisons d'organisation, la cartographie a dû être élaborée parallèlement à la seconde session de radiopistage (2006), et donc avant que l'ensemble des données sur les périmètres effectivement utilisés par la colonie de Rhinolophe euryale de la cavité de Mikelaenzilo ne soient connues.

Cependant, les données issues de la campagne de radiopistage de 2005 ont identifié une surface minimale utilisée par la colonie (MCP = Minimum Convex Polygon - polygone intégrant toutes les localisations de chauve souris en chasse, au repos ou en transit) de 14 581 hectares (*cf. infra*).

Plusieurs contraintes et éléments d'interprétation ont orienté le choix méthodologique de cartographie :

- l'augmentation nette de cette aire d'activité de la colonie suite au radiopistage de 2006, passant approximativement à 61 565 Hectares.
- difficulté de cartographie précise des unités écologiques sur une telle surface, avec les moyens dont nous disposons en une saison de végétation,
- Contribution relativement « marginale » de quelques individus à la grande surface de MCP.

Dès lors, dans un souci de cohérence, une approche particulière a été mise en œuvre pour la cartographie des milieux sur le site :

- Définition d'un **périmètre de cartographie** des habitats naturels, sur la base des connaissances bibliographiques préexistantes (RUSSO *et al.*, 2002; GOTTI *et al.*, 2003), et suite à des discussions entre partenaires au sein du programme (retour d'expérience sur le site voisin de Petexaenea). Elle correspond à une zone circulaire de 5 km de rayon, ayant pour centre le gîte à chauves-souris qui inclut *a priori* l'essentiel des terrains de chasse utilisés par les individus de la colonie. La superficie correspondante est de 7 624 ha (soit **12 %** de la MCP).
- Réalisation d'une **cartographie paysagère** au-delà, jusqu'aux limites de la MCP. (61 565 ha)

B. CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS

1. Méthodologie

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 (« zones ouvertes ») 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, ce sont surtout les

structures 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 en fonction de la dominance des essences rencontrées plutôt que de cartographie stricte des habitats.

2. Résultats de la cartographie

a. Occupation de l'espace

Le périmètre de 7 624 ha défini par un rayon de 5 km autour du gîte (carte 1) correspond à une zone de moyenne montagne aux reliefs variés, où de nombreux sommets et crêtes (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 encore peu modifiés, riches en bois denses et en prairies (figure 1). Les nombreux rus, ruisseaux et ruisselets constituent un important chevelu collectés en fond de vallée par la Nive (bassin-versant de l'Ezterengibel au sud de la zone d'étude, du Lauribar au nord).

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>). La grotte de Mikelaunzilo est située dans la vallée de l'Ezterengibel, à une altitude moyenne de 500 m.

Peu urbanisée (0,37% du site), la zone cartographiée se caractérise par une assise géologique composée de calcaires, de schistes, et une grande richesse en boisements, prairies bocagères et fougères.



Figure 1 : Site d'étude
(P. Christophe)

Carte 1 :

Localisation et principales caractéristiques de la zone d'étude

Département des
Pyrénées-Atlantiques



Gîte à Chiroptères

☆ Grotte de Mikelausensilo

Crêtes

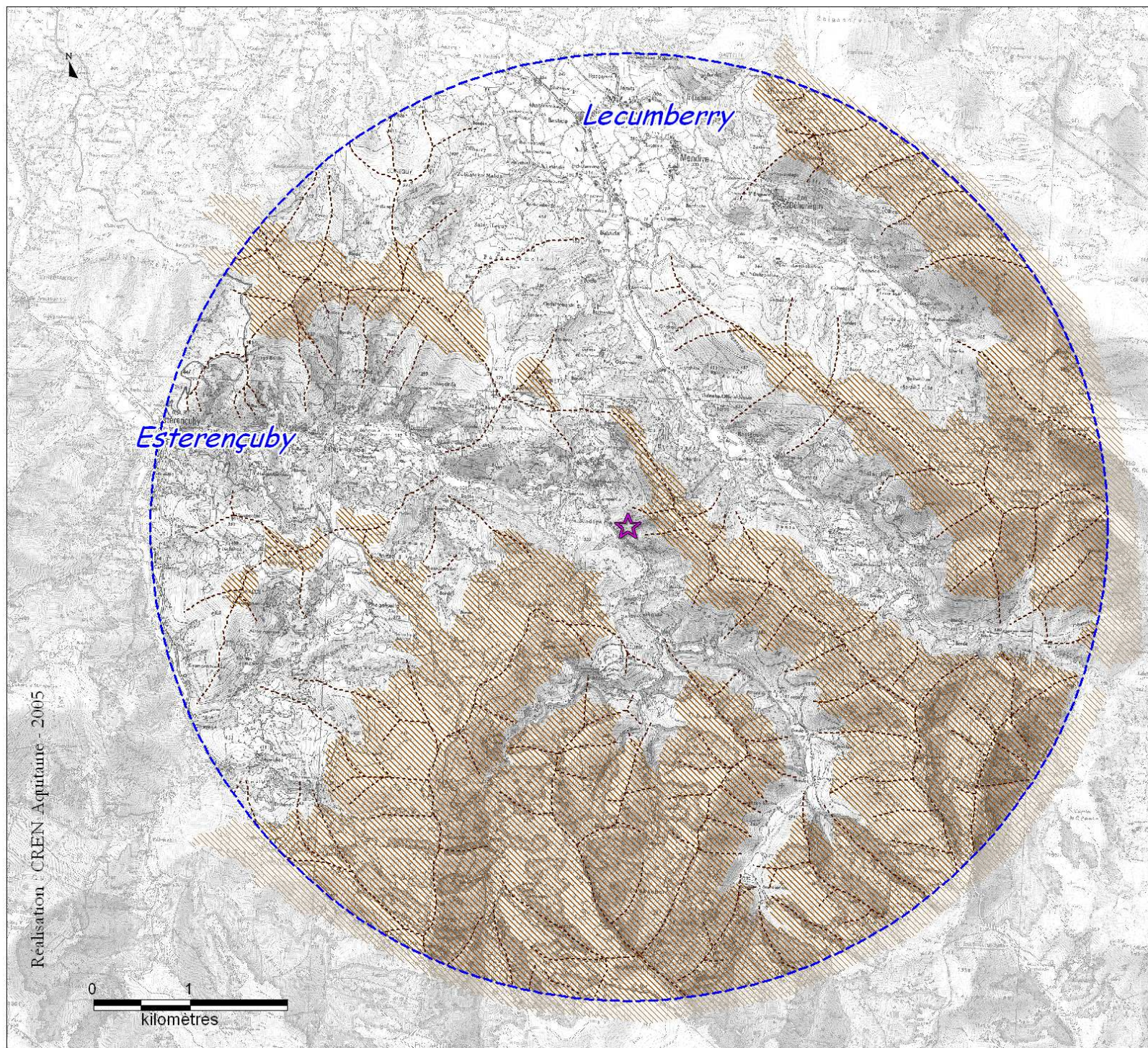
----- Crête

Relief

/// Relief supérieur à 600m

Village

Scan 25 IGN : mis à disposition par
la DIREN (acte d'engagement DIREN
N°118 datant du 09/06/04)



• Les zones ouvertes :

Les zones non boisées recouvrent 4838 ha, soit 63% de la surface totale cartographiée.

Elles sont constituées en majorité de **fougeraies** (32,91% de la surface du site) et de **prairies** (24,3 % de la surface totale) : ces deux milieux occupent à eux seuls plus de 56 % de la surface du site.

Les **fougeraies** occupent le plus souvent des zones pentues et souvent difficilement accessibles. Sur un total de 64 ha, elles sont en mosaïque avec des milieux rocheux

En revanche, la plupart des **prairies** se trouvent dans les vallées, zones de plus basses altitudes, et à proximité des quelques habitations. Qu'elles soient naturelles ou artificielles, ces prairies sont soit pâturées, soit fauchées.

Les **cultures** sont peu présentes : 44 ha de maïs (0,58% de la surface du site), 3 ha de plantations de kiwis.

Les **landes** couvrent un total de 110 ha (1,24% de la zone d'étude), le plus fréquemment dominées par les ajoncs, et pour plus de la moitié sur substrat rocheux (affleurements ou éboulis)

Les **zones rupestres** (falaises, éboulis, affleurements) couvrent seules un total de 133 ha (soit 1,74% de la zone d'étude), mais sont fréquemment (sur 182 ha au total) cartographiées au sein de mosaïques avec des fourrés, fruticées (buis, ronces, etc.) des boisements ou des groupements herbacés

Les différents types de **fourrés** couvrent quant à eux 74 ha, soit près de 1% du site.

• Les zones boisées :

37 % (2 786 ha) du site d'étude sont recouverts de forêts.

Les **hêtraies** pures (à partir de 600 m, ce qui est assez caractéristique du Pays basque), souvent associée à un sous-bois limité, sont les boisement les plus abondants, couvrant 1057 ha (13, 85 % de la zone d'étude, et près de 38 % des zones boisées). Les hêtraies en mélange avec d'autres essences (chêne, frêne, châtaignier) couvrent 186 ha (2,43% du site), dans les secteurs de moindre altitude

Les **chênaies**, sur 343 ha (4,5 % de la surface du site) constituent le second type de boisement le plus fréquent, d'autant plus que les hêtraies-chênaies couvrent 104 ha

Les boisements dominés par le **châtaignier** couvrent de grands surfaces sur la zone d'étude :

- **châtaigneraies** (295 ha, soit 3,87% du site), plus ou moins clairsemées
- **châtaigneraies-frênaies** : 208 ha, soit 2,73% du site
- **chênaies-châtaigneraies** : 142 ha, soit 1,86% du site

Les **boisements caducifoliés mélangés**, dont la distinction plus précise n'a pu être opérée, correspondant aux ripisylves riches en espèces (frêne, chêne pédonculé, saule roux, bouleau verruqueux, tilleul, etc.) couvrent 236 ha, soit 3,10 % de la surface totale du site. En sous-bois, le noisetier, le houx et le fragon prédominent.

Les **frênaies**, constituant également fréquemment des ripisylves et boisements frais de vallon, couvrent 131 ha sur la zone d'étude (soit 1,7 %).

Les **chênaies-frênaies**, correspondant à des boisements de fond de vallon, sont également abondantes (122 ha, soit 1,6 % de la surface de la zone d'étude).

Les **bétulaies** (19 ha), souvent pionnières sur prairies et zones rocheuses, boisements humides dominés par les **aulnes et les saules** (10 ha au total), constituent le reste des boisements naturels et semi-naturels des vallées étudiées.

Les plantations de conifères et boisements mixtes ne couvrent qu'un total de 24 ha, soit 0,31 % de la surface de la zone d'étude)

• Les cours d'eau : Les cours d'eau sont colonisés sur leurs rives par des essences de bois tendre telles le saule roux, l'aulne glutineux et le frêne commun (semi-tendre). Ces boisements forment des habitats linéaires de très faible surface, 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	Code Corine	Description
Culture de maïs	82.11	Champ intensif 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, composé 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 spp.</i> , <i>Buxus sempervirens</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>Laccinium 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
Prairie	38.1	Prairies mésophiles atlantiques pâturées avec une grande diversité d'herbacées, principalement des poacées
	38.2	Idem mais fauchées
	81.2	Prairies artificielles améliorées
Roche	61	Eboulis
	62	Site rupestre et rochers isolés
	65	Grottes et gouffres

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

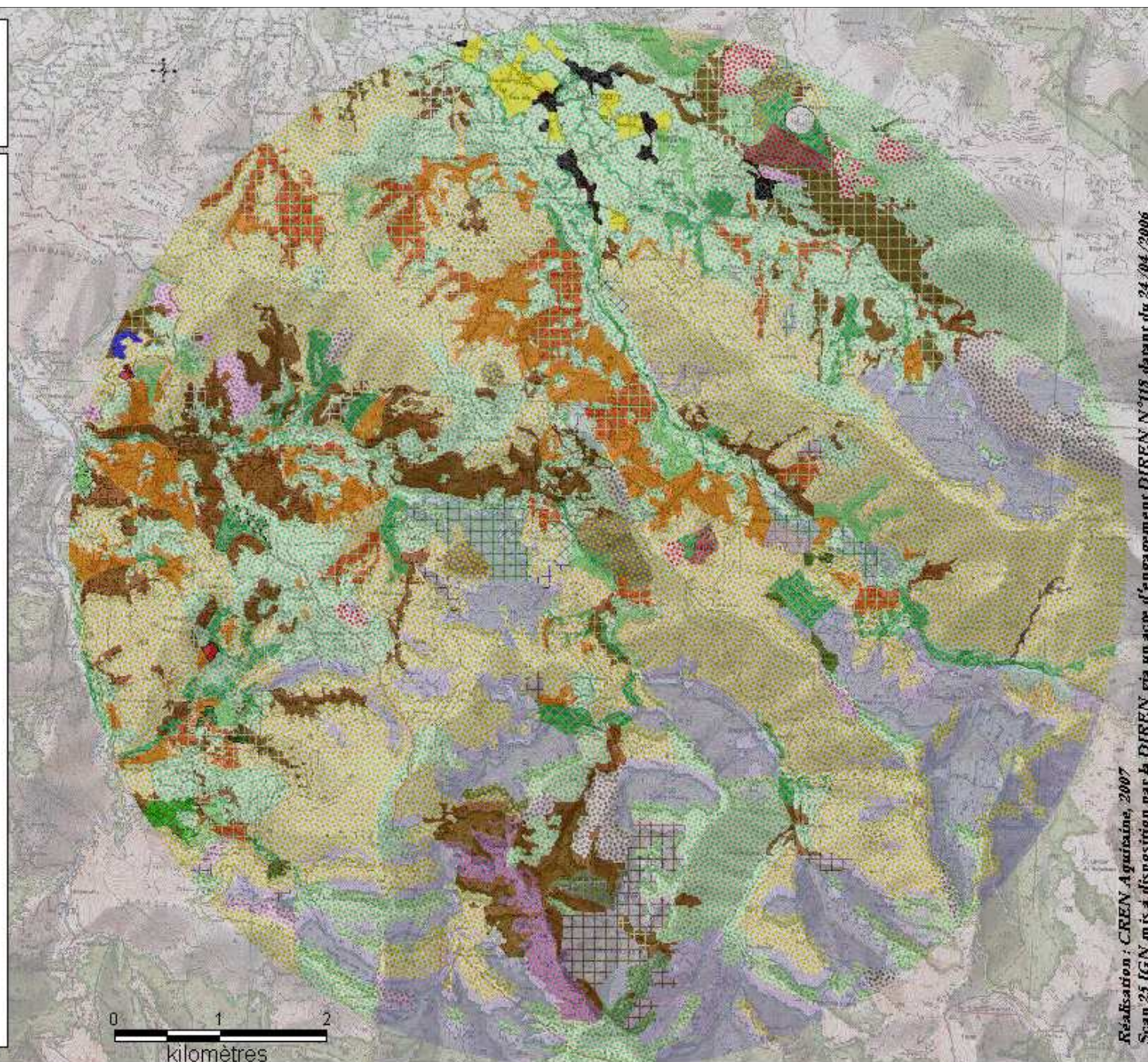
Carte 2 :
Unités écologiques identifiées
sur la zone d'étude

Zones ouvertes

- Culture maïs
- Fougèraie
- Fourré
- kiwi
- Lande
- Prairie
- Roche
- Roche + ajonc
- Roche + chêne
- Roche + Fougère
- Roche + Fourré
- Roche + Prairie
- Zone urbanisée

Zones boisées

- arbres morts
- Aulnaie
- Bétulaie
- Boisement caducifolié mélangé
- Boisement mixte
- Châtaigneraie
- Châtaigneraie clairsemée
- Châtaigneraie-Bétulaie
- Châtaigneraie-Frênaie
- Chênaie
- Chênaie - Aulnaie
- Chênaie clairsemée
- Chênaie-Châtaigneraie
- Chênaie-Frênaie
- Conifères
- Frênaie
- Frênaie clairsemée
- Hêtraie
- Hêtraie clairsemée
- Hêtraie-Châtaigneraie
- Hêtraie-Chênaie
- Hêtraie-Frênaie
- Fourré de jeunes arbres
- saulaie aulnaie



Réalisation : CREN Aquitaine, 2007
Scan 25 IGN mis à disposition par la DIREN via un acte d'engagement DIREN N°118 datant du 24/04/2006

Unité écologique	Code Corine	Description
Arbres morts	Inconnu	Boisement de <i>Castanea sativa</i> ayant subi une maladie
Aulnaie	44.3	Boisement rivulaire de <i>Fraxinus excelsior</i> et <i>Alnus glutinosa</i> des fonds de vallées, sur sol périodiquement inondés (période forte pluies et fortes neiges).
Bétulaie	41.B1	Formation arborée pionnière de <i>Betula pendula</i>
Boisement caducifolié mélangé	41.4	Boisement de pente et de ravin à strate arborée plurispécifique à dominance variable, des stations fraîches et humides.
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> et/ou <i>Picea abies</i>)
Châtaigneraie	41.9	Boisements exogènes et plantations acidiphiles de <i>Castanea sativa</i> et/ou <i>C. crenata</i>
Châtaigneraie clairsemée	41.9	Boisement clairsemé acidiphile de <i>Castanea sativa</i> et/ou <i>C. crenata</i>
Châtaigneraie-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>
Châtaigneraie-Frênaie	41.9 x 41.3	
Chênaie	41.2 41.5	Boisement de <i>Quercus robur</i> parfois associé à <i>Quercus pyrenaica</i> , du domaine atlantique méridional collinéen
Chênaie-Aulnaie		Boisement humide dominé par <i>Quercus robur</i> et <i>Alnus glutinosa</i>
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-Châtaigneraie	41.5 x 41.9	Boisement acidiphile de <i>Quercus robur</i> et <i>Castanea sativa</i> et/ou <i>C. crebata</i> à sous bois de <i>Corylus avellana</i>
Chênaie-Frênaie	41.2 x 41.3 ou 44.3 41.5 x 41.3 ou 44.3	Boisement de <i>Quercus robur</i> et <i>Fraxinus excelsior</i>
Conifères	44.A3	Boisement de conifères (pins, sapin, épicéa, ...)
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 sol périodiquement inondés (période forte pluies et fortes neiges).
Frênaie clairsemée	41.3	Boisement clairsemé atlantique méridional de <i>Fraxinus excelsior</i> , non alluvial, sur terrains perturbés
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 de <i>Fagus sylvatica</i> du domaine atlantique, de l'étage montagnard, sur à sous-bois de <i>Pteridium aquilinum</i>
Hêtraie-Châtaigneraie	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 41.2	Boisement atlantique de <i>Fagus sylvatica</i> et <i>Quercus robur</i>

Hêtraie-Frênaie		Boisement atlantique de <i>Fagus sylvatica</i> et <i>Fraxinus excelsior</i>
Fourrés jeunes arbres	??	Boisement composé d'un ensemble de jeunes pousses d'espèces variables
Saulaie-Aulnaie	44.3	Boisement rivulaire composé de <i>Salix caprea</i> et <i>Alnus glutinosa</i>
Zone urbanisée	82.3	Petits Champs cultivés, comprenant une grande diversité végétale indigène
	83.1	Vergers de hautes tiges
	84.4	Paysages bocagers avec haies végétales et muret de pierre.
	85.32	Jardins privés
	86.2	Villages
	87	Terrains en friches et terrains vagues

Tableau 2 : correspondance unités écologiques / codes habitats - Zones fermées et milieux artificiels (x : habitats en mélange)

• Les zones boisées :

Cette étude nous apporte 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.

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 essences en mélange avec le châtaignier : 41.9x41.B1 ou 41.9x41.3.

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 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.

L'association **hêtraie-frênaie** (41.1x41.3), bien que très fréquente, reste d'interprétation plus aléatoire.

• Les zones ouvertes :

Les boisements sont régulièrement entrecoupés de prairies bocagères et de fougères. 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 et de caprins.

L'abondance de la **fougère** (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 fougères sont 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 fougères dans les zones de moindre altitude.

Les **prairies naturelles permanentes** (38.1 et 38.2), mésophiles, sont pâturées, fauchées ou les deux, sont constituées d'une variété d'espèces, principalement des Poacées. Les **prairies artificielles** (81.2) sont marginales.

Les **landes** sont quant à elles majoritairement acidophiles (31.2), 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).

Les fourrés (31.8) correspondent à un type physiologique d'arbrisseaux denses regroupent une grande diversité d'habitats, des ronciers aux fruticées à buis et ourlets colonisés par des arbres pionniers (bourdaine, prunellier, etc.).

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 peuvent en réalité correspondre à une diversité d'habitats à plus petite échelle, pourront notamment faire l'objet d'un complément cartographique afin de distinguer des faciès.

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 d'identifier la présence d'habitats naturels rares ou patrimoniaux.

C. ANALYSE PAYSAGÈRE

1. Méthodologie de la cartographie paysagère

L'utilisation de l'espace dans la zone d'étude définit plusieurs grands types d'unités paysagères, dont les caractéristiques générales sont relativement constantes sur cette zone :

En outre, au vu du lien étroit entre l'occupation du sol et les unités écologiques présentes, et la relative homogénéité de la zone d'étude (MCP) à cet égard, nous posons l'hypothèse selon laquelle les 7 624 ha sur lesquels les habitats naturels ont été cartographiés sont d'une manière générale représentatifs, sur le plan de la composition en habitats, et de leur abondance, de la MCP.

Sur cette base, 4 unités paysagères distinctes ont été définies, permettant la cartographie paysagère de la MCP (carte 3) :

- **Fond de vallée** (1) : correspond aux fonds de vallée, généralement à basse altitude (180 à 350 m). Cette unité est principalement composée de zones urbanisées et d'habitations, de rivières et des ripisylves associées, de prairies et de cultures.

- **Versants** (2) : correspond aux secteurs de pente de moyenne altitude (de 200 à 600 m), où des boisements de feuillus, relativement diversifiés et le plus souvent de faibles surfaces, alternent avec des prairies pâturées ou fauchées, ainsi que des secteurs de landes et de recrus forestiers.

- **Estives** (3) : dans les zones d'altitude, descendant parfois jusque bas dans la vallée (elles sont présentes de 300 à plus de 1300 m), les estives correspondent aux vastes pâtures, le plus souvent dépourvues d'habitats forestier, et principalement composées de prairies rases et de fougères.

- **Hêtraies** (4) : vastes forêts d'altitude, parfois présentes à basse altitude (300 à 1200 m), au même niveau que les estives, composées pour l'essentiel de hêtres.

Par la suite, l'analyse de la surface de chaque type d'habitat rencontré au sein de ces unités paysagères permet d'envisager la mise en place d'une typologie associant à chaque unité paysagère une composition en habitats, réelle pour le périmètre de 5 km autour du gîte, extrapolée pour le reste de la MCP.



Figure 2 : Paysage caractéristique de la zone d'étude, illustrant l'étagement des entités paysagères : fond de vallée, versants et estives

2. Résultats

a. Importance des unités paysagères

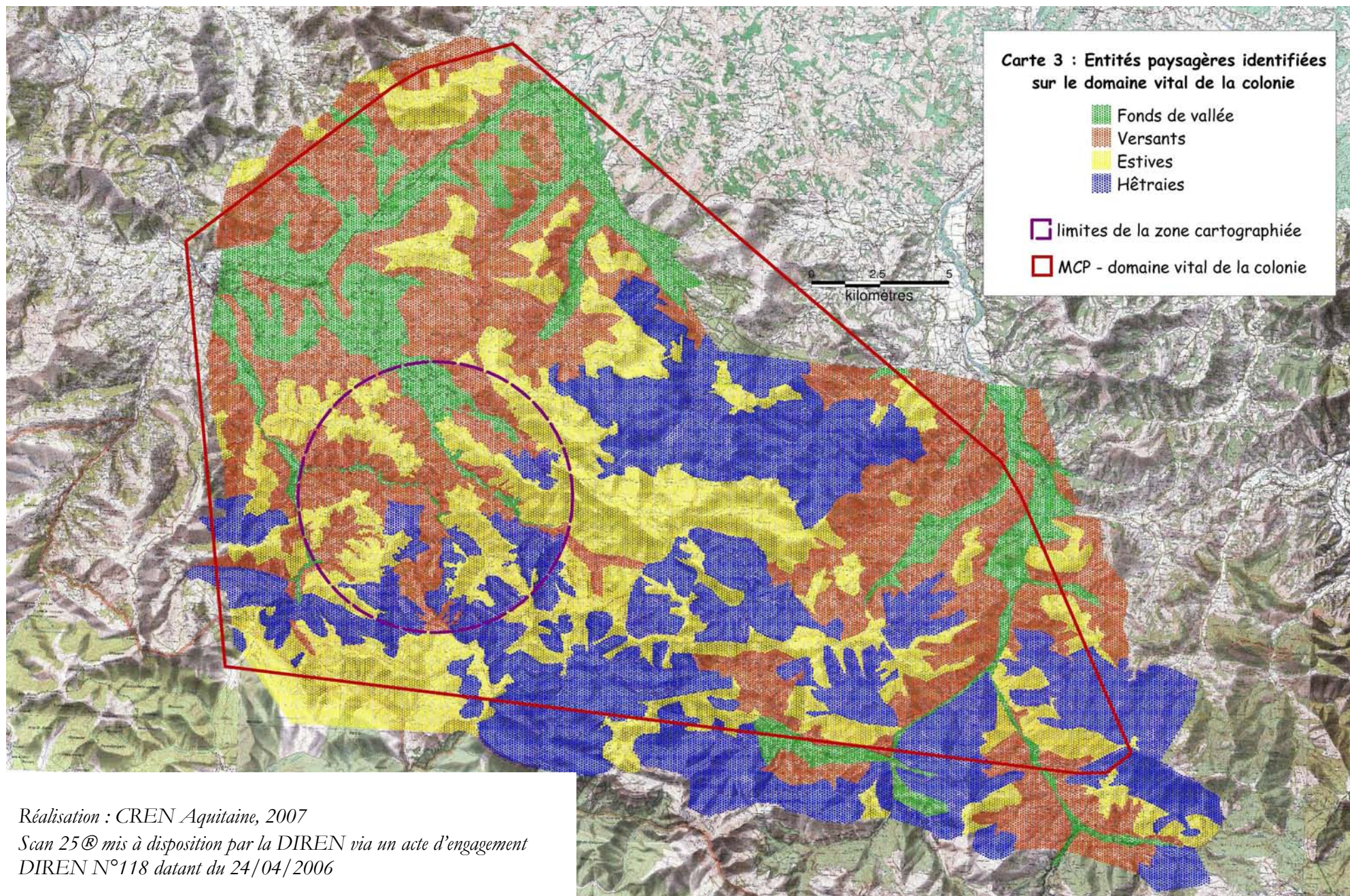
Unité paysagère	Dans un rayon de 5 km autour du gîte		Dans la portion de MCP > 5 km du gîte		Total MCP	
	Surface (ha)	% du total	Surface (ha)	% du total	Surface (ha)	% du total
1. Fond de vallée	650	8,54	6 446	13,11	7 147.02	12,59
2. Versants	2 875	37,75	15 040	30,59	17 834.69	31,41
3. Estives	2 610	34,27	12 522	25,47	15 034.63	26,48
4. Hêtraies	1480	19,44	15 153	30,82	16 763.66	29,52
TOTAL (ha)	7 615 ha		49 165 ha		56 780 ha	

Tableau 3 : Importance des unités paysagères sur le domaine vital de la colonie

Dans un rayon de 5 km autour du gîte, les unités paysagères “versants” et « estives » sont nettement les plus représentées, les hêtraies couvrant également une importante surface (près de 20% de la zone cartographiée). Le fond de vallée n’est que peu représenté en surface.

Sur la totalité du domaine vital de la colonie, dont la zone cartographiée ne représente que 13,4 %, les unités paysagères “versants”, “ hêtraies” et “estives” codominent.

De fait, la zone Nord-Ouest de la zone d’étude est principalement constituée de « fond de vallée », tandis que la zone Est, plus en altitude, est principalement constituée des unités paysagères “ hêtraies” et “estives” (cf. carte 3, page suivante)



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

Dès lors, la zone d'étude comprise dans un rayon de 5 km autour du gîte, qui englobe 90 % des terrains de chasse identifiés, ne peut-être considérée comme complètement représentative de la MCP, et donc du domaine vital de la colonie.

Cependant, de façon générale, la composition en habitats varie a priori peu, à l'échelle de travail considérée, entre deux unités différentes d'une même entité paysagère.

b. Composition des unités paysagères

L'analyse de la composition des unités paysagères de la zone d'étude, des unités écologiques présentes et dominantes dans ces entités, à partir de la carte de végétation élaborée, permet de définir la nature de ces différentes unités, en lien avec les usages qui y ont cours

Il est à remarquer que l'habitat humain et les zones urbaines, ainsi que les cours d'eau, ne couvrent qu'une très petite surface, peu significative à l'échelle du territoire analysé, aussi ces éléments n'ont pas été pris en compte dans l'analyse quantitative suivante.

21 types d'unités écologiques apparaissent significativement présents (> 1% de chaque entité paysagère) dans un rayon de 5 km autour du gîte.

Le tableau suivant rend compte de la couverture respective (% cumulé) de chacun de ces habitats dominants dans chacune des 4 unités paysagères

Type d'habitat	Zone 1 VALLEE	Zone 2 VERSANTS	Zone 3 ESTIVES	Zone 4 HETRAIES
<i>MILIEUX BOISES</i>				
Forêt caducifoliée mélangée	7	6	-	-
Frênaie	4	3	-	-
Hêtraie-frênaie	2	2	-	-
Chênaie	1	10	-	-
Châtaigneraie-frênaie	1	7	-	-
Hêtraie-Châtaigneraie	1	-	-	-
Conifères	1	-	-	-
Châtaigneraie	-	10	-	-
Chênaie-châtaigneraie	-	5	-	-
Chênaie-frênaie	-	4	-	-
Hêtraie	-	1	-	69
Bétulaie	-	1	-	-
Chênaie clairsemée	-	1	-	-
Hêtraie-chênaie	-	-	-	7
<i>MILIEUX OUVERTS</i>				
Prairie	71	19	28	6
Fougeraie	2	18	67	16
Fourré	-	1	1	-
Lande	-	1	1	-
Maïs	7	-	-	-
Zone rupestre végétalisée	-	6	-	-
Zone rupestre	-	2	1	2

Tableau 4 : pourcentage cumulé de recouvrement des unités écologiques principales au sein des unités paysagères

A partir de cette analyse, il est possible de décrire, de façon générale à la lumière des principaux habitats rencontrés, chacune des 4 grandes unités paysagères décrites :

- **Fond de vallée :**

10 types d'unités écologiques dominantes présentes

Les **prairies** sont très largement dominantes (71% de la surface). Fauchées et pâturées, elles structurent l'espace agricole, qui ne comportent que peu de cultures (7% de surface couverte par le maïs tout de même), et sont séparées par un réseau de boisements rivulaires de cours d'eau (boisements caducifoliés mélangés, frênaies et aulnaies principalement). C'est dans cette unité paysagère que les habitations, exploitations et rivières sont les plus représentés.



Figure 3 : fond de vallée (JP Urcun)

- **Versants :** 17 types d'unités écologiques dominantes présentes

C'est l'unité paysagère **la plus diversifiée**, tant par le nombre d'unités écologiques dominantes présentes (17 des 21 types dominants), que par la répartition de ces différents types de milieux. Ainsi, les milieux ouverts représentent 52% de la zone cartographiée, les milieux boisés en couvrant 48%

Les milieux ouverts les plus fréquents sont les prairies et fougères (19 et 18% de la surface), tandis, que l'on se trouve, pour les boisements, dans le domaine du chêne et du châtaignier. Ainsi les chênaies et la châtaigneraies « pures » occupent chacune 10% de la surface considérée, la châtaigneraie-frênaie 7%, la chênaie-châtaigneraie 5%, la chênaie-frênaie 4%, etc.

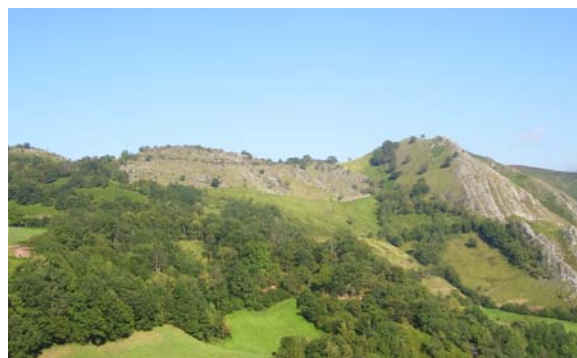


Figure 3bis : aspect de l'entité « versants » (P. Christophe)

Les zones rocheuses, couvrant 6% de la surface de la zone, identifient l'importance des zones de forte au sein de cette unité paysagère.

De fait, le maillage paysager complexe de cette unité en fait un **étage complexe mais représentatif** de la montagne basque et de ses usages traditionnels de sylvo-pastoralisme.

- **Estives :** 5 types d'unités écologiques dominantes présentes

C'est une unité paysagèrement très **pauvre**, où seuls les milieux ouverts sont représentés. Les milieux boisés ne sont que marginaux, représentés le plus souvent par des petits bosquets et arbres isolés. Elle correspond aux parcours d'estive des troupeaux, pour partie entretenus par le feu pastoral. Les fougères, souvent associées à des landes à ajoncs, y dominent très largement (67% de la surface), et couvrent de grandes zones homogènes. Les prairies d'estive pâturées couvrent près de 30 % de ces zones de versants.

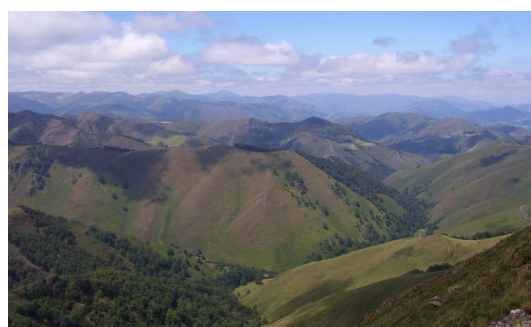


Figure 4 : les estives (P. Christophe)

- **Hêtraies : 4 types d'unités écologiques dominantes présentes**

Au même titre que les zones d'estives, c'est une unité paysagèrement très **pauvre**, les hêtraies d'altitude couvrant l'essentiel de la surface (69%), le boisement mixte hêtre-chêne (7% de la surface), complète à moindre altitude la couverture arborée dense de cette unité (76% de boisements).

Figure 5 : hêtraie d'altitude
(P. Christophe)



Parmi les milieux ouverts, prolongements des estives dans les clairières de la hêtraie, les fougères sont les plus présentes (16% de l'unité), les prairies pâturées couvrant quant à elles 6% de la surface de cette unité. Les milieux rupestres correspondent aux crêtes et arêtes qui coupent les boisements.

3. Structures paysagères des alentours du gîte

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 terrains 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 structurales 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 orale, 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 Mikelaenzilo, 810 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 favorable ou défavorable. Le cumul des mailles qui présenteraient de l'intérêt pour le Rhinolophe euryale n'est que de 66 %. En outre, de nombreux éléments d'analyse viennent étayer le constat :

- une répartition des habitats groupée, par grands îlots.

- un tiers de la surface étudiée est occupée par des fougères ou prairies d'un seul tenant, ce qui est défavorable au Rhinolophe euryale.
- le tracé des cours d'eau transparait nettement comme zone favorable, tout comme les boisements et leurs lisières
- plusieurs corridors prenant naissance en fond de vallée (Ezterengibel) et remontant les pentes sur les deux rives, notamment sur les pentes orientées Nord / Nord-Est, conduisant parfois à des boisements.
- Les zones de chasse favorables sont parfois très éloignées du gîte et n'y sont rattachées que par de minces corridors. Ces zones s'étirent le long des cours d'eau et

Dans le périmètre de cette étude, et selon le protocole utilisé, les zones de chasse favorables sont mitées par un maillage de grandes zones ouvertes, défavorables. Les ripisylves et boisements de pente, couvrant peu de surfaces dans un périmètre de 2 km autour du gîte, offrent un potentiel limité.

B. 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 s'accompagne de peu de cultures, préservant le milieu de nombreux intrants et des préjudices causés dans d'autres secteurs par l'agriculture intensive.

En outre, la diversité des milieux présents est à l'origine d'une diversité biologique relativement importante, 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.

A l'échelle du vaste territoire utilisé par la colonie, la structure du paysage semble très importante, et définit les caractéristiques des zones qui semblent favorables pour le Rhinolophe euryale : les versants de moyenne altitude à la végétation diversifiée, qui constituent une mosaïque souvent fine et complexe, ainsi que les corridors boisés de fond de vallée, constituent les éléments paysagers les plus favorables.

Néanmoins, la structure paysagère des alentours du site identifiée des secteurs relativement homogènes, de vaste étendue, en particulier les prairies, fougères et hêtraies. Cette relative homogénéité constitue un facteur peu favorable à l'utilisation de l'ensemble du territoire par le Rhinolophe euryale, lié à l'emprunt de corridors paysagers. Autour de Mikelaenzilo, les boisements bordant les ruisseaux et de fond de vallon, bien que couvrant de faibles surfaces, constitueraient donc la zone d'élection.

Les résultats du suivi de l'utilisation réelle du territoire par le Rhinolophe euryale par radiopistage et cartographie des terrains de chasse permettent 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.

2. METHODOLOGIE UTILISEE POUR L'IDENTIFICATION DES HABITATS DE CHASSE DU RHINOLOPHE EURYALE

L'identification des terrains de chasse, la caractérisation de leurs caractéristiques (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. Principe

Le principe du radiopistage est simple : **déterminer la position d'un animal en milieu naturel**. 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 6). Cette méthode permet de localiser l'animal en croisant les directions de réception du signal, obtenues à partir de 2 ou 3 postes. Ensuite, il convient d'affiner la position de la chauve-souris grâce au homing-in.

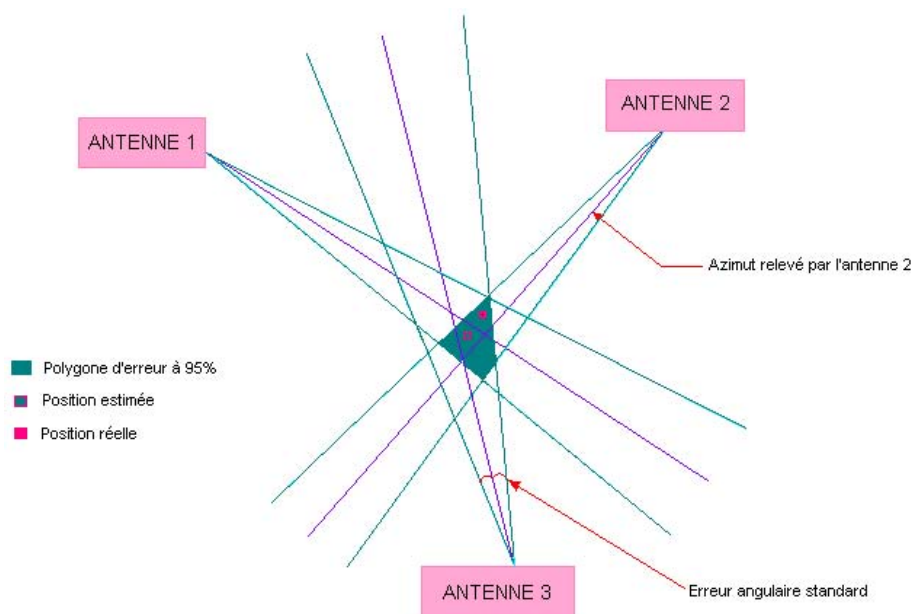


Figure 6 : Schématisation de la méthode de triangulation

- **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 dernières.

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 Mikelaenzilo a été suivie selon le planning suivant :

- suivi de 10 femelles allaitantes du 8 au 20 août 2005.
- suivi de 10 femelles gestantes du 1^{er} au 14 juin 2006.

3. Capture et équipement des individus

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^{nde} 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 la cavité.

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 3000 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 ou antenne simple type YAGI à 3 ou 4 éléments (Titley ; 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. 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 37 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 (I2 et I9) : 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 (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 de temps en temps 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 (MCP). 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

Le radiopistage permet 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

Dans le cadre de cette étude, fondée prioritairement sur l'obtention de points de Homing-in, un protocole de cartographie spécifique de ces points a été mis en œuvre, et appliqué à l'été 2006.

2. Méthodologie

La méthodologie utilisée est issue des travaux mis en œuvre pour la caractérisation des habitats de chasse du Petit Rhinolophe (Barataud, 2002), adaptée au Rhinolophe euryale.

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, on décrit :

- 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

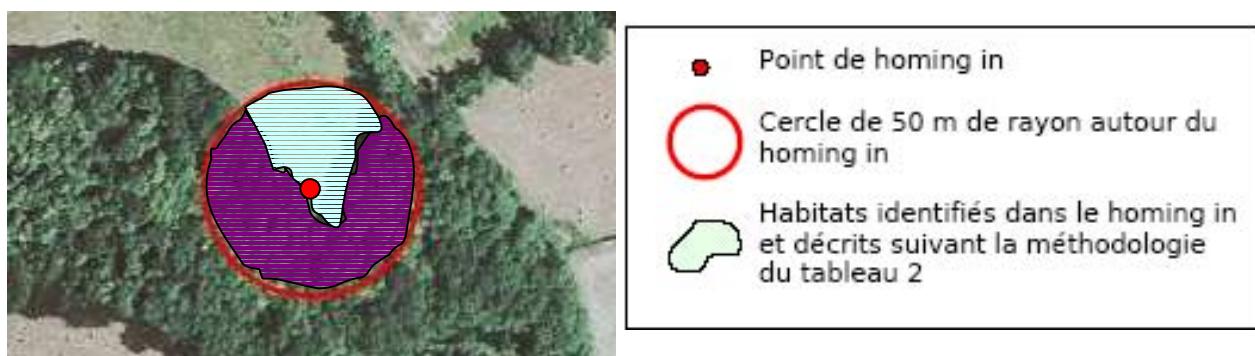


Figure 6 bis : Méthodologie de description des points de Homing-in

3. RESULTATS : CARACTERISATION DES HABITATS DE CHASSE DU RHINOLOPHE EURYALE DANS LES MONTAGNES DE SAINT-JEAN-PIED-DE-PORT

A. DONNEES TELEMETRIQUES

Les caractéristiques des 20 individus suivis lors des deux sessions de radiopistage figurent dans le tableau suivant :

Année	Individu	Fréquence émetteur	Statut	Date capture	Avant-bras (mm)	Poids (g)	100*(poids émetteur/poids)	Nb nuits de suivi
2005	100	148.100	Post-allaitante	13/08/2005	46.4	12.5	4.4	4
	195	148.195	Post-allaitante	13/08/2005	47.3	13	3.8	5
	642	148.642	Post-allaitante	07/08/2005	46	13.5	4.7	6
	701	148.701	Post-allaitante	13/08/2005	47.1	12.2	5.1	6
	725	148.725	Post-allaitante	07/08/2005	48.4	13	4.8	6
	758	148.758	Post-allaitante	07/08/2005	46.8	13.5	4.6	5
	780	148.780	Post-allaitante	07/08/2005	47.5	14	4.6	5
	801	148.801	Post-allaitante	13/08/2005	48.6	14	4.4	5
	822	148.822	Post-allaitante	13/08/2005	48.9	13.8	4.6	6
	992	148.992	Post-allaitante	07/08/2005	47.4	13	4	4
2006	105	148.105	Gestante	03/06/2006	47.5	14.75	3.4	5
	255	148.255	Gestante	08/06/2006	48.6	12	4.1	4
	355	148.355	Gestante	03/06/2006	46.8	13.25	3.8	3
	454	148.454	Gestante ?	08/06/2006	49.2	12	4.2	2
	533	148.533	Gestante	03/06/2006	48.1	12.25	4.1	1
	642	148.642	Gestante	03/06/2006	49.2	13.75	3.6	4
	706	148.706	Gestante ?	08/06/2006	46.5	10	5	7
	780	148.780	Gestante ?	08/06/2006	48.8	12.5	4	5
	853	148.853	Gestante	03/06/2006	47.5	14	3.6	1
	956	148.956	Gestante ?	08/06/2006	46.5	10	5	7
20 individus			10 gestantes, 10 post-allaitantes		Moy : 47.65	Moy : 12.85	Moy : 4.29	Moy : 4.55

Tableau 5 : caractéristiques des individus suivis lors des deux sessions de radiopistage

B. PHENOLOGIE DES INDIVIDUS ET DUREE DE CHASSE

En 2005 : les femelles post-allaitantes suivies début août ont quitté leur gîte en moyenne à 21 h 53 (heure légale), soit 46 min après le coucher du soleil et sont rentrées en moyenne à 6 h 18 minutes, soit 45 min avant le lever du soleil (figure 6).

La période de chasse correspondante, pour les individus suivis, est environ de 08 k 35 minutes (n=20) (figure 7). Cependant, des périodes de repos, ou d'inactivité temporaire, entrecoupent ces nuits de chasse.

Ainsi, 3 individus ont fait une pause au gîte au cours de la nuit, estimées à 25 minutes, 1 h 15 min. et 1 h 35 min.

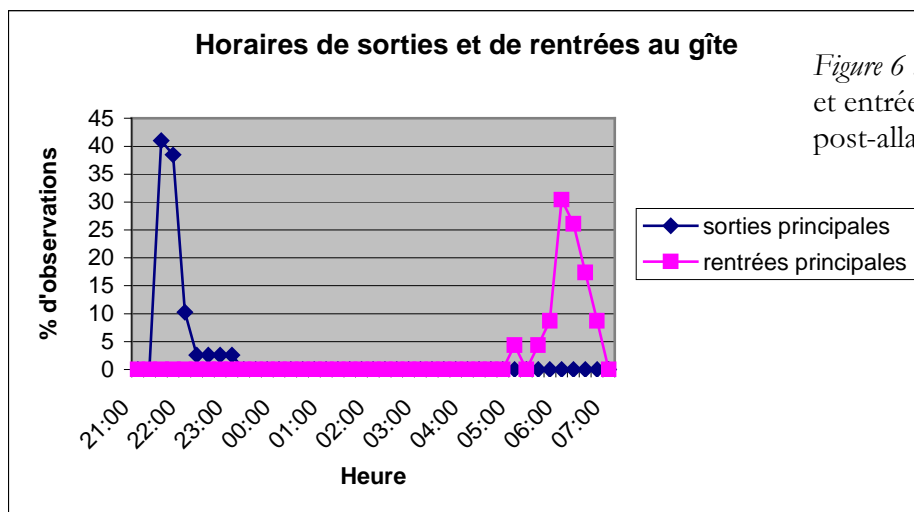
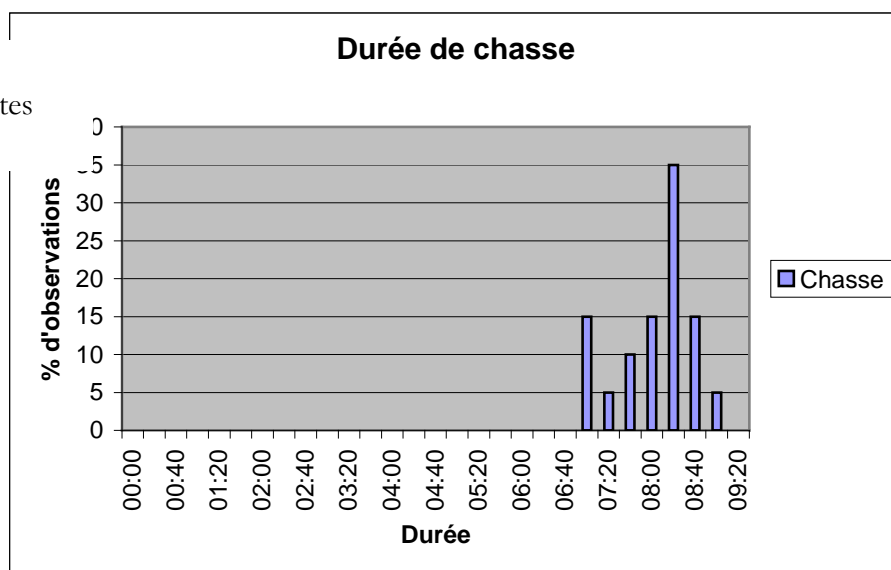


Figure 6 : Répartition horaire des sorties et entrées de gîte enregistrées pour les post-allaitantes (2005), en % par 1/2 h.

Figure 7 : Durée de chasse des femelles pour les post-allaitantes (2005), en % par 1/2 h.



En 2006 : les femelles gestantes suivies du début juin ont montré une moins grande fidélité au gîte, aussi les données sont moins nombreuses. Néanmoins, elles ont quitté le gîte en moyenne à 22 h 48 \pm 28 min. (n=21), soit environ 1 h 07 min après le coucher du soleil et y sont revenues en moyenne à 5h51 \pm 20 min., soit environ 36 minutes avant le lever du soleil

La période de chasse correspondante, calculée pour seulement 5 individus, est environ de 07 k 07 minutes Là encore, des périodes de repos, d'inactivité temporaire, entrecourent ces nuits de chasse.

La nuit du 9 au 10 juin 2006, par vent violent, 2 individus ont fait une pause au gîte (entre 2h00 et 2h 30).

C. IDENTIFICATION DES TERRAINS DE CHASSE

1. Résultats généraux

Suite aux deux sessions de radiopistage, **39 points de Homing-in** ont pu être caractérisés (carte XX) :

- 23 points ont été réalisés du 6 au 20 août 2005, concernant 8 individus
- 16 points ont été réalisés du 2 au 14 juin 2006, concernant 6 individus.

Au total, des terrains de chasse ont été identifiés pour 14 individus (tableau 5), 6 individus équipés n'ont fourni aucun point de Homing-in (Hi), certains de ces animaux ayant néanmoins apporté des informations concernant leur zone de chasse.

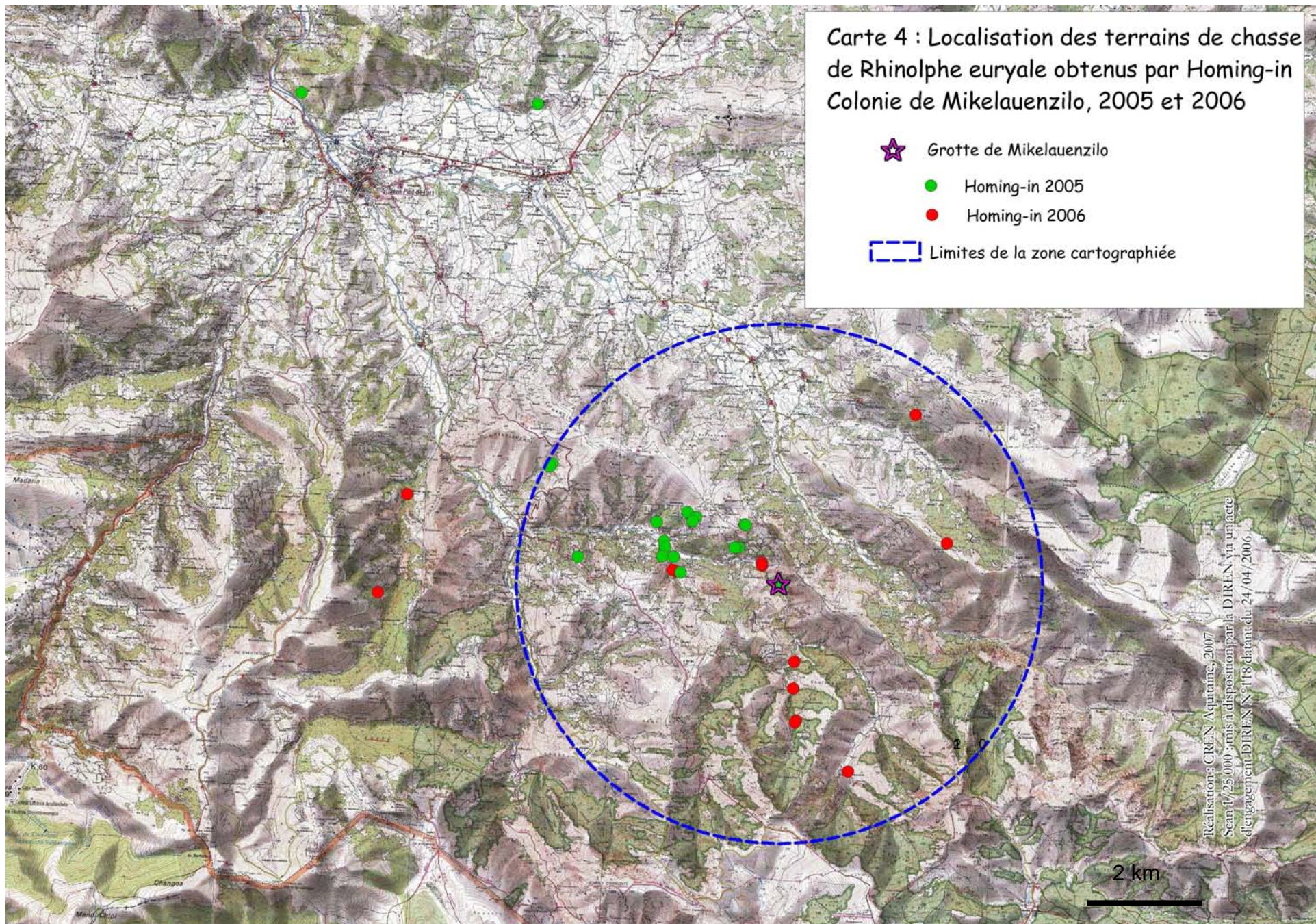
Année	Individu	Nb localisations valides	Surface MCP (en ha)	Nombre de Hi obtenus	Distances des points de Homing-in au gîte		
					Maxi	Mini	Moy
2005	100	212	739.3	3	2,30	2,24	2,27 ± 0,03
	195	383	199.2	-			
	642	255	10 919	-			
	701	346	716.8	3	2,57	1,86	2,23 ± 0,36
	725	155	3 831.9	5	12,95	1,00	3,42 ± 5,33
	758	111	836.4	2	4,85	4,84	4,85 ± 0,01
	780	145	2 094.4	3	10,16	1,25	4,22 ± 5,14
	801	207	468.6	1	2,04		
	822	289	1 315.6	1	3,83		
	992	211	531.7	5	2,18	1,97	2,06 ± 0,11
2006	105	64	13 364.6	-			
	255	23	867.5	2	2,07	2,00	2,03 ± 0,06
	355	29	1 187.6	1	1,49		
	642	91	1 643.1	2	4,17	3,31	3,74 ± 0,61
	706	117	1 609.4	6	3,79	1,99	2,71 ± 0,59
	780	64	3 995.1	2	7,64	7,27	7,46 ± 0,27
	956	90	139.7	3	0,50	0,46	0,48 ± 0,02
	17 indiv.	Total : 2792 Moy : 164/ind.	Moy : 2 615,3 ± 3 775,7 ha	39 points	12,95	1,00	Moy : 2,94 ± 2,59 km

Tableau 6 : Individus suivis et contribution à l'identification des terrains de chasse

Pour 3 femelles, en 2006, Le nombre de localisations est nul (problème d'émetteur ou de suivi, ou 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.

Bien que l'on ait équipé autant de femelles gestantes que d'allaitantes, l'on n'obtient pas autant de points de homing-in pour les **femelles gestantes (16 Hi obtenus, soit 41 %) que pour les femelles post-allaitantes (23 Hi, soit 59 %)**, et ceci de façon significative.

La carte 4, page suivante, rend compte des localisations des terrains de chasse identifiés.



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 entre terrains de chasse d'un même individu d'autre part. D'une façon générale, la distance moyenne de $2,94 \pm 2,6$ km est relativement importante au regard des connaissances qui préexistaient sur l'espèce, ainsi que la distance la plus grande identifiée (12,95 km). Cet individu (148.725) est allé chasser au nord de la zone d'étude, dans les vignobles d'Irouléguy, où plusieurs terrains de chasse ont été identifiés.

On doit garder à l'esprit que n'ont été considérés ici que les terrains de chasse identifiés par Homing-in. Dès lors, le terrain de chasse de l'individu 148.105, situé à 27 km du gîte, d'un accès difficile mais bien identifié, n'est pas pris en compte, ce qui n'apporte que plus de poids à ce constat général.

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

Distance des terrains de chasse au gîte	<i>Année 2005 Post-allaitantes</i>	<i>Année 2006 Gestantes</i>	<i>Total</i>
Moyenne	$3 \pm 2,93$ km	$2,85 \pm 2,10$ km	$2,94 \pm 2,59$ km
Maxi	1 km	7,64 km	12,95 km
Mini	12,95 km	0,46 km	0,46 km

Tableau 7 : distance des terrains de chasse au gîte

Si l'on considère les distances moyennes entre le gîte et les terrains de chasse, il n'y a pas de différence significative entre les femelles gestantes et les femelles allaitantes (Test Mann Whitney non significatif : $w=340$; $p=0,5777$ et « boîtes à moustaches » correspondantes, en annexe 4)

Les individus ayant parcouru les plus grandes distances pour se rendre sur leur terrain de chasse sont respectivement une femelle post-allaitante (12,95 km) et une femelle gestante (27 km, pas de Homing in). L'analyse des résultats des triangulations, et donc des zones utilisées par chaque individu, apportera des informations complémentaires 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, creusées par l'Ezterengibel et la Nive)

Les distances de dispersion identifiées sont très variables. Le point le plus éloigné est distant de 27 km du gîte et correspond aux déplacements d'une femelle gestante, suivie en 2006 (individu 148.105).

Le tableau 7 bis rend compte de la répartition des localisations issues des triangulations. Par définition, il ne rend pas compte des individus ayant échappé au suivi, dont certains ont effectué des déplacements plus lointains que ceux identifiés ici.

Distance des localisations d'individus au gîte	Nombre de localisations	% des localisations
> 5 km	238	14,93 %
> 4 km	404	25,35 %
> 3 km	580	36,39 %
> 2 km	947	59,41 %
> 1 km	1 351	84,76 %
< 1 km	243	15,24 %
Total	1 594 localisations	

Tableau 7 : distance des localisations d'individus au gîte

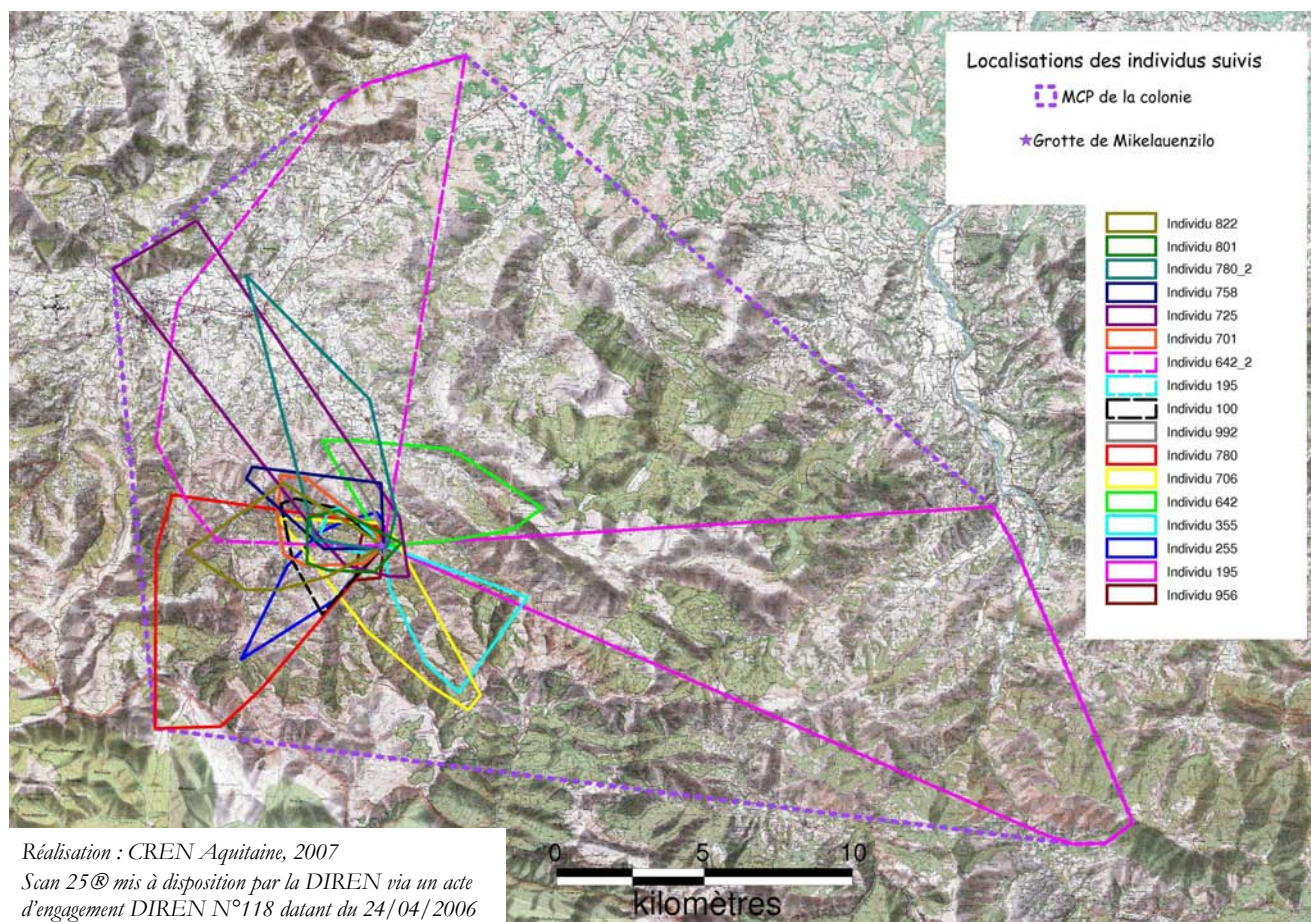
Même si de nombreux individus ont effectué des déplacements lointains, une majorité (59,41 %) des localisations enregistrées se trouvent dans un rayon de 2 km au tour du gîte

2. Domaine vital de la colonie

Le domaine vital de la colonie (ensemble des domaines vitaux individuels)a une surface de 56 780 ha.

3. Domaines vitaux individuels

Les domaines vitaux individuels ont été estimés, à partir de l'ensemble des localisations individuelles (carte 3 bis en annexe) par la méthode du Polygone Convexe Minimal. Il ressort une grande variabilité entre les surfaces calculées : la surface moyenne des domaines vitaux individuels est de $2\,615,3 \pm 3\,775,7$ ha (n=17) (tableau 6 et carte 5).



Carte 5 : Domaines vitaux individuels et domaine vital de la colonie de Mikelaenzilo

Là encore, il convient de définir l'impact du statut reproducteur des individus :

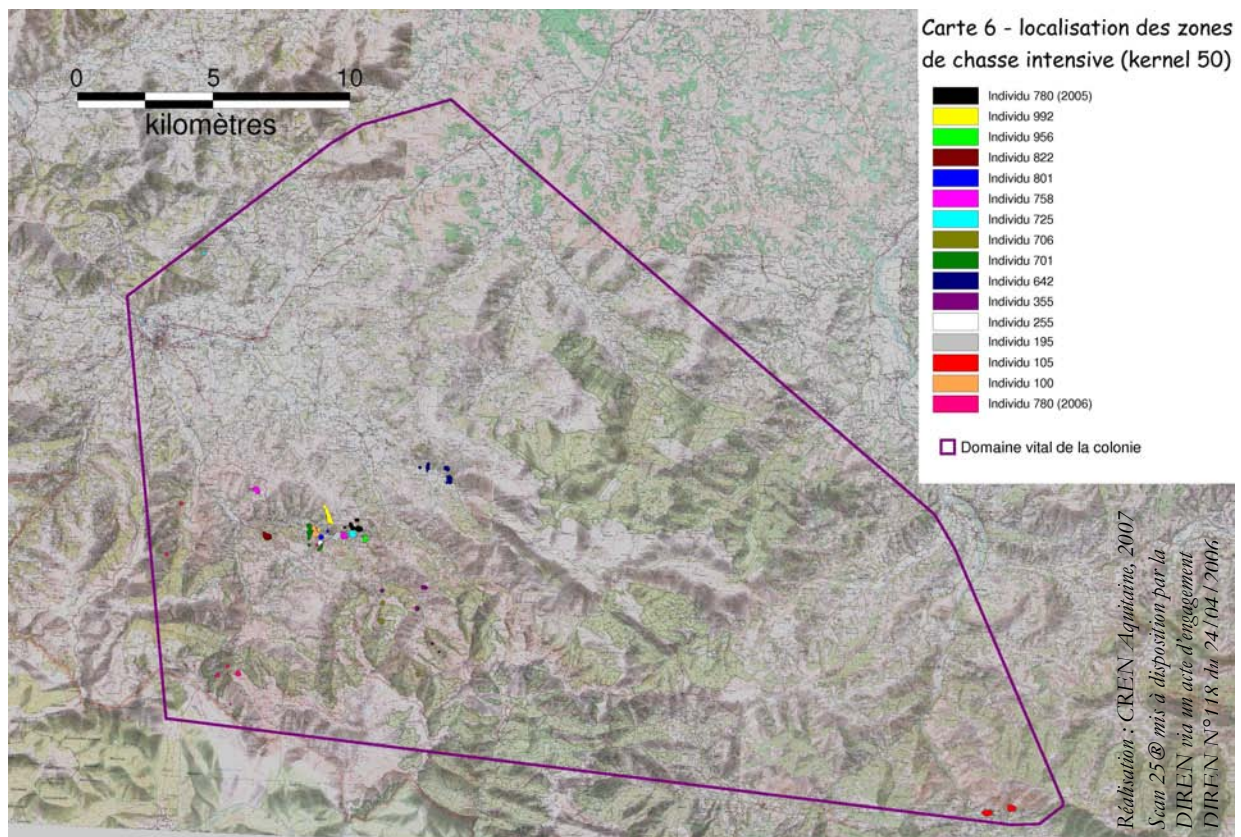
Surface du domaine vital (MCP)	<i>Année 2005 Post-allaitantes</i>	<i>Année 2006 Gestantes</i>	<i>Total</i>
Moyenne	2 165,3 ± 3 256,5 ha	3 258,1 ± 4 614 ha	2 615,3 ± 3 775,7 ha
Maxi	10 919 ha	13 364,6 ha	13 364,6 ha
Mini	199,2 ha	139,7 ha	139,7 ha

Tableau 8 : surfaces des domaines vitaux individuels et statut reproducteur

Il n'y a pas de différence significative entre les surfaces des domaines vitaux des femelles gestantes et ceux des femelles allaitantes (Test de Mann & Whitney : $w=77$; $p=0,1877$, et « boîtes à moustaches » correspondantes, figurant en annexe 4). Le domaine vital le plus important en surface est enregistré pour une femelle gestante (148.105 : 13 364 ha).

4. Les zones de chasse intensive

La méthode de la MCP inclut des zones très peu (voire pas du tout) exploitées par les individus. Il convient donc de déterminer au sein de la MCP 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 $9,78 \pm 4,26$ ha (max = 17,44 ha ; min = 3,02) (n=17). En moyenne chaque individu exploitait intensivement pour la chasse $1,7 \pm 2,3$ % de la surface de son domaine vital (min = 0,1 % ; max = 8,75 %).

5. Des terrains de chasse parfois identiques

Pour un même individu

Il est arrivé fréquemment que des terrains de chasse très proches, voire identiques (aux coordonnées GPS près), soient identifiés pour un même individu (cas des individus 992, 725, 758 et 780 en 2005 et 956 en 2006 notamment), souvent plusieurs nuits de suite, et parfois loin du gîte. Ceci traduit une fidélité du Rhinolophe euryale à ses terrains de chasse.

- Individu 725 : 4 périodes de chasse sur un même point dans le vallon de l'Ezterengibel, très proche en contrebas du gîte.
- Individu 992 : 5 contacts à des périodes différentes sur un même point à 500 m sur le même versant en aval du gîte.
- Individu 701 : 3 contacts dans le fond de ce même vallon, dans un boisement de feuillus mélangé le long de l'Ezterengibel (lieu-dit Valentinenea).
- Individu 956 : 4 périodes de chasse sur un même point dans le vallon de l'Ezterengibel, très proche en contrebas du gîte.(lieu-dit Campoinia)

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 post-allaitantes (701 et 100) suivies lors de la même session ont utilisé 2 terrains de chasse communs situés dans la ripisylve de l'Ezterengibel.

Au lieu-dit Valentinenea, deux terrains de chasse de deux individus suivis respectivement en 2005 et en 2006 sont identiques (boisement caducifolié mélangé de fond de vallon)

6. Compatibilité zone d'étude cartographiée / domaine vital de la colonie

Sur les 39 points de Homing-in identifiés, 35 (soit 89,7 %) figurent à l'intérieur du périmètre de 5 km de diamètre 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 85,07 % des localisations (238 sur un total de 1594) se situent à l'intérieur de cette zone.

49 165 ha de la MCP (correspondant à 238 localisations (soit 14,93%)) sont au-delà de la zone cartographiée

Par ailleurs, les résultats concernant la dispersion des individus, notamment la distance moyenne des terrains de chasse ($2,94 \pm 2,6$ km du gîte), laissent penser que ce périmètre d'étude reste relativement pertinent.

Cependant, ces données ne concernent pas toute la colonie, et de nombreux déplacements ont eu lieu bien au-delà de ce périmètre

Aussi si ce choix devait être considéré comme 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 MCP) sont issus du suivi de femelles gestantes ou allaitantes, individus de la colonie soumis aux besoins énergétiques et aux contraintes les plus importantes.

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

Dès lors, il est fort probable que le territoire utilisé réellement par l'ensemble de la colonie à ce moment, soit plus étendu que la zone considérée.

L'on doit également tenir compte de la difficulté de poursuivre les animaux qui sont partis à de grandes distances.

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 39 points de Homing-in identifiés, 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 terrains de chasse.

7. Sélection des habitats au sein des unités paysagères

Avant de pouvoir appréhender la sélection des habitats par le Rhinolophe au sein d'une zone très vaste, il convient en premier lieu d'identifier les unités paysagères dans lesquelles les individus suivis se sont préférentiellement rendus pour chasser

Unité paysagère	Dans un rayon de 5 km autour du gîte		Dans la portion de MCP > 5 km du gîte		Total MCP	
	Nombre de Hi	% du total	Nombre de Hi	% du total	Nombre de Hi	% du total
1. Fond de vallée	3	7.69	-	-	3	7.69
2. Versants	20	51.28	3	7.69	23	58.97
3. Estives	5	12.82	-		5	12.82
4. Hêtraies	7	17.95	1	2.56	8	20.51
TOTAL	35	89.74	4	10.26	39	100

Tableau 9 : localisation des terrains de chasse au sein des entités paysagères

En premier lieu, on note que près de **90 %** des terrains de chasse identifiés l'ont été à moins de 5 km du gîte, (85,07 % des localisations par triangulation) ce qui rend pertinent le périmètre retenu pour la cartographie des unités écologiques (*cf. infra*)

Sur l'ensemble de la zone d'étude, les terrains de chasse sont très majoritairement (23 sur 39, soit 56,41%) situés dans la zone caractérisée comme « versants ». 8 terrains de chasse ont été identifiés dans les secteurs de hêtraies, parmi lesquels 6 jouxtent directement des entités de « versants ».

L'entité paysagère de « versants », la plus diversifiée paysagèrement, et qui est constituée d'une mosaïque équilibrée de milieux ouverts et de boisements caducifoliés, ne couvre que 37,75 % de la surface cartographiée dans un rayon de 5 km autour du gîte, ce qui identifie une sélection assez nette de cette entité paysagère par le Rhinolophe euryale pour ses terrains de chasse.

Sa proportion, sur l'ensemble de la MCP, est moindre (un peu plus de 31%), du fait de l'inclusion de vastes zones de fond de vallée vers Saint-Jean-Pied-de-Port au Nord-Ouest, et de hêtraies vers l'Est. Dans ce sens, on peut considérer, au sein de la MCP de la colonie, la zone située dans un rayon de 5 km du gîte comme a priori plus favorable pour l'espèce

L'analyse des unités écologiques composant les terrains de chasse identifiés (cf. p. 8) permettra de préciser très largement ce constat.

Les terrains de chasse ont été à 90% identifiés à moins de 5 km du gîte, mais le domaine vital de la colonie s'étend bien au-delà de ce périmètre défini pour la présente étude.

Si la cartographie précise de l'ensemble des unités écologiques n'a été possible que dans ce périmètre, et non sur la totalité du domaine vital identifié pour la colonie de Rhinolophe euryale de Mikelaenzilo, une approche paysagère comparative permet d'identifier les principales composantes du paysage dans ce vaste espace, et d'identifier les secteurs qui semblent à cette échelle les plus favorables pour accueillir des terrains de chasse.

Ainsi, il ressort que les secteurs de versants, pentes offrant une mosaïque complexe d'habitats, semblent être particulièrement utilisés. Ces versants sont composés de prairies et fougères de surfaces limitées, séparés par des boisements de feuillus diversifiés, principalement structurés par le châtaigner et le chêne,

A l'inverse, les entités paysagères plus pauvres que sont les zones d'estives et de hêtraies d'altitude, alors qu'elles couvrent de grandes surfaces au sein du domaine vital de la colonie, ne semblent offrir que très peu de terrains de chasse. Les fonds de vallée, qui sont composés des milieux les plus modifiés et qui concentrent les activités humaines et les habitations, sont également très peu pourvoyeurs de terrains de chasse.

E. STRUCTURE DES HABITATS 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. Identification 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 terrain de chasse

Nombre d'habitats élémentaires	Année		Total	
	2005	2006	nombre	%
1 habitat	0	9	9	23.08
2 habitats	12	1	13	33.33
3 habitats	11	5	16	41.03
4 habitats	0	1	1	2.56

Tableau 10 : 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), ne constituent pas le plus fréquemment les terrains de chasse du Rhinolophe euryale (seulement 23,08 % des cas).

Néanmoins, la majorité des Homing-in identifiés en 2006 le furent dans des habitats uniques (pour l'essentiel forestiers).

D'une manière générale, les habitats de chasse sont composés d'une mosaïque d'habitats, le plus fréquemment 3 (41,03% des cas) ou 2 habitats (33,33 % 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 terrain 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 9 homing-in composés d'un seul habitat, 7 correspondent à des milieux forestiers (2 boisements caducifoliés mélangés, 2 hêtraies 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	0	0	0	0
ouvert / fermé	11	1	12	92,31
fermé / fermé	1	0	1	7,7

Tableau 11: 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	2	4	6	37,5
ouvert / ouvert / fermé	9	1	10	62,5
ouvert/ouvert/ouvert	0	0	0	0

Tableau 12 : combinaisons pour les mosaïques de 3 habitats

Mosaïques de 4 habitats	Année		Total	
	2005	2006	nombre	%
ouvert / fermé / fermé / fermé	0	1	1	100





Tableau 13 : combinaisons pour les mosaïques de 4 habitats

Cette analyse corrobore très nettement le constat évoqué précédemment : les structures horizontales homogènes ne sont que très peu fréquemment 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	6	9	15	38.46
M 2	14	6	20	51.28
M 3	2	0	2	5.13
M 4	1	1	2	5.13

Tableaux 14 et 15 : 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.

Les nombreux terrains de chasse auxquels un indice de mosaïcité M1 reflètent les cas (fréquentes particulièrement en 2006) où les terrains de chasse sont composés d'un seul habitat, le plus souvent boisé (hêtraie ou boisement caducifolié mélangé), ou de fougères dominantes en bordure de boisement (plusieurs cas en 2005).

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 dans la zone d'étude, 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 (ROUE, S.-Y. & BARATAUD M., 1999, SABOURIN E. et al., 2002, GOITI U. et al, 2004), 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.

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	Nombre	% des Hi
< 10 m	1	4.35	6	37.5	7	17.95
De 10 à 50 m	5	21.74	7	43.75	12	30.77
> 50 m	17	73.91	3	18.75	20	51.28

Tableau 16 : distance du terrain de chasse à des points d'eau

Un peu plus de la moitié des terrains de chasse identifiés se trouvent à plus de 50 m d'un point d'eau. 44% des autres terrains sont à proximité immédiate d'un point d'eau, au regard de la marge d'erreur associée à la caractérisation du Homing-in. 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 zone d'étude, ce qui n'en fait pas *a priori* pas un facteur limitant, mais peut influencer sur la physionomie et la structure paysagères.

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 36 zones cartographiées comme terrains de chasse :

- **35** (soit 97,22 %) sont composés des **3** strates,
- seul **1** (soit 2,78 %) n'est composé que de **2** strates (strate herbacée et strate arborée)

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 ramenée 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 %
- 2** : recouvrement de la strate > 50 %

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% à 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	
	nombre	% des Hi	nombre	% des Hi	nombre	% des Hi
h>A>a	15	65.22	4	25	19	48.72
A>h>a	2	8.70	6	37.5	8	20.51
A>a>h	2	8.70	5	31.25	7	17.95
h>a>A	4	17.39	-	-	4	10.26
A>h	-	-	1	6.25	1	2.56

Tableau 17: stratification verticale des terrains de chasse

L'on constate de façon nette la prédominance des formules **h>A>a**, présente sur plus de la moitié des terrains de chasse, et dans une moindre mesure des formules **A>a>h** et **A>h>a**.

Dominance de la strate herbacée : 58,97 % des cas

Dominance de la strate arborée : 41,03 % des cas

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 tous les cas. 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 :

79

degré d'encombrement	Formules « strates végétales »			Total	
	formule	nombre	% des Hi	nombre	% des Hi
Faible	A>h	1	2.56	1	2.56
Moyen	h>A >a	19	48.72	31	79,49
	A>h>a	8	20.51		
	h>a>A	4	10.26		
Fort	A>a>h	7	17.95	7	17.95

Tableau 18 : 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 dans les montagnes de Saint-Jean-Pied-de-Port. 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 terrains de chasse identifiés :

Strate	année	Indice de recouvrement				Total		
		mini	maxi	moyenne	Quartile moyen	moyenne	Ecart-type	Quartile moyen
Herbacée	2005	1,2	4	3,06	3,2	2,77	0,94	3
	2006	1	4	2,25	2			
Arbustive	2005	0,2	1,96	0,99	1	1,20	0,72	1,05
	2006	0	3	1,56	1,4			
Arborée	2005	0,55	2,8	1,37	1,35	1,59	0,93	1,6
	2006	0,3	4	2,25	2			

Tableau 19 : 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 dans les montagnes de Saint-Jean Pied-de-Port. :

Strate herbacée : un indice 2,77 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 1,20 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 1,6 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 généralement largement dominante sur les autres strates de l'échantillon.

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'infirmerie de cette hypothèse ne pourrait être envisagée que par la mise en œuvre d'une étude spécifique sur la répartition et la biologie 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, rassemblent 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 VÉGÉTATION DES TERRAINS DE CHASSE

1. Les habitats naturels utilisés

Le tableau 20 présente les résultats obtenus sur les deux années de suivi. La typologie utilisée pour la description des habitats au sein des terrains 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.

Cependant, la couverture parfois importante dans les terrains 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 dans le tableau suivant

Type d'habitat	Année 2005		Année 2006		Total			
	Occu- rences	% rec. <i>cumulé</i>	Occu- rences	% rec. <i>cumulé</i>	Occu- rences	% rec. <i>cumulé</i>	% des occurences d'habitats	% de la surface des Hi
Prairie	14	535	5	240	19	775	21.84	19.87
Fougeraie	15	575	3	55	18	630	20.69	16.15
Forêt caducifoliée mélangée	5	215	8	520	13	735	14.94	18.85
Hêtraie	1	85	6	535	7	620	8.05	15.90
Chênaie-châtaigneraie	8	420	2	50	10	470	11.49	12.05
Chênaie clairsemée	4	280			4	280	4.60	7.18
Fourré	3	70	2	45	5	115	5.75	2.95
Frênaie	2	20	1	20	3	40	3.45	1.03
Châtaigneraie	2	75			2	75	2.30	1.92
<i>Fourré à Noisetier</i>			1	50	1	50	1.15	1.28
<i>Vignes</i>	1	3			1	3	1.15	0.08
<i>Potager</i>	1	2			1	2	1.15	0.05
Chênaie-frênaie			1	60	1	60	1.15	1.54
Hêtraie-châtaigneraie	1	20			1	20	1.15	0.51
Chênaie			1	25	1	25	1.15	0.64

Tableau 20 : types d'habitats rencontrés sur les terrains de chasse

Si 31 types d'habitats différents ont été identifiés lors de la cartographie générale de la végétation, les habitats rencontrés sur les 36 terrains de chasse, lorsque ce fut possible, ont été rattachés à seulement 14 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 terrains de chasse des individus suivis.

Ceci s'explique non seulement par la sélection des habitats comme terrain 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 terrains de chasse.

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

- **habitats boisés** : forêts caducifoliées mélangées, chênaies-châtaigneraies et chênaies clairsemées (qui couvrent à eux trois plus de 38 % de la surface totale des zones cartographiées comme terrains de chasse), hêtraies, frênaies, châtaigneraies, frênaies, et dans une moindre mesure chênaie-frênaie, hêtraie-châtaigneraie et chênaie. Selon toute vraisemblance, le **chêne** et le **châtaignier**, à basse altitude, et le **hêtre**, en altitude, constituent les essences structurantes des terrains de chasse.

- **habitats ouverts** : les prairies (habitat le plus représenté en surface comme en fréquence) et fougères, qui couvrent un peu plus de 36 % de la surface totale des zones cartographiées comme terrains de chasse.
- Les **fourrés arbustifs** constituent également parfois une part importante sur les terrains de chasse (plus de 4 % du total).

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 terrains de chasse qu'ils ne sont présents dans la zone d'étude, ainsi que les habitats sélectionnés négativement.

Or, la zone d'étude sur laquelle a porté la cartographie générale des habitats, ne correspond qu'à 13,4 % à la surface de la MCP utilisée par la colonie. L'on doit ici rappeler que près de 90 % des terrains de chasse ont été identifiés dans le périmètre de 5 km de rayon autour du gîte, la surface de la MCP de la colonie n'ayant été fortement augmentée vers le Nord-Ouest que par la contribution de 2 terrains de chasse d'un même individu, et vers l'Est par le déplacement d'un seul individu, sans que l'on ait pu identifier de terrain de chasse par Homing-in.

On effectuera donc dans un premier temps l'analyse sur la zone cartographiée, et ensuite sur l'ensemble de la MCP.

a. Analyse sur la zone cartographiée

Le tableau suivant permet de comparer l'utilisation des habitats et leur surface totale sur la zone cartographiée

Type d'habitat	Année 2005		Année 2006		Total				% de l'habitat sur la zone d'étude
	Occu- rences	% rec. cumulé	Occu- rences	% rec. cumulé	Occu- rences	% rec. cumulé	% des occurrences d'habitats	% de la surface des Hi	
Prairie	14	535	5	240	19	775	21.84	19.87	24,3
Fougère	13	545	3	55	16	595	20.69	16.15	32,91
Chênaie-châtaigneraie	8	420	2	50	10	470	11.49	12.05	1,86
Forêt caducifoliée mêlée	5	215	8	520	13	795	14.94	18.85	3,10
Hêtraie	1	85	6	535	7	620	8.05	15.90	13,79
Fourré	2	30	2	45	4	75	5.75	2.95	0,49
Chênaie clairsemée	4	280			4	280	4.60	7.18	0,33
Frênaie	2	20	1	20	3	40	3.45	1.03	1,55
Châtaigneraie	2	75			2	75	2.30	1.92	3,84
Fourré à Noisetier			1	50	1	50	1.15	1.28	?
Vignes	1	3			1	3	1.15	0.08	0
Potager	1	2			1	2	1.15	0.05	?
Chênaie-frênaie			1	60	1	60	1.15	1.54	1,6
Hêtraie-châtaigneraie	1	20			1	20	1.15	0.51	0,18
Chênaie			1	25	1	25	1.15	0.64	4,17

Tableau 21 : utilisation des unités écologiques comme terrain de chasse sur la zone cartographiée

On identifie une sélection nette de certains milieux boisés :

Les **boisements caducifoliés mélangés**, **chênaies-châtaigneraies** et les **chênaies clairsemées** contribuent à constituer des terrains de chasse favorables. En effet, alors qu'ils ne couvrent respectivement que 3,1 %, 1,86% et 0,33 % des habitats de la zone d'étude, ils couvrent respectivement 18,85 % (pour une fréquence de 14,94 % des occurrences d'habitats), 12,05 % (pour une fréquence de 11,49 % des occurrences d'habitats), et 7,18 % (pour une fréquence de 4,60 % des occurrences d'habitats) des zones caractérisées comme terrains de chasse du Rhinolophe euryale.

Les **hêtraies**, couvrant 13,79% de la zone d'étude, couvrent 15,90 % du total des terrains de chasse (pour une fréquence de 8,05 % des occurrences d'habitats).

De la même manière, alors que les **frênaies** pures sont peu représentées dans la vallée (1,55 % de la zone cartographiée), elles sont présentes sur 3 terrains de chasse.

Dans une moindre mesure, car moins fréquemment rencontrés sur les terrains de chasse du Rhinolophe euryale, les **fourrés** sont plus fréquemment représentés sur les terrains de chasse que sur l'ensemble de la zone d'étude.

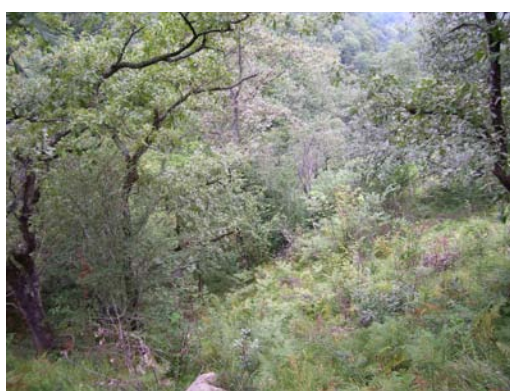


Figure 7 : boisement caducifolié mélangé
– individu 758 A (P. Christophe)



Figure 8 : Chênaie clairsemée – individu
735 (P. Christophe)

Concernant les milieux ouverts, dont on a vu qu'ils contribuent de façon essentielle aux terrains 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.

A l'inverse, il apparaît nettement que les **fougeraies**, bien qu'elles couvrent d'importantes surfaces dans la zone d'étude (près de 33 % de la zone cartographiée), ne contribuent que très peu aux terrains de chasse (16,15 % des surfaces pour une fréquence de 20,69 %), et sembleraient de ce fait sélectionnées plutôt négativement.

b. Analyse sur l'ensemble du domaine vital de la colonie

Le territoire concerné par l'étude présente une continuité paysagère, comme en témoigne, pour chacune des 4 entités distinguées, la composition relativement homogène en habitats des différentes unités identifiées au sein de la zone cartographiée. Il est alors possible d'extrapoler, sur la base des données issues de l'analyse paysagère dans la zone cartographiée, l'approche à l'ensemble du périmètre utilisé par la colonie. Dès lors, on peut définir une surface théorique de présence des différents types habitats, et ainsi, de façon moins précise néanmoins, d'appréhender la sélection des habitats par l'espèce hors de la zone cartographiée.

Type d'habitat	Année 2005		Année 2006		Total				% théorique sur domaine vital
	Occu- rences	% rec. cumulé	Occu- rences	% rec. cumulé	Occu- rences	% rec. cumulé	% des occurenc es d'habitats	% de la surface des Hi	
Forêt caducifoliée mêlée	1	40	2	200	3	240	42.86	60.00	2,77%
Fougeraie	2	35			2	35	28.57	8.75	28,37
Hêtraie	1	85			1	85	14.29	21.25	20,69
Fourré	1	40			1	40	14.29	10.00	0,58

Tableau 22 : utilisation des unités écologiques comme terrain de chasse hors zone cartographiée

Hors de la zone cartographiée, pour les individus ayant parcouru une grande distance du gîte vers les terrains de chasse, la sélection des boisements caducifoliés mêlés, présents sur 3 des 4 terrains concernés, est très nette : alors qu'ils ne représentent (en théorie) que 2,77% de la surface du domaine vital de la colonie, ils constituent 60 de la surface des terrains de chasse.

2. Habitats dominants

L'identification des habitats dominants, ou co-dominants sur les terrains 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 terrain 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	7	30,43	4	25	11	28.21
Forêt caducifoliée mêlée	2	15,38	5	31.25	7	17.95
Hêtraie	1	4,35	5	31.25	6	15.38
Fougeraie	5	21,74			5	12.82
Chênaie- châtaigneraie	4	17,39			4	10.26
Chênaie clairsemée	3	13,04			3	7.69
Fourrés arbustifs	1	4,35	1	6,25	2	5.13
Chênaie-frênaie			1	6,25	1	2.56

Tableau 23 : types d'habitats dominants sur les terrains de chasse

Cette analyse confirme l'approche précédente, identifiant l'importance des **prairies**, qui sont dominantes sur 11 terrains de chasse sur les 36 identifiés. Les **forêts caducifoliées mêlées**,

dominantes ou co-dominantes dans 17,95 % des cas, semblent constituer un milieu boisé d'élection pour la recherche de proies par le Rhinolophe euryale, ainsi que les **chênaies-châtaigneraies** (surtout en 2005), et les **hêtraies** (surtout en 2006) et **chênaies clairsemées** (domine sur 3 terrains de chasse identifiés en 2005)

L'on peut également remarquer que les fougères étaient dominantes sur 4 terrains de chasse sur 23 en 2005, aucun terrain de chasse de ce type n'a été identifié en 2006.



Figure 9 : chênaie-châtaigneraie – individu 922 (P. Christophe)

Figure 10 : terrain de chasse dominé par la prairie – individu 100B (P. Christophe)



3. 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 cartographie 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 unités écologiques différentes, 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.

Le tableau suivant reprend les données concernant les 32 terrains de chasse identifiés dans la zone cartographiée.

Type d'habitat	Correspondance sur la carte des unités écologiques		Dominance sur les terrains de chasse		Représentativité de la carte des unités écologiques
	Nombre d'occurrences	% des Hi	Nombre de fois dominant	% des Hi	
Chênaie	11	30.56	3	8.57	<i>Sur évalué</i>
Forêt caducifoliée mélangée	7	19.44	4	11.43	<i>Sur évalué</i>
Hêtraie	5	13.89	5	14.29	-
Chênaie-châtaigneraie	3	8.33	4	11.43	<i>Sous-évalué</i>
Châtaigneraie	2	5.56	-		<i>Sur-évalué</i>
Chênaie-Frênaie	2	5.56	1	2.86	-
Prairie	1	2.78	11	31.43	<i>Sous-évalué</i>
Frênaie	1	2.78	-		-
<i>Fougeraie</i>	-	-	5	14.29	<i>Sous-évalué</i>
<i>Fourrés arbustifs</i>	-	-	2	5.71	<i>Sous-évalué</i>
Hors zone cartographiée	4	11.11	-		-

Tableau 24 : représentativité de la carte des unités écologiques pour identifier les terrains de chasse

Il ressort de la lecture de ce tableau que les prairies, et dans une moindre mesure les chênaies-châtaigneraies, au regard de leur contribution parfois importante aux terrains de chasse semblent sous évaluées sur la carte des habitats.

Les fougères et fourrés arbustifs, 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.

A l'inverse, les forêts caducifoliées mélangées, chênaies et châtaigneraies semblent sur-évaluées

Les hêtraies et hêtraies-châtaigneraies sont quant à elles correctement identifiées par les deux approches.

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

- Que les zones boisées de type forêt caducifoliée mélangée, chênaie et châtaigneraie, identifiées comme homogènes sur la carte des unités écologiques, incluent probablement, à échelle plus fine, des clairières constituées de prairies et de fougères, ou constituent localement des boisements clairs, favorables comme terrains de chasse du Rhinolophe euryale.
- Que ressortiront comme favorables de vastes zones peu différenciées (forêts caducifoliées mélangées et hêtraies notamment),

Les milieux ressortant comme favorables, souvent cartographiés sous la forme de vastes unités, sont en fait souvent présents au sein de mosaïques boisées complexes, et les écotones qu'ils 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 **châtaigneraies-frênaies**, , et les différents types de hêtraies (hêtraies-chênaies et hêtraies-frênaies) peuvent être considérées, de façon élargie, comme susceptibles d'offrir des terrains de chasse favorables.

Ne sont alors exclus, parmi les habitats forestiers, que les **boisements incluant des conifères, les aulnaies, saulaies et bétulaies pures**.

Aussi, et principalement pour des questions d'échelle de travail et de qualité de la description des milieux, il semble aléatoire d'identifier, à partir de la carte générale des unités écologiques, les terrains de chasse potentiels du Rhinolophe euryale, sinon par la seule exclusion des habitats non-utilisés par l'espèce.

4. Combinaisons d'habitats naturels

Bien qu'ardue au vu de la complexité des mosaïques rencontrées, l'analyse des combinaisons d'habitats au sein des terrains 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 associant deux types d'habitats dans une mosaïque de 2 à 4 habitats. A 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	5	21.74	2	15.38	7	19.44
Avec bois. cad. mél. et prairie	2	8.70	2	15.38	4	11.11
Avec bois. cad. mél. et fougeraie	2	8.70	2	15.38	4	11.11
Avec chênaie clairsemée et fougeraie	3	13.04		0	3	8.33
Avec chênaie clairsemée et prairie	3	13.04		0	3	8.33
Avec boisement de chêne dominant et prairie		0	3	23.08	3	8.33
Avec châtaigneraie et prairie	2	8.70		0	2	5.56
Avec chênaie-châtaigneraie et fougeraie	2	8.70		0	2	5.56
Avec bois. cad. mél. et fourré	2	8.70		0	2	5.56
Avec hêtraie et fougeraie	1	4.35		0	1	2.78
Avec hêtraie et prairie		0	1	7.69	1	2.78

Tableau 25 : principales combinaisons d'habitats rencontrées sur les terrains de chasse

Cette analyse permet d'approfondir les résultats précédents, mettant en évidence que dans près de 20 % des terrains de chasse identifiés, une **prairie est associée à une chênaie-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 dans les montagnes de Saint-Jean-Pied-de-Port. La fréquence des combinaisons **boisement caducifolié malengé/prairie** et **boisement caducifolié malengé/fougeraie** atteste également de l'importance de boisements plurispécifiques (importance du chêne et du châtaignier), pour structurer les terrains de chasse, dans un contexte de lisière comme de pré-bois.

La combinaison **hêtraie/fougeraie et hêtraie-prairie**, rencontrée dans plus de 5% 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 11 : prairie et chênaie-châtaigneraie – individu 701 E (P. Christophe)



Figure 12 : boisement caducifolié mélangé et fougère – individu 790 (T. Le Moal)



Figure 13 : fougère et jeune chênaie clairsemée – individu 725 B (P. Christophe)

6 terrains de chasse sont constitués d'un seul habitat boisé : 3 en **boisement caducifolié mélangé**, 3 en **hêtraie** (données 2006).

Figure 14 : terrain de chasse constitué d'une hêtraie pure – individu 922 (T. Le Moal)



Ce constat peut signifier que les ripisylves et boisements de vallons, fréquemment composés de mélanges d'essences et cartographiés comme boisements caducifoliés mélangés, 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.

En altitude, les hêtraies plus ou moins ouvertes constituant la quasi totalité des boisements, elles semblent offrir dans leur diversité structurale un panel suffisant pour constituer en tant que tel des terrains de chasse favorable à l'espèce dont on a vu qu'elle est plutôt encline à la fréquentation d'espaces semi-fermés.

5. Eléments remarquables

c. 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 sur la zone d'étude. Elles portent non seulement sur les terrains identifiés par Homing-in, mais aussi sur les terrains 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 dans une ripisylve : sur un linéaire de cours d'eau (vallon de l'Ezterengibel), 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, surtout en 2005).



Figure 15 : boisement caducifolié mélangé de la ripisylve de l'Ezterengibel – individu 706 (P. Christophe)

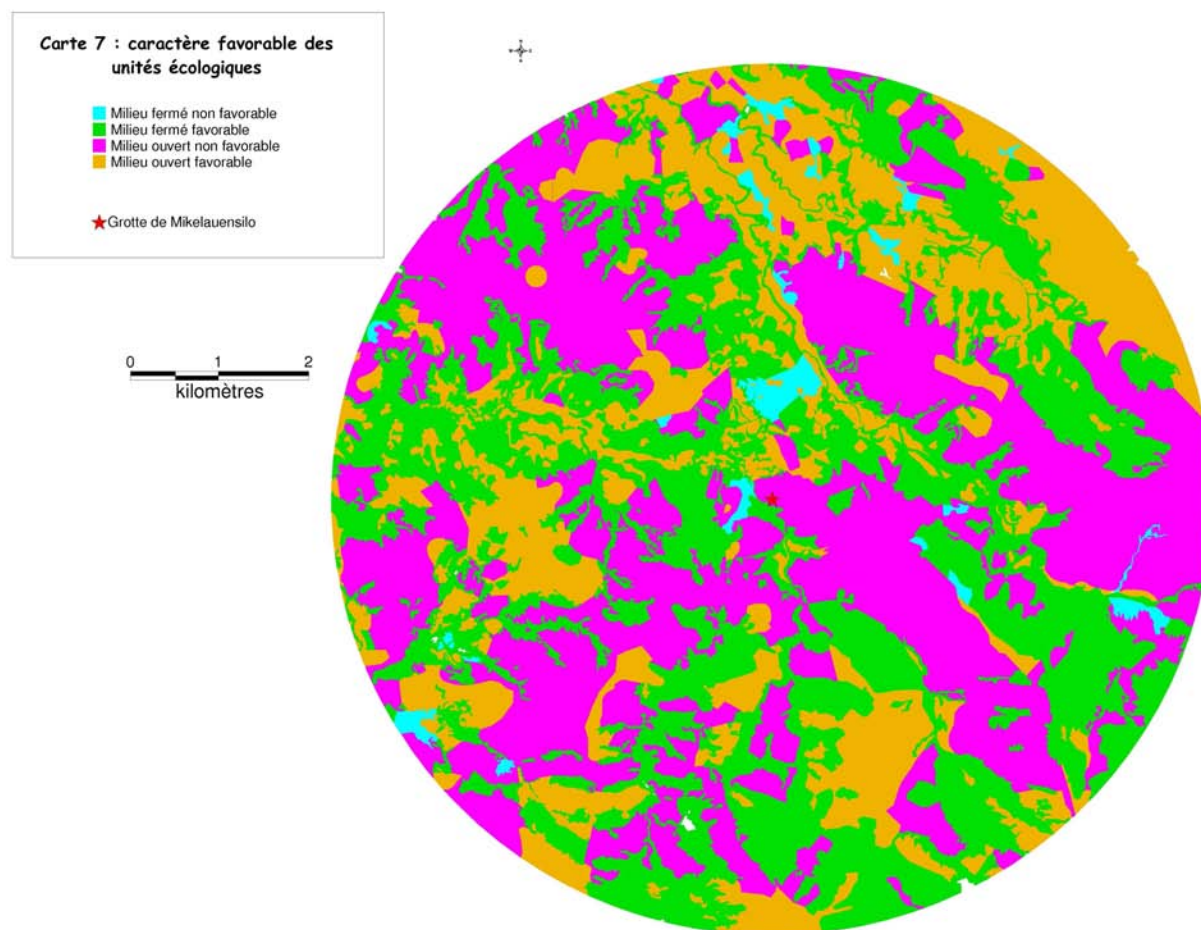
6. Disponibilité de la zone d'étude en habitats favorables

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	24,3
Boisement caducifolié mélangé	3,10
Chênaie-châtaigneraie	1,86
Châtaigneraie	3,84
Chênaie	4,17
Chênaie clairsemée	0,33
Chênaie-frênaie	1,6
Frênaie	1,55
Hêtraie	13,79
Hêtraie-châtaigneraie	0,18
Fourrés arbustifs	0,49
Châtaigneraie-frênaie	2,73
Hêtraie-chênaie	1,36
Hêtraie-frênaie	0,89
TOTAL	60,19

Tableau 26 : habitats de chasse favorables

De prime abord, au vu des surfaces importantes couvertes dans un rayon de 5 km autour du gîte par les habitats préférentiellement utilisés par le Rhinolophe euryale comme terrains de chasse (60,19 %, soit plus de la moitié de la surface de la zone d'étude), l'on peut considérer la zone d'étude d'une manière générale plutôt favorable.



L'analyse de la carte 7 permet d'identifier de façon plus précise les zones de contact entre habitat ouvert favorable et habitat fermé favorable, les plus susceptibles de constituer des terrains de chasse.

Cependant, sur l'ensemble de la zone d'étude et particulièrement autour du gîte, les zones de chasse favorables sont **mitées par un maillage de grandes zones ouvertes** (fougères et prairies).

La superposition de la carte des unités écologiques avec celle des entités paysagères permet d'affiner cette analyse, en identifiant les habitats favorables au sein même des entités paysagères considérées comme favorables.

Ainsi, l'entité paysagère « versants », de par sa nature et sa structure, est de très loin la plus utilisée par l'espèce (61,11% des terrains de chasse), bien davantage que les « estives » (près de 14%) et les hêtraies (16,67%).

Au même titre que les grandes zones ouvertes, constitutives d'une grande partie du paysage (entité « estives ») sont défavorables, on peut préciser que les grandes surfaces de forêt (hêtraies principalement), au regard de la grande fréquence des habitats de chasse associant milieu ouvert et milieu fermé, constituent également un facteur plutôt limitant dans ce sens, ce qui est

corroboré par la faible utilisation par l'espèce de l'unité paysagère « hêtraies », qui correspond par ailleurs à des zones de plus grande altitude, peu fréquentées par le Rhinolophe euryale.

Dès lors, si l'on retire des habitats considérés comme favorables les hêtraies et les prairies, souvent cartographiés sous la forme de grandes unités homogènes (les prairies sur les terrains de chasse étant le plus souvent, dans la carte des unités écologiques, incluses dans un type d'habitat boisé), les autres milieux favorables ne couvrent que **17,12** % de la surface de la zone d'étude, ce qui lui confère d'une façon générale, sur la base de cette approche paysagère, qu'un potentiel limité.

En outre, 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.).

L'importance des structures horizontale et verticale de peuplement, implique de valider les hypothèses formulées par une analyse paysagère plus poussée.

Ainsi, 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 sur les 2 km aux alentours du gîte (§ I-B-3).

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 domaine vital utilisé par la colonie, permet d'ores et déjà de tirer de très nombreuses conclusions :

- Les terrains de chasse des individus suivis sont présents à 90 % dans un rayon de 5 km autour du gîte, mais des déplacements importants ont été constatés pour certains individus, jusqu'à 13 km pour des terrains de chasse identifiés avec succès, et jusqu'à près de 25 km du gîte, pour un terrain de chasse qui fut localisé mais non caractérisé de façon fine. Ce déplacement inclut le passage de plusieurs cols et de nombreuses zones ouvertes, *a priori* très défavorables au déplacement du Rhinolophe euryale. Cette capacité de déplacement très importante est relativement nouvelle au regard des connaissances préexistantes sur l'espèce.
- 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 grande majorité 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. Cependant, certains terrains de chasse n'étaient constitués que d'un milieu boisé (6 cas en 2006)

- Concernant la nature des habitats utilisés, la sélection des habitats de chasse est également très nette : les chênaies-châtaigneraies et châtaigneraies, ainsi que les boisements caducifoliés mélangés (dominance du chêne, du frêne, du châtaigner et d'autres essences selon le contexte) 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 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.
- A l'inverse, les boisements constitués de conifères et les fougères, très vastes sur la zone d'étude, paraissent défavorables.
- 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)
- D'une façon très générale, la relative naturalité de l'environnement constituent des éléments favorables à la présence du Rhinolophe euryale dans les montagnes de Saint-Jean-Pied-de-Port.
- Cependant, plusieurs éléments nuancent ce constat :
 - Les zones les plus diversifiées sur le plan écologique et paysager, composées d'une mosaïque de boisements caducifoliés dominés par le chêne et le châtaigner et de milieux prairiaux, sont de loin la plus utilisée par l'espèce (plus de 60% des terrains de chasse identifiés), bien qu'elle ne soit pas dominante sur la zone d'étude (37% de la surface totale)
 - Les grands secteurs homogènes, d'estive et de hêtraie, constituent des zones plutôt défavorables, bien qu'ils couvrent l'essentiel de la surface de la zone d'étude. (54%)
- Des différences furent observées entre les terrains de chasse utilisés en août 2005 par les femelles allaitantes suivies, et ceux utilisés début juin 2006 par les femelles gestantes, même si le nombre total de données obtenues en 2005 a été plus important en 2006. Ainsi, les gestantes ont d'une façon générale chassé dans des secteurs de plus haute altitude, et certaines ont utilisé plus fréquemment des habitats strictement forestiers (hêtraies et boisements caducifoliés mélangés).

5. PERSPECTIVES

1. Utilisation des habitats pour localiser les terrains de chasse potentiels du Rhinolophe euryale

Nous avons vu que la carte des unités écologiques est dans certains cas d'utilisation aléatoire pour identifier fidèlement les types d'habitats dominants au sein des terrains de chasse.

Son interprétation doit être couplée à l'utilisation de la carte des unités paysagères qui a été réalisée sur l'ensemble du domaine vital de la colonie, mais doit y être affinée.

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

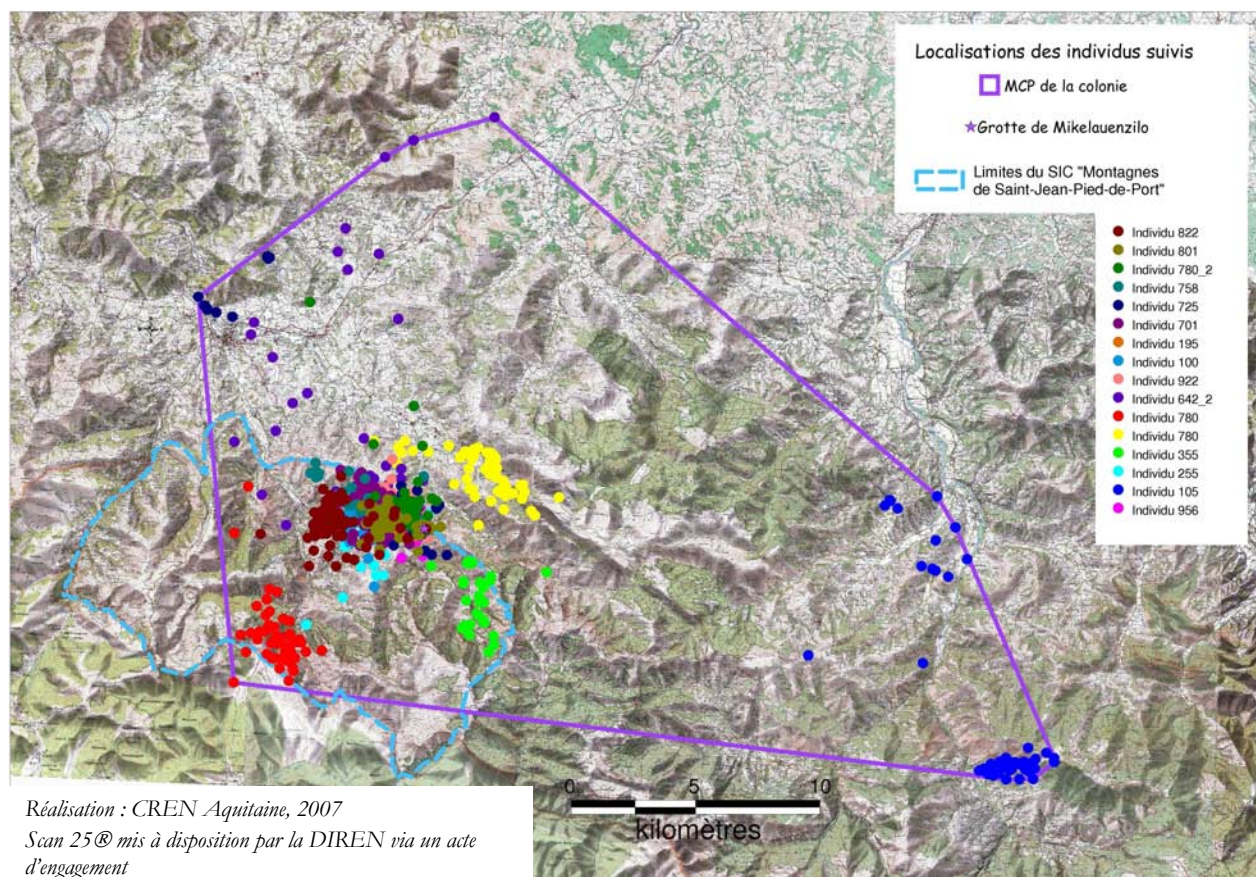
Les observations très régulières de certains individus, chassant plusieurs nuits de suite sur un même terrain de chasse (correspondance comportementale et spatiale exacte), mettent en évidence l'importance de la fidélité aux terrains de chasse pour de nombreux individus, qui peut être étendue à une fidélité aux accès à ces terrains de chasse, ainsi qu'aux habitudes comportementales (périodes de chasse,)

De plus, des individus différents ont utilisé des terrains de chasse identiques, ce qui pousse à considérer deux hypothèses opposées :

- Soit certains milieux constituent des terrains de chasse hyper-favorables pour l'espèce
- Soit la disponibilité de la zone d'étude en terrains de chasse favorable est réduite, concentrant les individus sur des secteurs bien définis.

3. Compatibilité entre le territoire utilisé par la colonie et les limites du PSIC « Montagnes de Saint-Jean-Pied-de-Port (FR7200754) »

La carte 8 rend compte des superpositions entre les localisations issues du suivi par radiopistage, et le domaine vital identifié pour la colonie de Mikelaenzilo et les limites actuelles du site d'intérêt communautaire « Montagnes de Saint-Jean-Pied-de-Port », destiné à intégrer le réseau Natura 2000 :



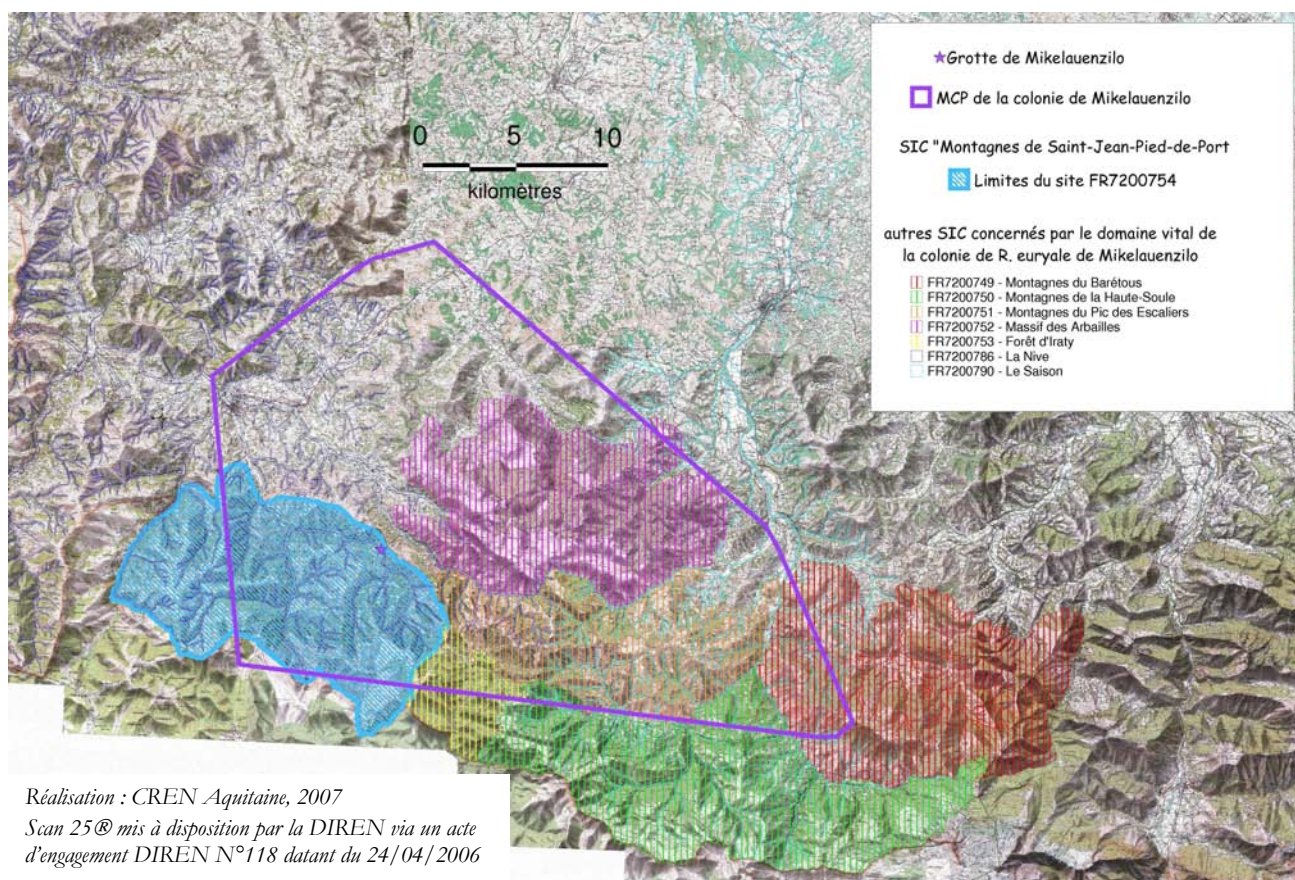
Carte 8 :Localisations individuelles, domaine vital de la colonie de Mikelaenzilo et limites du SIC Natura 2000 « Montagnes de Saint-Jean-Pied-de-Port

Il apparaît que les limites du site Natura 2000 « Montagnes de Saint-Jean-Pied-de-Port » ne couvrent qu'une petite partie de ce domaine vital.

Plus précisément, 4 terrains de chasse (auxquels on doit ajouter plusieurs zones de chasse bien identifiées, mais qui n'ont pu être caractérisées de façon suffisamment précise) sont hors du terrains de chasse identifiés l'ont été au sein du périmètre.

Il en ressort que le périmètre proposé pour ce site n'est pas cohérent avec la conservation des habitats utilisés par la colonie de Mikelaenzilo.

Cependant, 7 autres sites d'intérêt communautaire, également destinés à intégrer le réseau Natura 2000 sont contigus, et sont utilisés par la colonie (carte 9).



Carte 9 : Domaine vital de la colonie de Mikelaenzilo et sites Natura 2000

Il est donc essentiel, dans un premier temps, de doter également ces sites de mesures de gestion conservatoire des habitats en faveur du *Rhinolophe euryale*, et d'envisager la conservation de la colonie par la gestion cohérente du réseau de sites concernés.

Il convient de rappeler que le plus important site d'hibernation de *Rhinolophe euryale* connu en Europe occidentale, le gouffre de Bexanka, qu'utilise probablement la colonie de mise-bas qui passe l'été à Mikelaenzilo (la chauve-souris N°105 suivie en juin 2006 a en effet passé la journée dans un lapiaz à moins de 500 m de l'entrée du gouffre), est situé dans le site d'intérêt communautaire N°7200752 « Massif des Arbailles ».

Dans le secteur Nord du domaine vital de la colonie, où plusieurs terrains de chasse ont été caractérisés, aucun site Natura 2000 n'est désigné, ce qui pourra impliquer l'extension du périmètre des sites Natura 2000 « Montagnes de Saint-Jean-Pied-de-Port » et « Massif des Arbailles », en privilégiant les zones paysagères de « versants » (cf. carte 3, § I-C), pour permettre la mise en œuvre de mesures de gestion conservatoire sur l'ensemble du domaine vital de la colonie.

En outre, deux sites initialement prévus à l'inventaire des sites du réseau NATURA 2000 (« Massif de l'Arradon » et « Collines d'Osquich et de Lantabat »), correspondant à la zone nord-ouest du domaine vital identifié pour la colonie de *Rhinolophe euryale* de Mikelaenzilo, ont été retirés depuis (com. Pers JP URCUN). Leur réactivation serait une bonne option en vue de la couverture de l'ensemble de ce domaine vital.

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 MCP) 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 domaine vital utilisé par l'ensemble de la colonie utilisant le gîte de Mikelaunzilo 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 dans les montagnes de Saint-Jean-Pied-de-Port :

- la caractérisation de la ressource alimentaire du Rhinolophe euryale, et les facteurs localement favorables ou défavorables à leur présence (habitat, ...)

Un suivi de l'utilisation des terrains de chasse par la colonie à différentes époques de l'année permettrait de compléter les informations obtenues dans le cadre de la présente étude.

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. Contrairement à l'hypothèse formulée ci-dessus, les mâles semblent chasser dans un rayon moins important que les femelles, mais sont moins fidèles au gîte.

La conduite concomitante du même travail sur le site voisin des Aldudes apporte des informations complémentaires, très largement applicables au site, 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,

En effet, les résultats obtenus dans les Aldudes corroborent ceux obtenus ici, avec des déplacements individuels certes moindres mais dépassant pour leurs plus importants les distances connues suite aux études menées ailleurs sur l'espèce. Cette capacité de déplacement très importante renvoie directement à la nécessité de réflexion à une échelle très large dès qu'il s'agit du domaine vital de ces animaux.

En outre, à Mikelaunzilo, 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 (sources de la Nive, alentours du gouffre de Bexanka, ...).

Ce même phénomène a été constaté dans les Aldudes, bien que le secteur soit moins riche en cavités secondaires.

Ainsi, le site de Mikelaunzilo n'étant distant, à vol de chauve-souris, que de 22 km de celui de Petexaenea (Aldudes), 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 d'une même population.

Cette hypothèse prend d'autant plus de crédit qu'à l'heure actuelle, côté français, 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.

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 complètera très favorablement les travaux menés sur la caractérisation des habitats naturels et des terrains de chasse autour des gîtes de Mikelaunzilo et de Petexaenea.

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 principal et des gîtes intermédiaires, 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.**
- **Secondairement sur l'ensemble du périmètre utilisé par la colonie au cours de l'année, celui-ci restant à définir.**
- **Au sein de ces secteurs, il convient de porter une attention particulière à la gestion des zones de « versants », qui concentrent une grande partie des ressources nécessaires au Rhinolophe euryale. Le maintien de la diversité en habitats, la structure et l'équilibre paysager de ces territoires, devront être visés, par le biais des pratiques culturelles et surtout d'élevage qui y ont cours (risque d'homogénéisation) :**
 - **Limiter le traitement homogène de grandes surfaces (elles le sont par le feu pastoral et le pâturage), afin de limiter la fermeture de ces zones d'une part, et d'éviter la création de vastes zones ouvertes d'autre part.**

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 minima* 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.
- **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.** La sortie 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>

GLOSSAIRE

- **Azimut** : angle formé entre le nord magnétique (0°) et la direction de réception d'un signal depuis un poste récepteur ; le véritable azimuth 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 : HabitatsNuméro :

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 :		

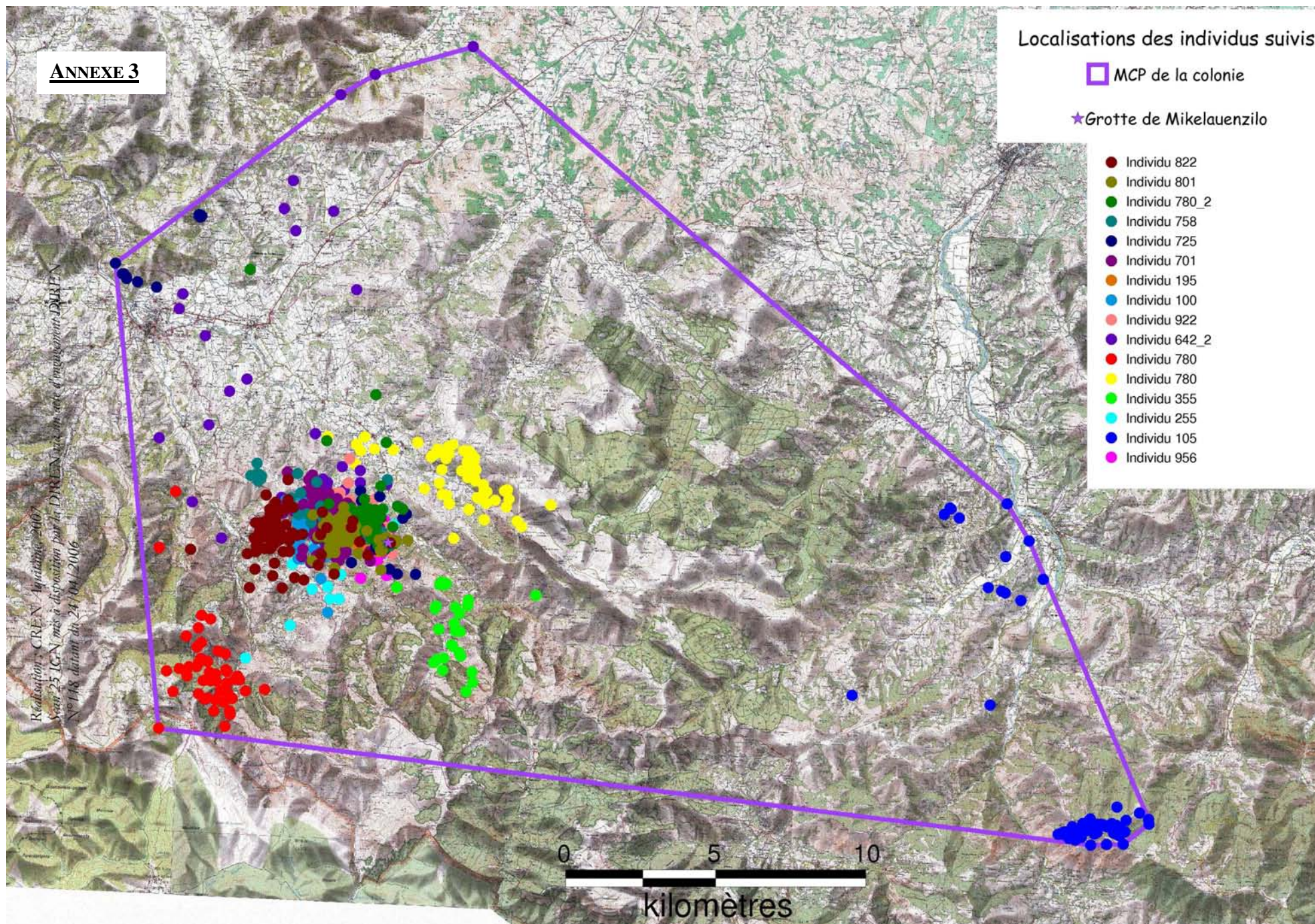
ANNEXE 3

Localisations des individus suivis

□ MCP de la colonie

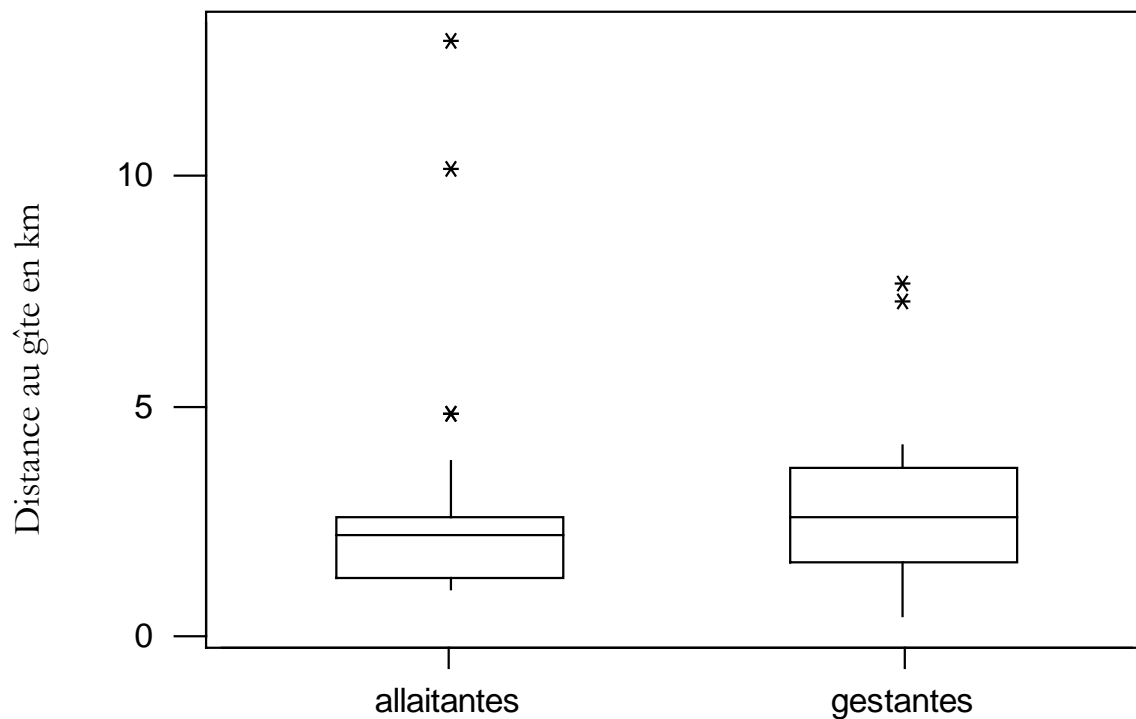
★ Grotte de Mikelaenzilo

- Individu 822
- Individu 801
- Individu 780_2
- Individu 758
- Individu 725
- Individu 701
- Individu 195
- Individu 100
- Individu 922
- Individu 642_2
- Individu 780
- Individu 780
- Individu 355
- Individu 255
- Individu 105
- Individu 956



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

