



**BILAN SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE LA
REINTRODUCTION DE L'OURS BRUN EN
PYRENEES CENTRALES
Synthèse des données 1996-2000**

Programme LIFE B4 – 3200/96/518

Pierre-Yves QUENETTE

Equipe de suivi DIREN LIFE

REMERCIEMENTS

Ce document est le résultat d'un travail collectif réalisé dans le cadre de 2 projets LIFE successifs visant à restaurer l'ours brun dans les Pyrénées centrales. Une « équipe administrative » composée par le Directeur Régionale de l'Environnement, Mr E. R. de Saint Vincent puis Mr P. Sénégas, P. Pauwels, N. Greslier puis E. Sanchis, pilote l'opération depuis Toulouse, à la DIREN Midi-Pyrénées. Sur le terrain, une équipe, composée de techniciens (L. Chayron, P. Cluzel, Larvol J.P., E. Dubarri, D.Dubreuil, J. Morscheidt, J.Troietto) issus de différents organismes chargés de la gestion de la faune et de la flore, d'une secrétaire (K. Teixeira) et d'un Biologiste, Chef de projet (PY Quenette) est chargée du suivi technique et scientifique et une équipe de gardiens itinérants (C. Balthasar, G. Crouzet, J.M. Gatineau, G. Guillet, G. Roland, S. Verdier) impliquée dans la gestion du pastoralisme en zone de grand prédateur.

Citons également l'ensemble des partenaires qui ont directement participé au déroulement de cette opération : associations ARTUS et ADET à l'origine du projet de réintroduction, Fédérations Départementales des Chasseurs (09,31,65), ONC, ONF.

TABLE DES MATIERES

Introduction

1 - Objectifs scientifiques de l'opération	5
1. 1 - L'expérimentation	5
1. 2 - La suite de l'expérimentation	6
2 - Zone d'étude	6
2. 1 - Zone géographique	6
2. 2 - Caractéristiques écologiques	7
2. 3 - Activités humaines	8
3 - Matériels et méthode du suivi scientifique et technique	8
3. 1 - Préliminaires à la réintroduction : choix du pays source, expertise sanitaire, choix du mode de transport	8
3. 2 - Capture, transport, lâcher des ours	12
3. 3 - Suivi radio-téléométrique	14
3. 4 - Récolte et analyse de fèces	15
3. 5 - Analyse de la prédation	15
3. 6 - Utilisation et sélection de l'habitat	16
3. 7 - Suivi indirect	17
3. 8 - Equipe de gardiens itinérants	18
3. 9 - Réaction immédiate par rapport à l'activité humaine	19
3. 10 - Coordination avec l'Equipe espagnole responsable du suivi	20
3. 11 - Analyses statistiques	22
4 - Résultats	23
4.1 Statut de la population, 3 ans après le premier lâcher	20
A - Production de jeunes	23
B - Mortalité	23
4.2 - Bilan sanitaire et analyse génétique	23
4.3 - Bilan du piègeage et du transport	25
4.4 - Bilan de la téléométrie	25
4.5 - Déplacements et domaines vitaux	27
A - Déplacements quotidiens et dynamique du comportement spatial	27
B - Domaines vitaux annuels et saisonniers	27
C - Dispersion des Subadultes	28
4.6 - Comportement alimentaire	35
A - Analyse des fèces	35
B - Comportement de prédation sur les animaux domestiques	37
4.7 - Utilisation et sélection de l'habitat	43
	3

B - Utilisation et sélection du type de peuplement _____	46
C - Influence de la voirie _____	47
4.8 - Réaction immédiate des ours par rapport à l'activité humaine _____	49
4.9 - Dormance hivernale _____	51
A - Chronologie _____	51
B - Localisation et caractéristiques des tanières _____	52
4.10 - Bilan du suivi indirect _____	52
A - Résultats du Réseau Ours Brun (ROB) _____	52
B - Utilisation des chiens de Carélie _____	53
4.11 - Bilan de l'intervention des gardiens itinérants _____	53
4.12 - Calendrier des principaux événements survenus depuis le lâcher _____	56
5 - Bilan technique et scientifique _____	59
6 - Perspectives _____	62
6.1 - Suivi _____	62
6.2 - Gestion de la population _____	63
6.3 - Coopération avec l'étranger _____	64
7 - Références bibliographiques _____	65
Table des figures _____	67
Liste des tableaux _____	68
Annexes _____	69
Table des annexes _____	70

Introduction

Ce document se propose de faire le bilan sur le suivi scientifique et technique des ours réintroduits dans les Pyrénées centrales (commune de Melles, Haute-Garonne) pendant la période 1996- Avril 2000. Certaines données obtenues au cours de l'année 2000 seront néanmoins intégrées pour une meilleure compréhension. Bien que prépondérant pour ce type de projet, les aspects sociaux et économiques ne sont pas intégrés à ce document pour des raisons de différences méthodologiques dans le recueil et l'analyse des données. Ils sont inclus dans un rapport synthétique intégrant les dimensions sociales, économiques et écologiques.

La période considérée correspond aux 2 projets LIFE successifs (B4-3200/93/772 et B4-3200/96/518) signées entre le Ministère de l'Environnement et la Commission des Communautés Européennes.

Après avoir rappeler les objectifs de ce projet, nous présenterons les résultats concernant la biologie des ours réintroduits (comportement spatial, comportement alimentaire, hibernation, comportement vis-à-vis de la présence humaine, identification génétique des individus) et les aspects techniques de la réintroduction (transport, lâcher, capture, équipement télémétrique, méthodes complémentaires au suivi télémétriques basées sur la recherches d'indices de présence).

1 - Objectifs scientifiques de l'opération

La méthode de transfert d'individus à partir d'une population source est devenue un outil important pour la conservation des espèces menacées (Griffith et al. - 1989; Scott et al. - 1994), notamment pour la restauration ou la gestion de certaines populations d'ours (Servheen - 1990, Servheen et al. - 1995, Smith & Clark - 1994). La réintroduction dans les Pyrénées centrales a été réalisée selon les règles formulées par le Conseil National de la Protection de la Nature lors du colloque de Saint Jean-du-Gard en 1988 (Lecomte, Bigan & Barre - 1990).

1. 1 - L'expérimentation

Dans ce cadre général, il a été décidé, en accord avec les autorités espagnoles concernées, de réaliser dans le cadre du premier projet LIFE - B4-3200/93/772 (3 ans), *une expérience de réintroduction de 3 ours bruns capturés en Slovaquie, transportés puis relâchés dans un milieu qu'ils ne connaissent pas, les Pyrénées centrales*. L'objectif initial de cette phase expérimentale est de tester la transplantation d'ours bruns dans les Pyrénées centrales. Il s'agit à la fois :

① de déterminer, avec les populations locales, comment les ours peuvent être acceptés :

Cet aspect repose sur la mise en place de mesures d'accompagnement pour le maintien des activités traditionnelles en zone à ours, notamment le pastoralisme mais également pour le développement d'activités économiques, respectueuses de l'environnement. Cette démarche s'appuie, par ailleurs, sur une campagne d'explication, d'information et de sensibilisation ([Annexe 1](#)).

La compréhension et l'acceptation de ce type d'opération par la population locale sont vraisemblablement des conditions essentielles à son succès et constituent, à ce titre un objectif prioritaire.

② d'analyser la capacité des ours mis en liberté à se maintenir dans un environnement nouveau :

L'étude de la capacité d'adaptation immédiate de chaque individu repose sur :

1. l'analyse de la dynamique du comportement spatial pour chaque individu relâché. Cet aspect du comportement portera sur l'évolution des déplacements effectués dès le lâcher et sur la détermination des domaines saisonniers et annuels.
2. l'analyse de l'utilisation et de la sélection de l'habitat en fonction des milieux disponibles pour les ours et des activités humaines (chasse, pastoralisme, sylviculture, réseau de routes, pistes, tourisme...).

3. l'analyse du régime alimentaire à partir des fèces et analyse du comportement de prédation sur les animaux domestiques.
4. l'analyse de la chronologie du comportement d'hivernation et du type d'habitat utilisé pour l'établissement de la tanière.
5. le suivi de la mortalité et de la reproduction.

Du fait du caractère expérimental de l'opération de réintroduction et du nombre réduit d'ours impliqués, chaque lâcher constitue une "étude de cas" et les résultats obtenus ne pourront constituer un échantillon représentatif pour décrire le mode de vie habituel d'une population d'ours brun dans les Pyrénées. Néanmoins, ces premiers résultats doivent permettre de préciser les facteurs nécessaires pour le maintien de l'ours brun dans son nouveau milieu et de proposer des mesures de conservation et/ou d'amélioration de son habitat.

1. 2 - La suite de l'expérimentation

Le deuxième programme LIFE- B4-3200/96/518 s'inscrit dans la continuité du premier programme. Il a pour objectifs durant la période 1997-2000:

- ① de poursuivre et approfondir l'expérimentation engagée lors de la première phase,
- ② dans la mesure où l'acceptation par les populations est considérée comme suffisante, de procéder à de nouvelles réintroductions.

Ces objectifs impliquaient :

- de poursuivre l'étude des caractéristiques comportementales des individus déjà mis en liberté dans les Pyrénées centrales, en terme de répartition spatiale et d'écoéthologie,
- de poursuivre l'analyse de l'habitat potentiellement disponible à cette espèce en tenant compte des aspects écologiques et humains,

et avec l'aide des connaissances acquises :

- d'améliorer l'habitat dans les zones particulièrement favorables à l'espèce par la mise en place de plantations fruitières, de cultures fourragères, de points de nourrissage et par la mise en œuvre de conventions adaptées pour l'exploitation forestière tenant compte de la présence des ours,
- de proposer des solutions techniques et économiques permettant une cohabitation entre l'espèce considérée et les éleveurs en améliorant les mesures de prévention (protection des troupeaux, aide au gardiennage) dans les zones où se déplacent et s'installent les ours et en poursuivant les mesures compensatoires des dégâts ,
- d'accentuer les mesures de sensibilisation et d'information des populations locales.

et après concertation avec les populations locales :

- de poursuivre l'introduction, dans les Pyrénées centrales, d'individus de cette espèce.

2 - Zone d'étude

2. 1 - Zone géographique

La chaîne des Pyrénées s'étend d'Est en Ouest sur 430 km, entre la France et l'Espagne (Figure 1). La zone d'étude se situe dans les Pyrénées centrales, sur 3 départements français depuis la vallée du Louron à l'ouest (Hautes-Pyrénées) jusqu'aux vallées du Garbet et du Salat à l'est (Ariège) et sur 2 Provinces espagnoles (Aragon : vallée de Benasque et Catalogne : Val d'Aran et Pallars Sobira).

Le site de lâcher se trouve sur la commune de Melles, à proximité de la frontière franco-espagnole (Haute-Garonne, 42.9° N, 0.6° E).

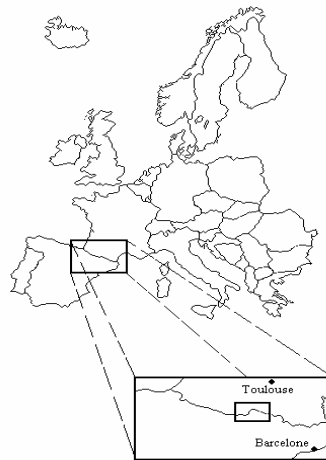


Figure 1 : Zone d'étude, Pyrénées centrales

2. 2 - Caractéristiques écologiques

La topographie se caractérise par l'alternance de grands massifs et de vallées aux pentes plus ou moins escarpées. L'altitude varie entre 399 m et 3 404 m.

Le climat des Pyrénées centrales est de type montagnard. Le versant sud des Pyrénées centrales (Catalogne, Aragon) bénéficie d'un climat méditerranéen alors que le versant nord (France) est soumis aux influences atlantiques, au climat plus froid et plus humide. Côté français, les vallées sont généralement dans l'axe nord-sud et les versants sont donc, le plus souvent, orientés est-ouest. Par contre, côté espagnol les versants sont davantage orientés nord-sud. Ces variations de climat et d'exposition entraînent une grande diversité des essences forestières ce qui assurent à l'ours une plus grande variété des ressources trophiques.

Sur la zone d'étude, les températures moyennes sont de l'ordre de 3.6 °C en janvier et de 20 °C en juillet. Les précipitations moyennes annuelles atteignent 1 150mm, avec une moyenne de 16 jours de neige, répartis entre novembre et avril (données Météo France 1966-1996, Haute-Garonne, station météorologique de Fos, 42°52' N, 0°45' E). La neige persiste le plus souvent de la mi-décembre à la fin du mois de mars, avec une plus grande importance sur les versants exposés nord.

Le collinéen, le montagnard et le subalpin sont les étages de végétation les plus représentés. Sur le versant français, 55.3% de la zone est couverte par la forêt. Les forêts sont dominées par le Hêtre (*Fagus sylvatica*) entre 800 et 1 600 m, le Sapin (*Abies alba*) et des forêts mixtes hêtre-sapin. Les autres espèces de feuillus incluent le Chêne (*Quercus robur*, *Q. pubescens*), le Noisetier (*Castanea sativa*), le Chataignier (*Corylus avellana*), le Merisier (*Prunus avium*), le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) disséminé entre 800 et 1 600 m et le Bouleau (*Betula pubescens*) au delà de 1600 m. Les autres espèces de conifères sont le Pin à crochets (*Pinus uncinata*), et le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*), et dans une moindre mesure l'Epicéa (*Picea abies*).

Citons également, dans la tranche d'altitude 800-1 600 m, les principaux peuplements arbustifs présents en général dans les ravins, les clairières et les limites supra-forestières : le Buis (*Buxus sempervirens*), l'Aulne blanc (*Alnus incana*), le Saule blanc (*Salix alba*), les Sorbiers (*Sorbus aucuparia*, *S. aria*, *S. torminalis*), le Prunellier (*Prunus spinosa*), les Eglantiers (*Rosa canina*, *R. rugosa*). Ces peuplements peuvent fournir à la fois abri et nourriture pour les ours. Au dessus de 1 800 m, les landes à Rhododendron (*Rhododendron ferrugineum*) et à Bruyère (*Calluna vulgaris*) dominent ainsi que les prairies alpines et les zones rocheuses aux sommets.

Quatre espèces d'ongulés sont largement représentées sur les Pyrénées centrales : l'Isard (*Rupicapra pyreanica*), le Sanglier (*Sus scrofa*), le Chevreuil (*Capreolus capreolus*) et le Cerf (*Cervus elaphus*). La prédation possible sur les jeunes et la présence de carcasses d'ongulés, notamment à la fin de l'hiver, peuvent représenter un apport de nourriture non négligeable pour l'ours brun.

2. 3 - Activités humaines

Il s'agit, dans ce paragraphe, de décrire les diverses activités humaines présentes dans les Pyrénées centrales sans quantifier précisément leur importance respective.

Les principales activités économiques dans la zone d'étude sont le tourisme, l'exploitation forestière associée à la réfection ou la construction de pistes forestières et les élevages ovin et bovin. Entre juin et octobre, les troupeaux montent en estive dans des tranches altitudinales très accessibles aux ours. Le cheptel transhumant (1er juin au 15 octobre), sur la zone à ours, se chiffre à environ 85 000 ovins, côté français et espagnol et 7 267 bovins et 700 équins, côté français. La surveillance de ces troupeaux est le plus souvent périodique, à raison d'une ou deux fois par semaine ([Annexe 2](#)).

Dernièrement, l'augmentation du tourisme a entraîné une diversification de l'économie locale. Une part importante de l'économie touristique repose, l'hiver, sur les stations de ski (Peyragudes, Superbagnères, de Baqueira (Espagne), le Mourtis, Guzet-Neige), sur le thermalisme (Luchon, Aulus-les-Bains) et l'hébergement des touristes (hotels, gîtes ruraux, camping). Les principales activités de loisir sont : le ski alpin et de randonnée, les raquettes, la randonnée pédestre, le parapente, la chasse et la pêche, la collecte de baies, de champignons ou de bois de cervidés. Durant l'été (mi-juin à mi-septembre), la randonnée pédestre est l'activité de loisir la plus importante.

La chasse est pratiquée de mi-septembre à mi-janvier et les densités de chasseurs par lot de chasse varient ainsi que les pratiques de chasse (chasse en battue avec chiens courants, chasse au chien d'arrêt, chasse en poste fixe, chasse à l'approche).

Quant à l'activité artisanale ou industrielle, elle est très peu développée sur la zone concernée.

3 - Matériels et méthode du suivi scientifique et technique

3. 1 - Préliminaires à la réintroduction : choix du pays source, expertise sanitaire, choix du mode de transport

La méthode de transport, le choix du pays source pour la capture des ours et le mode de transport ont été déterminés suite aux études préliminaires conduites par l'association ARTUS. Sans entrer dans le détail, rappelons les principales conclusions (pour plus d'informations voir ARTUS, 1994 et Arquillière et al. 1995a,b,c).

Le transport par la route à l'aide d'un fourgon a été préféré par rapport à l'avion. A moindre coût, il offrait, en effet, une plus grande sécurité et surtout une plus grande quiétude pour l'animal.

L'expertise sanitaire révèle qu'aucune épizootie ne frappe la population d'ours de Slovénie et que les pathologies sévissant au sein de la faune sauvage dans son ensemble sont, pour la plupart, identiques à celles rencontrées en Europe occidentale.

Enfin, la choix du pays source s'est effectué à partir de critères génétiques (calcul de distance génétique), écologiques, éthologiques, sanitaires, logistiques et administratifs (Tableau 1). Sur les 4 pays sources potentiels retenus au départ, la Slovénie représente le meilleur compromis entre ces différents critères.

Tableau 1 : Critères utilisés pour le choix de la population source pour la réintroduction d'ours en Pyrénées centrales

CRITERES / SOURCES	SUEDE Centrale	BULGARIE	SLOVENIE	SLOVAQUIE
DISTANCE GENETIQUE / PYRENEES	Lignée <u>QUEST</u> Refuge Ibérique (D = 2,1 %)	Lignée <u>QUEST</u> Refuge Balkanique (D = 3,2 %)	Lignée <u>QUEST</u> Refuge Balkanique (D = 2,8 %)	Lignée <u>EST</u> (D = 6,4 %)
ECOLOGIE : - Habitat - Productivité du milieu - Relief	Forêt de Conifères faible plaine (200 à 500 m.)	Hêtraie - Sapinière + Pinède Très bonne Montagnes ++	Hêtraie - sapinière Très bonne Montagnes	Hêtraie - sapinière + Pinède Bonne Montagnes +
ETHOLOGIE : - Comportement alimentaire - Nourrissage artificiel - Dégâts	Prédation importante au printemps (Elans...) Absent Présents (faibles)	Omnivore phytophage ++ Limité à certaines zones Présents (++)	Omnivore phytophage ++ Présent (plus ou moins intensif) Présents	Omnivore phytophage + Absent (mais appât pour la chasse) Présents (++)
STATUT SANITAIRE : - Rage - Statut clinique	Indemne Bon	Présente	Présente ++ <i>Bon</i>	Présente +++ <i>(mais portage de nombreux agents pathogènes : arbovirus ++ parvovirus +++ etc)</i>
LOGISTIQUE	Capture depuis un hélicoptère	Accès quelquefois difficile	Accès facile (route forestières ++)	Accès facile (routes forestières ++)

- Stabilité politique et administrative	++	+/-	+	+
- Equipe scientifique	++	++	++	++
- Expérience piègeage	++	--	++	-
- Coordination administrative	++	--	+	-

3. 2 - Capture, transport, lâcher des ours

Les 3 ours ont été capturés en Slovénie dans la réserve de chasse de Medved (45.4° N, 15° E) située au sud de la capitale Ljubljana et relâchés en France, sur la commune de Melles (Figure 2).

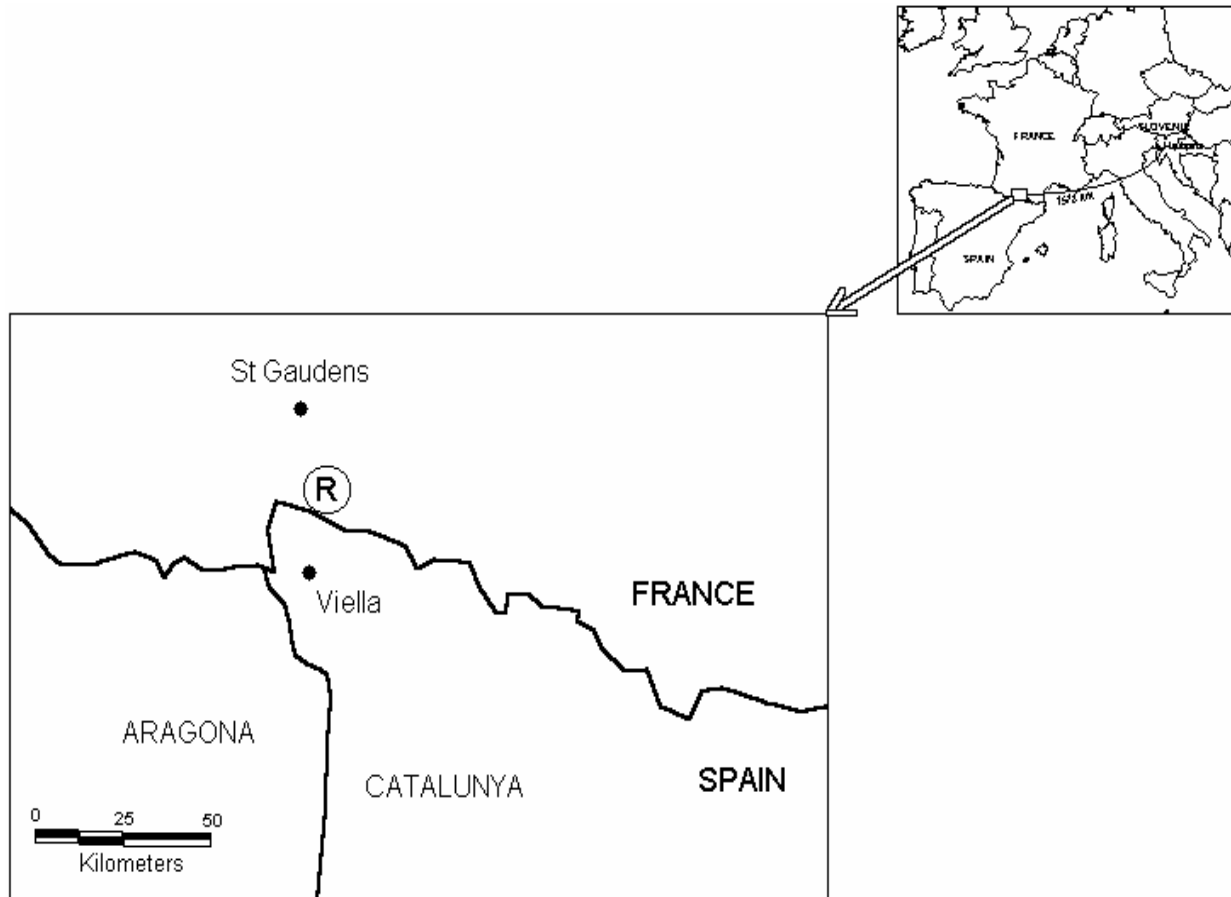


Figure 2 : Sites de capture et de lâcher

Pour la capture, des pièges à lacet de type Aldrich ont été installés sur des sites de nourrissage comprenant du maïs et des carcasses de bovins.

N.B. Ces sites de nourrissage sont mis en place par les sociétés de chasse slovènes dans une optique de gestion de la population d'ours (comptage et détermination du tableau de chasse, chasse à l'affût à partir de mirador).

Chaque piège était connecté à une alarme radio et vérifié, durant la nuit toutes les 30 mn et environ toutes les 2-3 heures, dans la journée. Ce suivi continu a permis d'intervenir dès qu'un animal était capturé et de réduire ainsi le temps que l'animal passait dans le piège.

Les ours capturés étaient anesthésiés par un mélange de Rompun et de Kétamine ([Annexe 3](#)). La drogue était administrée, à distance, à l'aide d'un fusil hypodermique à poudre, puis injectée à la sarbacane et à la main si l'animal montrait des signes de réveil pendant les manipulations. Les dosages étaient effectués sur estimation du poids, par un piègeur croate expérimenté, le Dr Huber (Université de Zagreb).

Lors de la capture, les opérations suivantes ont été effectuées sur chaque individu ([Annexe 3](#)) : prise du poids et mesures morphométriques de l'animal, prélèvement de la première prémolaire pour déterminer l'âge, prélèvements pour les analyses génétiques et sanitaires (prise de sang, échantillons de poils et de tissus), examen sanitaire externe, effectué par le vétérinaire français A. Arquillière, inspection des ectoparasites

(tiques, puces...) sur tout le corps et déparasitage si nécessaire, pose du collier émetteur et d'une marque colorée et codée sur chaque oreille.

Chaque ours a été équipé d'un collier émetteur VHF (MOD225 pour les femelles et MOD 505 pour le mâle, Telonics, Inc., Mesa, Ariz., 150-152 Mhz) muni d'un double rythme d'émission qui permet d'enregistrer l'activité de l'animal (rythme lent quand l'animal est immobile, rythme rapide quand l'animal est en mouvement). Le collier est également muni d'un système de rupture, constitué par une bande de coton biodégradable permettant au collier de tomber après la fin d'émission de l'émetteur.

Les colliers des 2 femelles étaient couplés avec une balise Argos permettant un suivi par satellite. Cependant, pour des raisons non expliquées par le constructeur Telonics, ce suivi n'a jamais fonctionné. Cette technique n'a donc pas été reconduite pour le mâle Pyros. Avant le lâcher des ours, les 2 systèmes de radiotélémetrie (télémetrie au sol et par satellite) ont été testés sur la zone d'étude. Un protocole a été mis en place, pour chaque système, afin d'estimer les paramètres d'erreur (biais et fluctuations d'échantillonnage), associés à chaque localisation.

Dès que les ours étaient équipés de leur collier émetteur, ils étaient déposés dans une cage cylindrique en aluminium, installée dans un fourgon et transportés le plus rapidement possible (environ 24 h) vers le site de lâcher, situé à près de 1 600 km de distance. Le fourgon était équipé de l'air conditionné pour maintenir une température constante, insonorisé et calfeutré (vitres) pour minimiser les perturbations extérieures. Durant le transport, les ours n'ont pas été nourris et leur comportement a été régulièrement contrôlé grâce à un système de vidéo-surveillance.

30 à 40 mn après leur arrivée dans les Pyrénées centrales, les ours étaient relâchés sur le même site, localisé sur la commune de Melles, en Haute-Garonne ([Annexe 11](#)). Un couloir de 50 m de long, en forme d'entonnoir, était installé afin de guider l'ours vers la forêt (Figure 3).

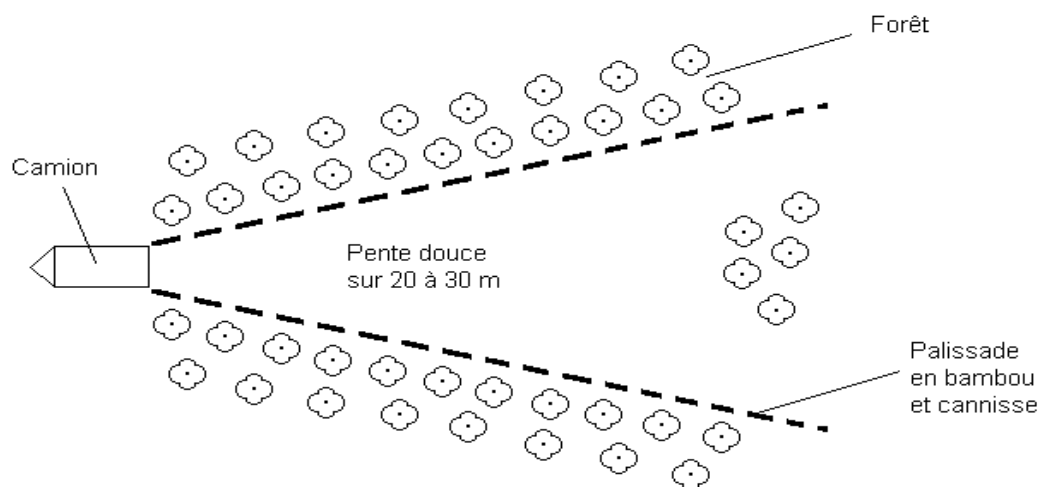


Figure 3 : Couloir de lâcher

3. 3 - Suivi radio-téléométrique

Immédiatement après le lâcher, chaque ours a été suivi de manière intensive, pendant au moins 48 heures, à raison d'une localisation toutes les heures. Par la suite, il était prévu de réaliser une localisation par jour, pendant toute la durée de vie des émetteurs. Chaque localisation a été reportée sur une carte topographique (échelle 1/25000). Les variables environnementales rattachées à cette localisation ont également été relevées : type de comportement, type d'habitat et de végétation, orientation du versant, type d'activités humaines à proximité, conditions météorologiques (**Annexe 4**). Le rythme d'activité a également été enregistré en continu, pendant la localisation diurne de l'animal.

Le 10/04/98 – 4/07/98, Nere, ourson de Ziva, est capturé en Espagne et équipé d'un collier émetteur. Il est suivi par télémétrie jusqu'au 04/07/98, date de perte de son collier.

Depuis le 28/09/99, date de sa capture, Boutxy, ourson de Mellba, est suivi par télémétrie. Il a été équipé d'un émetteur intra-abdominal et d'émetteurs auriculaires

La grande majorité des localisations a été effectuée au sol par triangulation. Trois directions au moins ont été relevées pour chaque localisation. Dans certains cas, à la suite de grands déplacements, les ours ont été localisés par avion (avion Piper et Cesna).

Dans la mesure du possible, ces pointages journaliers ont été complétés, pour chaque individu, par un suivi continu de la phase nocturne, une fois toutes les 3 semaines, à raison d'une localisation toute les 30 minutes. Ces sessions, distribuées tout au long de l'année et couplées à l'enregistrement du capteur de mouvement, doivent permettre d'analyser le rythme d'activité nocturne des ours pendant les différentes saisons. Pendant la période hivernale, dès lors que l'animal était inféodé à sa tanière, le rythme des relevés a été réduit à une ou deux localisations par semaine.

Pour calculer, d'une part, chaque localisation et l'ellipse d'erreur à 95% (estimateur du maximum de vraisemblance Lenth - 1981a,b) et, d'autre part, les domaines vitaux annuels et saisonniers, nous avons respectivement utilisé les logiciels Locate II et Calhome (Kie et al. - 1994). Nous avons estimé ces domaines par la méthode adaptative de Kernel (Worton - 1989) et la méthode du polygone convexe, à titre de comparaison avec les nombreux travaux déjà effectués sur cette espèce.

Pour analyser l'évolution de l'aire explorée par les ours lors de la première année d'activité, un polygone convexe minimum a été calculé pour chaque période de 15 jours. L'étendue du domaine, depuis le lâcher, a ensuite été estimée par l'union, au sens mathématique, de l'aire des polygones successifs. La dynamique du comportement spatial a également été déterminée par le calcul du domaine mensuel par la méthode de Kernel.

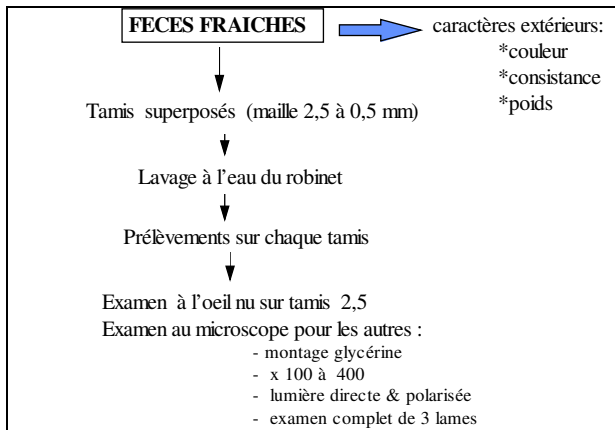
Par ailleurs, sur la base d'études antérieures sur le régime alimentaire de l'ours dans les Pyrénées Atlantiques (Faliu - 1980, Berducou - 1982) et en tenant compte de la phénologie de la végétation, nous avons distingué 3 saisons :

1. le printemps : de la sortie de la tanière jusqu'au 15 juin. Cette période correspond à l'apparition et à la maturation de la végétation.
2. l'été : du 16 juin au 15 septembre. L'été correspond à la période d'apparition des fruits charnus (fraises, myrtilles, framboises, merises).
3. l'automne : du 16 septembre jusqu'à l'entrée en tanière. L'automne correspond à la période d'abondance des fruits secs (glands, châtaignes, faines, noisettes) qui se rajoutent aux myrtilles et framboises encore présentes.

3. 4 - Récolte et analyse de fèces

L'étude du régime alimentaire repose sur l'analyse des fèces récoltées sur le terrain. Cette analyse est menée par le laboratoire d'Alimentation - Botanique Appliquée de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse (D. Griess, J. Rech, Y. Lagalisse).

Pour chaque fèce, ont été répertoriés : l'individu, l'altitude et la localisation. Sa date a été estimée en fonction de son état de conservation.



Après décongélation, les crottes subissent une préparation par lavage et tamisage selon le protocole schématisé dans la figure 4 (Faliu et al - 1980).

La diagnose des constituants a été effectuée à l'oeil nu (fragments sur le tamis à maille 2,5 mm) et au microscope.

Pour l'estimation quantitative, on procède à la constitution d'un échantillon homogène en incorporant, aux particules fines, les fragments grossiers à nouveau divisés.

Figure 4 : Préparation des crottes

L'estimation microscopique s'effectue par l'examen de 3 lames entières par échantillon et les résultats sont fondés sur l'appréciation semi quantitative selon les paramètres suivants :

+++++	Élément constituant de 95 à 100 % de l'échantillon
++++	Élément constituant de 75 à 95 % de l'échantillon
+++	Élément constituant de 50 à 75 % de l'échantillon
++	Élément constituant de 25 à 50 % de l'échantillon
+	Élément constituant de 5 à 25 % de l'échantillon
o	Élément constituant moins de 5 % de l'échantillon

3. 5 - Analyse de la prédation

La prédation est analysée à partir des dossiers d'expertise rédigés par des agents spécialement formés (membres du Réseau Ours Brun).

Les dégâts sont classés en 2 catégories :

1. les dégâts imputables ou probables
2. les dégâts indemnisés au « bénéfice du doute » (animaux disparus, expertises impossibles, dégâts douteux).

Dans cette partie, les résultats seront présentés, en distinguant systématiquement ces deux catégories de dommages et seuls les dégâts de la catégorie 1 seront pris en compte pour l'analyse de la prédation réelle. En effet, si la catégorie 1 peut être une sous-estimation de la prédation, la somme des dégâts des deux catégories représenterait certainement une sur-estimation de la prédation des ours. De plus, l'inclusion de dommages non liés à l'ours risque de fausser complètement l'analyse de la prédation.

Une attaque est définie par la mort ou la blessure d'un ou plusieurs animaux issus du même troupeau et vraisemblablement prédatés au même moment et dans la même zone, les distances entre cadavres n'excédant pas 200 m. Grâce à la localisation télémétrique quotidienne et aux informations fournies par les bergers ou les éleveurs, la date de l'attaque est estimée le plus souvent à 1 ou 3 jours près.

Pour chaque attaque de la catégorie 1, nous avons relevé les variables suivantes :

1. distance du lieu d'attaque par rapport au couvert forestier le plus proche (DISTFOR)
2. altitude (ALTI)
3. pente du site d'attaque, en degré (PENTE)
4. taille du troupeau attaqué (TROUPEAU)
5. type de gardiennage du troupeau : troupeau gardé (présence en continu d'un berger, avec ou sans chien de protection) ou non gardé (surveillance occasionnelle du troupeau plusieurs fois par semaine)
6. proportion de lisières forestières sur l'estive concernée (PROPLISlè)
7. proportion de milieu fermé (forêt) sur l'estive concernée (PROPBOIS)
8. nombre d'animaux tués par attaque (NBRTUé)
9. nombre d'attaques par estive (NBRATTAQUE)

Nous avons effectué deux types d'analyses à partir de ces variables. La première analyse, effectuée à partir d'une analyse en composante principale, a pour objectif de déterminer les relations qui peuvent exister entre les différentes variables citées précédemment, et d'examiner, s'il y existe une variabilité interindividuelle du comportement de prédation. D'autre part, nous avons examiné, à partir d'une analyse en régression multiple, si les variables quantitatives « TROUPEAU », « PROPBOIS » et « PROPLISlè » permettent de prédire les variables dépendantes « NBRATTAQUE » et « NBRTUé » par estive concernée.

3. 6 - Utilisation et sélection de l'habitat

L'utilisation et la sélection de l'habitat reposent sur l'analyse de l'utilisation du milieu par les ours, en comparaison avec la disponibilité de l'habitat. Un des problèmes dans ce type d'analyse réside sur la difficulté de définir les habitats disponibles (Aebischer et al. - 1993, Mc Lean et al - 1998). En première analyse, nous avons donc examiné la sélection de l'habitat à l'échelle régionale (sélection d'ordre 1 dans la terminologie de Johnson 1980). Nous avons ainsi défini la disponibilité de l'habitat par l'ensemble de la zone incluant, côté français (côté espagnol, les données ne sont pas encore disponibles), la quasi totalité des localisations des 3 ours entre 1996-1998 (les localisations les plus extrêmes ont été éliminées). Cette zone, dont les limites ont été définies par des limites naturelles (crêtes, fond de vallée) ou artificielles (routes publiques), d'une superficie de 1 711 km² constitue la zone d'étude à partir de laquelle les calculs de disponibilité seront réalisés.

Les mesures d'utilisation et de disponibilité de l'habitat portent sur 5 variables : altitude, pente en degré, orientation du versant, type de végétation, distance de la voirie la plus proche.

Pour la voirie, nous avons distingué 4 types de voirie en fonction de l'intensité du trafic :

1. routes ouvertes au public à haut trafic (routes nationales et départementales),
2. routes ouvertes au public à faible trafic (routes communales et forestières),
3. routes à accès restreint pour véhicules à moteur (routes et pistes forestières),
4. voiries accessibles seulement à pied (chemin de randonnée, piste fermée).

La disponibilité du milieu par rapport à la voirie a été estimée en générant 1 711 points aléatoires sur la zone d'étude (méthode de Marcum & Loftsgaarden - 1980). Pour les variables « altitude », « pente » et « orientation », les disponibilités ont été calculées à partir d'un modèle numérique de terrain (produit MONA).

Pour la végétation, nous avons distingué 9 types d'habitat :

1. zones agricoles (prairie, cultures permanentes, terres arables),
2. éboulis-affleurements rocheux-sommets ,
3. forêts de chênes,
4. forêts de feuillus mélangés,
5. forêts de conifères,
6. forêts de hêtres ,
7. forêts mixtes de feuillus-
8. landes et pelouses alpines ,
9. grandes landes et landes pastorales (lande située au delà de 800 m et au dessous de la limite altitudinale de la forêt, avec plus de 25% de plantes herbacées),

Pour ces différents types d'habitat, les disponibilités ont été calculées à partir des données IFN et Corin Land Cover.

La sélection de l'habitat a été analysée en utilisant la méthode de Neu et al. (1974) afin de déterminer si une différence significative existe entre les proportions d'habitats utilisées et les proportions disponibles. Si la différence est significative, des intervalles de confiance sont calculés selon la méthode de Bonferroni pour déterminer la fréquence d'utilisation des catégories d'habitat par rapport à ceux qui sont disponibles (Byers et al. - 1984).

Cette analyse, basée sur des tests de conformité du Chi-carré (χ^2), a été effectuée pour chaque couche d'information (type de peuplement, orientation, pente, altitude, distance aux routes) en regroupant les localisations des ours sur les trois années. Différents auteurs (White and Garrott -1986, Nams - 1989) ont montré que la puissance de ces tests à détecter s'il existe une sélection de l'habitat diminue avec :

- une complexité croissante de l'habitat (i. e. nombre de types d'habitats différents),
- une augmentation de l'erreur de localisation,
- un effort d'échantillonnage décroissant.

C'est pourquoi nous avons déterminé 9 grands types de peuplement.

De plus, pour limiter les risques de mauvaise classification dans l'utilisation par les ours, nous avons calculé la proportion du ou des types d'habitat compris dans l'aire d'erreur associée à chaque radiolocalisation. Par la suite, la proportion d'habitats la plus élevée a été affectée à la radiolocalisation.

3. 7 - Suivi indirect

Sur le territoire français, le suivi indirect des ours réintroduits a été effectué, de façon conjointe par l'Equipe de suivi et le Réseau Ours Brun. Il repose sur la la recherche d'indices de présence en appliquant diverses méthodes : prospections pédestres, utilisation de chiens spécialement dressés. Les échantillons de poils et de crottes prélevés sont utilisées pour effectuer un typage génétique pour identifier les individus.

○ Réseau Ours Brun - Equipe de Suivi

Le Réseau Ours Brun (ROB) est une structure créée, en 1983, par l'Office National de la Chasse (Responsable : J.J. Camarra ; coordonnateur Pyrénées centrales : E. Dubarry). Sa fonction principale est d'assurer le suivi des populations d'ours non marqués sur l'ensemble des Pyrénées par des méthodes indirectes (recherche d'indices de présence, photographie automatique, récolte et validation des témoignages, expertise sur les animaux domestiques prédatés). Ce réseau est composé d'agents spécialement formés pour effectuer régulièrement des prospections sur le terrain à la recherche d'indices de présence d'ours (agents de l'Office National de la Chasse et de l'Office National des Forêts, techniciens des Fédérations départementales des chasseurs, naturalistes, membres d'association, agents de la DIREN).

Ils interviennent également dans le recensement et la validation des témoignages d'observateurs qui auraient relevés des indices de présence. Des malettes, spécialement réalisées pour leur mission et contenant le matériel nécessaire pour relever les indices de présence (appareil de mesure, appareil photo, carnet de recueil d'indices et de validation de témoignages, matériel pour pièges à traces) ont été distribuées aux membres du Réseau Ours Brun.

En ce qui concerne la zone d'étude des Pyrénées centrales et orientales (départements de l'Aude, l'Ariège, Haute-Garonne, Hautes-Pyrénées et Pyrénées orientales), le réseau est composé de 92 personnes (45 agents ONC, 26 agents ONF, 11 techniciens FDC, 6 agents DIREN, 2 membres de l'Association Nature Comminges, 1 agent Parc National des Pyrénées et 1 agent DDAF).

Du fait de la topographie et de l'hétérogénéité du milieu, des transects non linéaires (Anderson et al. 1979) ont été choisis de façon à échantillonner tous les types de faciès écologiques sur l'ensemble de la zone d'étude. Dans la mesure où les ours utilisent très souvent la voirie créée par l'homme pour des raisons de facilité lors de leurs déplacements, ce réseau d'itinéraires emprunte essentiellement les pistes forestières, les sentiers et chemins de randonnée et les voies utilisées par la faune sauvage.

Au total sur l'ensemble de l'aire d'étude, 69 itinéraires ont été définis, d'une longueur moyenne de 3-7 km. Lorsque les colliers des ours ne fonctionneront plus, ces itinéraires seront parcourus de façon régulière au printemps (mai-juin) et en automne (octobre-novembre), périodes les plus propices pour détecter des indices sur le terrain. Dès 1997, le ROB a été réactivé lors d'opérations spécifiques : recherche de Pyros après la perte de son collier, recherche des oursons de Mellba, validation de témoignages d'observation d'indices.

Pendant le fonctionnement des émetteurs, l'équipe de suivi et le Réseau Ours Brun ont travaillé en total partenariat, permettant ainsi de rendre plus complète la collecte des données de présence d'ours (données télémétriques, indices de présence, témoignage). Outre l'apport scientifique indéniable, le suivi télémétrique a permis au Réseau Ours d'affiner ses méthodes de suivi, plus traditionnelles et de réactiver ses membres, « en sommeil » depuis 1989, date du dernier témoignage validé de présence d'ours en Pyrénées centrales.

○ Chien d'ours de Carélie

En complément des membres du Réseau Ours Brun, 3 chiens d'ours de Carélie ont été acquis par le programme LIFE dans l'objectif de rechercher des indices de présence d'ours. Ces chiens sont originaires de la Carélie, région de la Finlande où ils ont été sélectionnés, à l'origine, pour chasser, notamment, l'ours brun. La phase de dressage de ces chiens terminée. L'efficacité de cette méthode est en cours d'évaluation ([Annexe 5](#)).

○ Analyse génétique des échantillons (poils, crottes)

L'ensemble des échantillons sont analysés à l'Université de Grenoble par l'équipe de P. Taberlet. Dans un premier l'ADN doit être extrait puis amplifiée par des méthodes appropriées pour ce type de d'échantillons ([Annexe 9](#)).

Puis la méthode repose sur l'examen du polyporphisme de microsatellites qui permet d'identifier les individus et de déterminer les filiations. Pour chaque locus microsatellite, chaque individu possède deux allèles, l'un provenant de sa mère, l'autre provenant de son père. L'analyse de 5 à 10 microsatellites permet d'identifier l'individu sans ambiguïté.

3. 8 - Equipe de gardiens itinérants

Face au système d'élevage extensif pratiqué dans les Pyrénées centrales, il a été décidé, à titre provisoire, de mettre en place une équipe de gardiens itinérants dont la mission essentielle serait de minimiser les risques de prédation sur les troupeaux d'ovins ([Annexe 2](#)). Cette équipe, constituée de

2 personnes en 1996, de 7 personnes en 1997 et de 5 personnes en 1998, est opérationnelle entre le 1er juin et le 31 octobre, période de présence des troupeaux d'ovins en haute montagne.

Parmi les différentes actions menées par les gardiens itinérants, nous citerons :

1. surveillance des troupeaux
2. enquête de terrain auprès de tous les éleveurs de la zone à ours pour relever des données précises sur les caractéristiques de leur troupeau (**Annexe 6**)
3. prospections à la recherche d'indices de présence d'ours
4. aide pour la mise en place de chiens de protection
5. diffusion d'informations et relations régulières avec les éleveurs. Il s'agit à la fois d'informer sur le comportement et la biologie de l'ours, sur l'intérêt du gardiennage, sur la procédure à suivre en cas de prédation, sur la mise en place d'aides pour le pastoralisme, ...

En fonction des localisations télémétriques, les gardiens doivent se déplacer et surveiller les troupeaux situés à proximité immédiate de l'ours. **Si le ou les éleveurs acceptent**, le gardien itinérant se charge de regrouper les brebis tous les soirs et de les éloigner de la lisière forestière. Il monte ensuite la garde près du troupeau, pendant la nuit, pour tenter de repousser toute tentative d'attaque de l'ours.

Le gardien itinérant est équipé d'un récepteur qui lui permet de localiser l'animal et d'un pistolet (balles à double détonation très bruyantes utilisée sur les aéroports pour effaroucher les oiseaux ou fusées éclairantes) ou de pétards dans certains cas, et d'un phare longue portée pour faire peur à l'animal lorsqu'il s'approche trop près du troupeau. Chaque gardien est accompagné d'un chien de travail et possède déjà une expérience dans la technique de conduite des troupeaux en montagne.

3. 9 - Réaction immédiate par rapport à l'activité humaine

Lors de chaque localisation télémétrique, l'activité humaine, lorsqu'elle était décelable, ou observable dans le voisinage immédiat des ours a été systématiquement relevée, ainsi que la réaction immédiate des ours qui a été soit observée directement soit déduite à partir du suivi télémétrique et du rythme d'émission de l'émetteur. Selon la situation, la distance entre l'ours et le stimulus a été soit mesurée à partir d'une carte au 1/25 000, soit estimée visuellement sur le terrain. Le paramètre « milieu ouvert » (prairie, lande) ou « milieu fermé » (forêt), lors de l'interaction, a également été pris en compte.

Les différentes activités humaines ont été regroupées en 4 catégories :

1. personnes à pied,
2. chasse en battue et tirs de chasseur,
3. travaux forestiers faisant intervenir des engins bruyants (construction ou réfection de piste, chargement du bois sur grumier, coupe du bois par tronçonneuse, tracteurs),
4. hélicoptère et avion.

Pour décrire le comportement des ours à ces différents stimuli, 4 types de réponse correspondant à des niveaux de réactivité différents ont été distingués :

1. fuit ou quitte le vallon utilisé avec un déplacement >1 km,
2. fuit vers le couvert ou reste dans le même vallon avec un déplacement <1 km,
3. s'éloigne en marchant ou se déplace peu par rapport au stimulus (<0.5 km),
4. ne se déplace pas.

Enfin, à partir des observations visuelles d'ours validées par un agent du Réseau Ours Brun ou de l'Equipe de suivi, nous avons enregistré la réaction de l'animal dès qu'il avait repéré la présence de l'homme.

3. 10 - Coordination avec l'Equipe espagnole responsable du suivi

Du fait de la superficie limitée de la zone de lâcher (territoire de l'ADET, 12 000 ha) et de sa proximité avec l'Espagne, il était prévisible que les ours relâchés se disperseraient au-delà de cette zone et occuperaient des aires situées en Espagne (Aragon, Catalogne). Par conséquent, il a été décidé, en accord avec les autorités catalanes, que :

- en Catalogne, les ours seraient suivis essentiellement par l'équipe espagnole constituée de 2 techniciens,
- en France et en Aragon, le suivi serait assuré par l'équipe française.

Cependant des opérations régulières de suivi télémétrique et de prospections à la recherche d'indices ont été effectuées, à l'initiative de l'équipe française, en commun avec les techniciens espagnols de Catalogne et d'Aragon.

Les opérations de suivi nocturne, en continu, des ours en Espagne et en France ont été effectuées par l'équipe de suivi française.

Le protocole de saisie des données de terrain lors de la localisation diurne était identique pour les deux équipes.

LISTE NON-EXHAUSTIVE DES REUNIONS FRANCO-ESPAGNOLES

- 15/11/95 Réunion de coordination « Suivi de l'Ours » à Saint Gaudens (31) entre les Responsables des différentes Provinces espagnoles concernées par la présence de l'ours et les Responsables de l'Administration française
- 07/02/96-31/03/96 Sorties terrain en Espagne et en France avec l'équipe de suivi catalane pour tester la télémétrie et le système Argos
- 10/07/96 Réunion de travail avec l'équipe de suivi catalane à Vielha (Val d'Aran-Espagne) - Amélioration du protocole de relevés des données
- 23/01/97 Réunion de travail avec l'équipe de suivi catalane à Fos (France)
- 08/04/97 Comité de coordination franco-espagnol à Vielha (Val d'Aran-Espagne)
- Juin 1997 Visite de la tanière de Mellba avec l'équipe catalane.
- 18/07/97 Sortie terrain avec l'équipe de suivi catalane en Espagne
- 26/09/97 Réunion de travail avec l'équipe de suivi catalane
- 29/10/97 Réunion de coordination franco-espagnol à Madrid (Espagne)
- 22/01/98 Réunion de travail avec Santi Palazon (Equipe de suivi catalane) à Villeneuve de Rivière (France)
- 05/02/98 Sortie terrain avec l'équipe de suivi catalane pour le repérage du site de tanière de Ziva en Espagne
- 25/03/98-29/03/98 Invitation de P.Y. Quenette par G. Palomero au Congrès européen dans les Cantabriques sur la conservation de l'ours brun
- 28/04/98-29/04/98 Sorties terrain avec l'équipe de suivi catalane en Espagne
- 03/05/98 Sorties terrain avec l'équipe de suivi catalane en Espagne
- 29/05/98 Réunion de travail avec les techniciens aragonais, vallée de Benasque (Aragon)
- 23/06/98 Réunion franco-espagnole sur le programme Life « Restauration et Conservation des Vertébrés menacés des Pyrénées » à Villeneuve de Rivière (31)

- 23/07/98 Sortie terrain avec un membre de l'équipe catalane pour la récupération du collier-émetteur perdu par Néré
- 21/07/98 Sortie terrain avec l'équipe de suivi catalane, prospection tanière de Ziva en Espagne

Parmi les principales actions de collaboration menées par l'équipe française, nous citerons:

- Mise en place d'un protocole de test de la télémétrie au sol et du suivi par la balise Argos, par l'Equipe de suivi française.
- Mise en place d'un protocole commun pour le recueil des données.
- Initiation au relevé télémétrique sur le terrain.
- Mise à disposition de l'administration espagnole du système d'indemnisation utilisé en France.
- Mise à disposition, par l'équipe de suivi française, de tout le matériel nécessaire pour la capture de Ziva et de son rééquipement télémétrique.
- Information, par la DIREN Midi-Pyrénées, de l'Equipe catalane sur le type de clôtures électriques, utilisé pour protéger les troupeaux d'ovins contre la prédation des ours.
- Mise en commun et échange des fichiers de données brutes, via Internet.
- Rédaction d'articles, de posters et de protocoles par P.Y. Quenette (DIREN Midi-Pyrénées) et transmission à M. Pomarol (DARP, Barcelone).
- Information hebdomadaire (fax) de la situation des ours en France, transmise par l'Equipe de suivi française, à M. Pomarol (DARP, Barcelone) et à M. Alcantara (DARP, Huesca).
- Mise à la disposition, par la DIREN Midi-Pyrénées, à M. Pomarol (DARP, Barcelone) de tous les documents techniques et des plaquettes d'information pour la mise en place des chiens de protection.
- Réunion d'information effectuée par G. Guillet; le 12/01/98 (DIREN Midi-Pyrénées); à Pont de Suert sur le protocole appliqué en France pour la mise en place de chiens de protection.
- Analyse des données télémétriques par P.Y. Quenette (DIREN Midi-Pyrénées) et transmission à M. Pomarol (DARP, Barcelone).
- Analyse des fèces à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse et transmission du rapport à Manel Pomarol (DARP Barcelone).

3. 11 - Analyses statistiques

Les analyses statistiques présentées dans ce rapport ont été effectuées en utilisant le logiciel Systat 7.0. (Systat Inc. - 1997). L'analyse de variance et les tests de comparaison multiple selon la méthode de Bonferoni ont été utilisés pour comparer 3 moyennes ou plus. Lorsque les conditions d'application n'étaient pas remplies (normalité et homogénéité des variances), nous avons utilisé le test de Kruskall-Wallis et la comparaison multiple avec le test de Mann-Whitney en divisant le seuil par le nombre de comparaisons binaires (Scherrer - 1984). Le test «t» de Student était aussi utilisé pour comparer des paires d'échantillons.

Nous avons utilisé le test du Chi-carré (χ^2) pour comparer des distributions de fréquence. Pour tous les tests du χ^2 , la fréquence attendue de toutes les catégories devait être supérieure ou égale à 5.

Pour l'analyse de la prédation, nous avons utilisé l'analyse en composante principale et la régression linéaire multiple. Les conditions d'application de la régression multiple ont été examinées à partir de l'observation directe des résidus.

Bien que cela n'est pas été testé, nous avons considéré que les radiolocalisations diurnes, espacées d'au moins 24 heures, étaient indépendantes, condition requise pour le calcul du domaine vital des ours basé sur des méthodes probabilistes (Swihart et al - 1985, Harris et al. - 1990). En effet, l'ours brun est une espèce très mobile qui est, d'après nos données, capable de se déplacer d'un bout à l'autre de son domaine sur une période de 24 heures.

Enfin, pour calculer la disponibilité de l'habitat sur la zone d'étude (types de peuplements : informations Corin Land Cover et IFN ; routes publiques, forestières et sentiers de randonnée : digitalisation à partir des cartes IGN ; limites d'estives : digitalisation à partir de l'enquête de terrain effectuée en 1997-98 ; calcul des altitudes, pentes et orientations : modèle numérique de terrain MONA avec un pas de 75 m), nous avons utilisé un Système d'Informations Géographiques mis en place, dans le cadre du programme LIFE, en partenariat avec l'Office National des Forêts (DRONF Toulouse, logiciel ARC INFO).

4 - Résultats

4.1. - Statut de la population, 5 ans après le premier lâcher

Cinq ans après le premier lâcher, la population est composée de 6 ours :

- 1 mâle adulte (Pyros) âgé de 12 ans,
- 1 femelle adulte (Ziva) âgée de 10 ans,
- 2 subadultes mâle de Ziva, dont 1 nommé Nere
- 2 subadultes de Mellba dont un mâle Boutxy, et Caramelles de sexe indéterminé.

A - Production de jeunes

Les 2 femelles Ziva et Mellba ont donné naissance respectivement à 2 et 3 oursons en 1997.

B - Mortalité

la femelle Mellba est morte vers 10 h du matin, le 27 septembre 1997, sur la commune de Bezins-Garraux (Haute-Garonne) à l'extrême Est de son domaine vital. L'animal a été accidentellement tué par un chasseur isolé qui chassait le sanglier à l'affût, sur une zone de passage du gibier. Tous les éléments relevés lors de l'enquête par la gendarmerie, l'autopsie de l'animal et les études de balistiques effectuées à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, les conclusions du Procureur sur ces différents éléments et nos propres observations effectuées sur le terrain conduisent à penser qu'il s'agit d'un accident : le chasseur a tiré en situation de légitime défense.

En effet, la configuration du terrain (présence d'une petite crête offrant peu de visibilité pour l'animal et le chasseur) et la position immobile du chasseur dissimulé derrière un gros sapin ont vraisemblablement conduit l'ours à se trouver très proche du chasseur avant de l'identifier. La femelle, alors accompagnée de 2 oursons, a effectué une première charge pour s'arrêter à 5-6 m du chasseur posté près de l'arbre. Les 2 oursons ont alors quitté la mère qui a effectué un demi-cercle autour du chasseur et qui a fait une nouvelle charge vers le chasseur. A ce moment le chasseur s'est emparé de son arme et a tiré à bout portant sur l'animal au niveau de la tête. Les analyses balistiques corroborent le fait que la balle a été tirée d'une distance d'environ 3 m.

Par ailleurs, un des oursons de Mellba est vraisemblablement mort naturellement entre le 2 juillet (date de la dernière observation visuelle des 3 oursons) et le 11 juillet 1997 (date à partir de laquelle seules les traces de deux oursons ont été régulièrement observées sur le massif de Gar-Cagire, France).

4.2 - Bilan sanitaire et analyse génétique

Le typage génétique de chaque individu a été effectué à partir de l'amplification des microsatellites hypervariables (Taberlet et al., Université Joseph Fourier de Grenoble). L'opération d'amplification des microsatellites est effectuée par la méthode de réaction de polymérisation en chaîne (PCR).

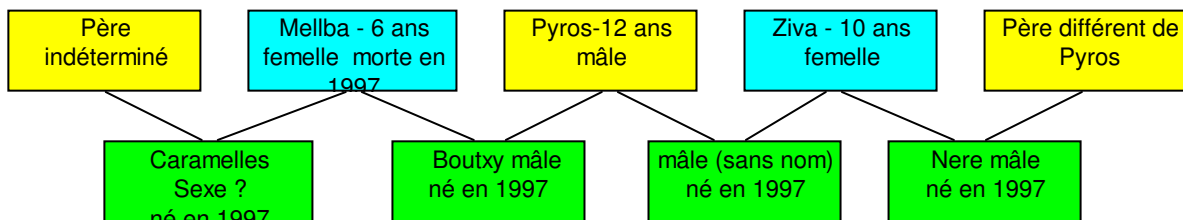
Les génotypes des 3 ours relâchés pour trois locus microsatellites (G10B, G10L et G1A) permettent de distinguer sans équivoque chaque individu (Tableau 2).

Tableau 2 : Génotypes des 3 individus réintroduits dans les Pyrénées centrales. Les tailles des allèles sont données en paires de bases.

Individu	Sexe	G10B	G10L	G1A
Mellba	F	150/156	154/162	181/191
Ziva	F	150/150	156/162	181/185
Pyros	M	150/152	154/154	191/191

Par la suite les échantillons de poils ou de crottes prélevés entre avril 1999 et juillet 2000 sur le terrain ont été soumis à une analyse génétique afin de déterminer le sexe, de caractériser les individus et de déterminer les filiations. Sur les 4 oursons issus des femelles Ziva et Mellba, 3 sont des mâles. Le sexe du quatrième animal n'est pas encore connu puisqu'aucun échantillon n'a été analysé (Figure 5). Il est intéressant de noter que les 2 oursons (dont Nere) issu de Ziva sont des demi-frères : ils ont la même mère mais un père différent, Pyros étant le père de Nere. De même l'ours nommé Boutxy a comme père Pyros. Cette possibilité de multipaternité a déjà été mise en évidence chez l'ours brun en 1995 (Craighead *et al.*).

Enfin ces résultats génétiques tendent à montrer que le mâle Pyros, du fait de ces caractéristiques morphologiques, devait certainement être un mâle dominant sur la zone de piègeage en Slovénie et donc avoir un accès préférentiel aux femelles présentes.

Figure 5. Arbre généalogique des ours réintroduits dans les Pyrénées centrales.

L'analyse de l'état sanitaire repose sur l'examen externe des animaux, les prélèvements sanguins et les crottes récoltés lors de la capture. Cette analyse a été dirigée par le vétérinaire français A. Arquillère, en collaboration avec plusieurs laboratoires français, notamment le service d'Immunologie Appliquée du Centre National d'Etudes Vétérinaires et Alimentaires à Nancy.

Au moment de la capture, la condition physique des 3 ours était très satisfaisante : bon état d'engraissement, très peu de parasites externes, absence de blessures relevées sur les animaux, excepté une légère blessure à la patte avant droite du mâle Pyros.

Les résultats des différents contrôles sont les suivants :

○ **Contrôles sérologiques** (rage, arboviroses, chlamydie, fièvre Q, brucellose, borreliose et trichonose) : tous les résultats obtenus sont négatifs.

○ **Contrôles coprologiques :**

• **Parasitologie** : absence de parasites pour Ziva, Mellba et Pyros.

• **Bactériologie** : absence de Salmonelles. Pour Ziva, présence de *Yersinia enterocolitica*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli* et *Streptococcus spp.* Pour Mellba, présence de *Proteus mirabilis*.

○ **Contrôles Hématologiques** : résultats seulement communiqués pour Ziva. On observe un taux élevé de leucocytes ($28000/m^3$), mais sans signification particulière apparente. Les taux élevés des

transaminases et de la Creatinine Phospho Kinase sont à relier à la présence probable d'une myosite de capture.

En conclusion, les ours relâchés étaient en excellente forme et ne présentaient aucun signe de maladies transmissibles aux animaux domestiques, notamment aux ovins ou à l'homme.

4.3 - Bilan du piègeage et du transport

Le succès de piègeage a été en 1996 de 74 nuits-pièges par ours, et de 11.5 nuits-pièges par ours en 1997. Deux femelles adultes (Ziva et Mellba) en 1996, 1 mâle subadulte (âgé de 2-3 ans, relâché sur le site de capture) et 1 mâle adulte (Pyros) en 1997 ont été capturés (Tableau 3, [Annexe 3](#)).

Grâce au suivi des alarmes reliées à chaque piège, il a été possible d'intervenir sur l'animal capturé en moins d'une heure. Cette précaution est, en effet, indispensable pour limiter au maximum le stress engendré par la contention et les risques de blessures qui peuvent en découler.

Tableau 3 : Caractéristiques des ours capturés sur la Réserve de Medved, Slovenie

Individu	Sexe	Age à la capture (ans)	Poids (kg)	Date de capture
Ziva*	F	7	104	17 mai 1996
Mellba*	F	5	98	5 juin 1996
Pyros	M	9	235	1 mai 1997

* Mellba et Ziva étaient pleines lors de la capture et ont donné naissance respectivement à 3 et 2 oursons durant l'hiver 1996-1997.

Le transport par la route des ours s'est effectué sans encombre et aucune intervention sur les animaux n'a été nécessaire. Les ours sont restés très calmes pendant tout le trajet et n'ont manifesté aucun comportement particulier. L'intervalle de temps entre la capture et le lâcher a été respectivement pour Ziva, Mellba et Pyros de 25h50, 27h37 et 24h38 (Tableau 4).

Tableau 4 : Chronologie de la capture et du transport depuis la Slovénie

Heure	Injection du tranquilisant	Départ du site de capture	Arrivée sur le site de lâcher	Lâcher	Délai capture-lâcher
Ziva	6 h 42	10 h	7 h 01 (18/05/96)	8 h 12	25 h 50
Mellba	5 h 56	8 h 46	8 h 25 (6/06/96)	9 h 23	27 h 37
Pyros	10 h 46	15 h 03	11 h 10 (2/05/97)	11 h 24	24 h 38

4.4 - Bilan de la télémétrie

Le suivi radiotéléométrique est résumé dans les

Tableau 5 et 6. Le suivi de la femelle Mellba s'arrête le 6 septembre 1997 suite à la perte du collier. Cet animal a été tué le 27 septembre 1997 par un chasseur, suite à une charge de la femelle qui était alors accompagnée de ses deux oursons. Le suivi du mâle est interrompu entre le 24 août et le 5 avril 1998, suite à la perte de son collier. 76 % des radiolocalisations ont été réalisées entre 05h00 et 12h00 et 24 % entre 12h00 et 19h00. Une ellipse d'erreur à 95 % est estimée, pour chaque localisation, à partir de la méthode du maximum de vraisemblance (Lenth - 1981, a, b). L'aire médiane de l'ellipse d'erreur à 95 % est de 12.5 ha (75 % des erreurs < 0.252 km²)

Tableau 5 : Bilan des radio-localisations pendant la période d'activité (sortie – entrée tanière)

	1996 (1 loc./x jours) <i>Période de suivi</i>	1997 (1 loc/x jours) <i>Période de suivi</i>	1998 (1 loc./x jours) <i>Période de suivi</i>
Ziva*	149 (1.3) <i>19/05-27/11/96</i>	188 (1.2) <i>17/04-24/11/97</i>	186 (1.4) <i>21/03-05/12</i>
Mellba**	110 (1.5) <i>6/06-22/11/96</i>	107 (1.6) <i>4/04-06/09/97</i>	
Pyros***		96 (1.2) <i>02/05-24/08/97</i>	213 (1.4) <i>02/20-23/12</i>
Total	257	391	399

* Les données de Ziva relevées par l'équipe espagnole en 1998 ne sont pas prises en compte

** Mellba a perdu son collier le 6 septembre 1997 et a été tuée par un chasseur le 27 septembre 1997

*** Pyros a perdu son collier le 23 août 1997. Il a été capturé et rééquipé le 5 avril 1998

Tableau 6. : Ours équipés d'un émetteur radio et périodes de suivi.

Identité de l'ours	Périodes de suivi durée totale du suivi téléométrique années cumulées de suivi par télémetrie et par relevé d'indice
Ziva	19/05/96 - 1/12/99 31 mois 4 ans
Mellba	6/06/96-6/09/97 13 mois 2 ans
Pyros	2/05/98-24/08/97 5/04/98-24/02/99 15 mois 3 ans
Nere (ourson mâle de Ziva)	10/04/98 – 4/07/98 3.5 mois
Boutxy capturé le 28/09/99 (ourson mâle de Mellba)	A partir du 28/09/99 9 mois
Tous subadultes confondus	3 ans

4.5 - Déplacements et domaines vitaux

A - Déplacements quotidiens et dynamique du comportement spatial des ours relâchés

Après le lâcher, la femelle Ziva et le mâle Pyros sont restés respectivement 6 et 11 jours, à proximité immédiate du site de lâcher. Par contre, la femelle Mellba a quitté le site de lâcher dès la première nuit et a manifesté immédiatement une grande mobilité. Les 2 femelles se sont déplacées vers l'est pour revenir ensuite vers l'ouest alors que le mâle est allé vers l'ouest avant de revenir à l'est, vers le site de lâcher (**Figure 6**).

Les localisations les plus éloignées, en ligne directe, à partir du site de lâcher, sont de 55 km pour Ziva, 51.9 km pour Mellba et 31.5 km pour Pyros. Pendant cette période de grande mobilité, les 2 femelles ont utilisé les mêmes vallées mais à des moments différents et ne se sont donc jamais rencontrées.

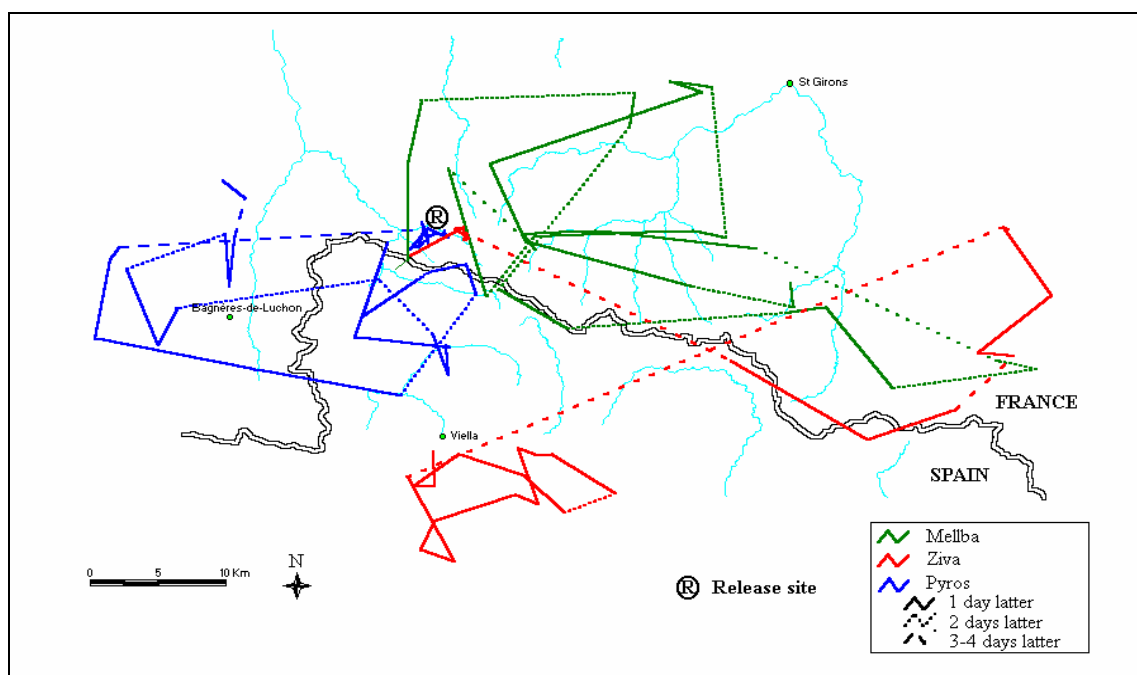


Figure 6 : Déplacements des ours pendant les 42 jours qui ont suivi leur lâcher

Les déplacements quotidiens moyens ont été calculés, par quinzaine de jours, à partir des localisations diurnes successives, depuis le lâcher jusqu'à l'entrée en tanière (Tableau).

Pour Ziva, les plus faibles distances moyennes quotidiennes ont été enregistrées durant la première et la quatrième quinzaine (18-31 mai et 1-15 juillet). Les plus importantes distances moyennes quotidiennes ont été enregistrées durant la onzième quinzaine (16-30 octobre) (test de Kruskal-Wallis : $H = 21.14$, $df = 12$, $p = 0.048$).

Pour Mellba, les plus faibles déplacements quotidiens ont été enregistrés durant la quatrième quinzaine (17-31 juillet) et les plus élevés pendant la huitième quinzaine (16-30 septembre), bien qu'il n'y ait aucune différence significative (test de Kruskal-Wallis : $H = 15.01$, $df = 10$, $p = 0.129$).

Pour Pyros, les plus faibles déplacements quotidiens ont été enregistrés durant la première quinzaine (2-15 mai) et la sixième quinzaine et les plus élevés durant la seconde et la quatrième quinzaine (test de Kruskal-Wallis : $H = 22.09$, $df = 6$, $p = 0.001$).

Pour une durée identique de suivi télémétrique après le lâcher, les déplacements quotidiens de Mellba sont significativement plus importants que ceux de Ziva (test de Mann-Whitney : $p = 0.001$) et de Pyros (test de Mann-Whitney : $p = 0.007$). Par contre, il n'y a pas de différence significative entre Ziva et Pyros (test de Mann-Whitney : $p = 0.8$).

Tableau 7 : Distance moyenne (\bar{X}) entre localisations successives depuis le lâcher jusqu'à l'entrée en tanière pour les 2 femelles, et jusqu'à la perte du collier pour le mâle (Pyros)

Quinzaine	Ziva			Mellba			Pyros		
	n	\bar{X} (km)	min-max (km)	n	\bar{X} (km)	min-max (km)	n	\bar{X} (km)	min-max (km)
1	9	1,63	0,41-13,18	8	6,72	3,02-9,02	11	1,75	0,59-2,7
2	8	4,50	0-8,29	7	5,95	1,64-13,19	10	6,69	0,34-13,47
3	13	3,53	0,56-7,11	10	7,21	1,93-15,55	9	3,58	1,73-7,18
4	13	1,43	0,08-6,67	10	1,95	0,02-8,41	10	7,02	0,85-15,31
5	13	2,59	0,35-8,65	7	6,21	1,05-14,63	10	1,77	0,32-8,43
6	13	3,36	0,41-8,63	5	8,25	0,89-18,52	14	1,72	0,57-4,34
7	14	2,85	0,37-5,78	6	6,97	4,17-13,14	16	3,86	0,43-10,27
8	10	4,62	0,22-11,03	5	8,33	0,21-15,09			
9	9	3,54	0,35-6,53	11	7,19	0,19-15,98			
10	4	5,36	1,06-9,46	8	7,81	0,12-19,94			
11	9	6,97	0,87-11,6	12	3,81	0-17,39			
12	12	1,86	0,29-5,11						
13	6	2,35	0,17-6,98						
Total	133	3,47	0-13,18	89	6,09	0-18,55	80	3,65	0,31-15,3

Parallèlement aux déplacements de grandes amplitudes, une augmentation rapide de la surface explorée a pu être observée. Le calcul de l'aire des polygones convexes montre que le domaine des ours a rapidement augmenté dans les semaines qui ont suivi le lâcher (Figure 7). En effet, 4 semaines après le lâcher, Mellba, Ziva et Pyros ont respectivement exploré 93.04 %, 52.8 % et 53 % de l'aire totale occupée lors de la première année d'activité. A partir du mois de septembre 1996, Ziva manifestait, à nouveau une phase, de mobilité durant laquelle elle explora 37.9 % de l'aire de son domaine.

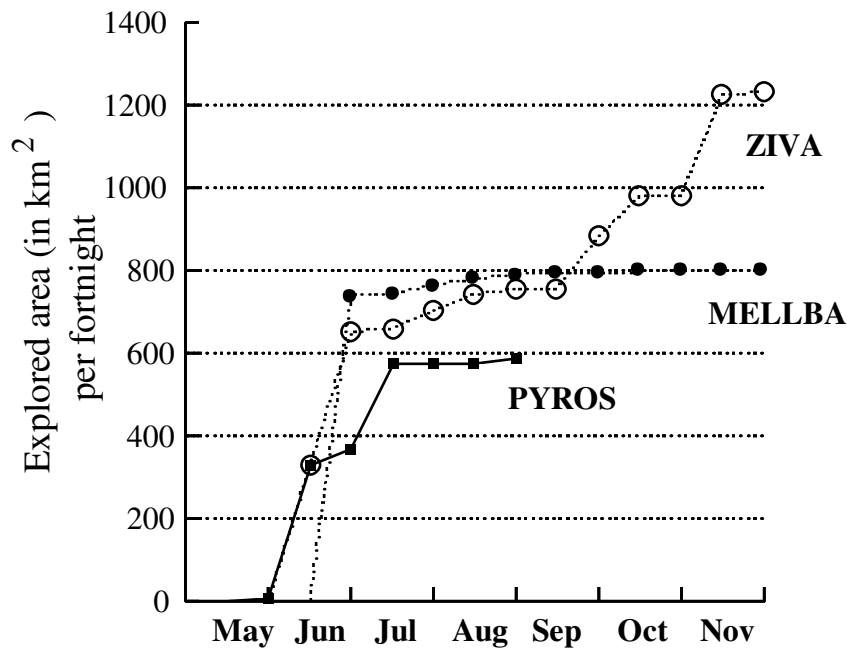


Figure 7 : Aires successives explorées par chaque ours lors de la première année d'activité après le lâcher (km² par quinzaine de jours)

Lors de la deuxième année après le lâcher, on observe pour les 3 ours une diminution significative des déplacements quotidiens, ce qui confirme la stabilisation spatiale des ours (Figure 8).

Cependant, les déplacements quotidiens de Ziva augmentent à nouveau de façon significative en 1998. Cette augmentation pourrait être liée à la capture de l'un de ses oursons qui aurait entraîné une délocalisation de la femelle. En effet, quelque jours après avoir rejoint l'ourson capturé, sur le site de piégeage, la femelle quittait la zone d'activité qu'elle fréquentait jusqu'alors pour aller s'établir à 30 km de distance dans des vallées situées à l'est, qu'elle avait visitées peu de temps après le lâcher.

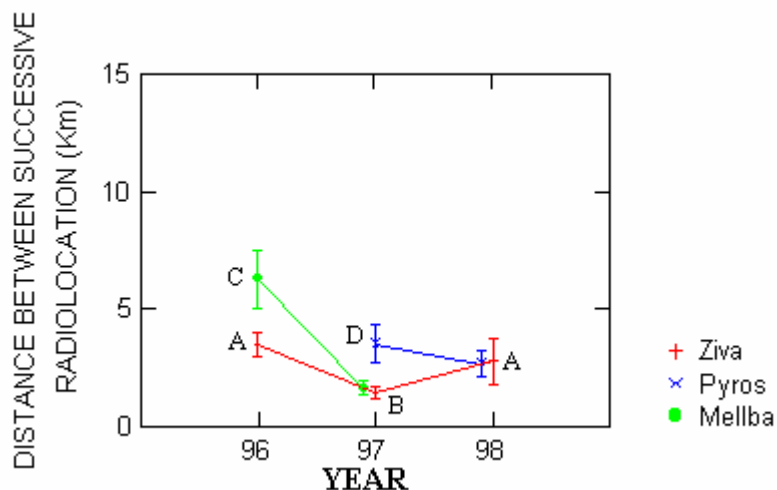


Figure 8 : Distance moyenne (km \pm écart type) entre radiolocalisations successives par année (les points repérés par des lettres différentes sont significativement différents, $P < 0.05$)

B - Domaines vitaux annuels et saisonniers

La surface totale occupée, par année d'activité (de la date de sortie de tanière jusqu'à celle d'entrée en tanière) et par saison (printemps, été, automne) a été calculée pour chaque animal. Pour le domaine annuel, la méthode adaptative de Kernel à 95 % et la méthode du polygone convexe minimum, à titre de comparaison avec d'autres études effectuées sur l'ours, ont été successivement utilisées. Pour la femelle Mellba, le domaine saisonnier estival de 1997 inclut les relevés d'indices effectués entre le 4/09/97 (perte du collier) et le 27/09/97 (date de la mort de l'animal). Pour le mâle Pyros, l'ensemble des indices de présence retrouvés lors des prospections entre le 20/02 et le 05/04/98 (date de capture de l'animal) a été inclus dans les données de 1998.

Dans le tableau 8, on constate que les domaines vitaux annuels des femelles, très importants la première année, diminuent fortement la deuxième année et que leur taille devient comparable à ce qui est observé dans la population source (Huber & Roth - 1995) et dans la population relictuelle des Pyrénées atlantiques (Camarra - 1998). Par contre, le domaine annuel du mâle ne semble pas varier de façon significative entre les deux années de suivi télémétrique.

Tableau 8 : Taille des domaines vitaux annuels (km²) des 3 ours transplantés. Polygone convexe minimum (PCM) et méthode adaptative de Kernel (ADK).

	Ziva		Mellba		Pyros*	
	PCM (100%)	ADK (95%)	PCM (100%)	ADK (95%)	PCM (100%)	ADK (95%)
1996	1790	1596	875.8	707.2		
1997	90.9	66.2	160.7	344.9	688	836.7
1998	698.1	559.8			1232	745.8

* En 1998, domaine annuel calculé entre le 20/02/98 et le 15/09/98.

Bien que notre échantillon soit réduit, la surface du domaine, comme l'indique le tableau 9, semble varier en fonction des saisons et du sexe de l'animal. Réduite au printemps, elle augmente en été et en automne pour les femelles. Par contre, pour le mâle le domaine vital diminue fortement en été. Ces différences sont probablement liées à la fois à la disponibilité alimentaire qui varie au cours des saisons (faible au printemps, puis augmentant en été et en automne) et au statut reproducteur des individus. Ainsi les 2 femelles accompagnées de leurs oursons de l'année occupent un petit domaine au printemps. A l'inverse, le mâle effectue de grands déplacements pendant le rut (mai-juin) à la recherche d'une femelle.

Tableau 9 : Domaines saisonniers (km²) des 3 ours. Estimation par la méthode adaptative de Kernel à 95% (nombre de localisations).

	Mellba	Ziva	Pyros
1996			
Printemps		1576 (18)	
Eté	1046 (64)	336.4 (83)	
Automne	397.7 (46)	1586 (48)	
1997			
Printemps	161.9 (53)	24.9 (54)	825.3 (48)
Eté	239.8(54)	81.2 (71)	183.9 (48)
Automne		65.9 (63)	
1998			
Printemps		370.5 (62)	1307 (61)
Eté		68.5 (72)	217.7 (69)
Automne		27.3 (52)	293.7 (83)

C – Dispersion des subadultes

La dispersion des subadultes a été déterminée à partir des indices de présence relevés sur le terrain par des membres du Réseau Ours Brun. L'analyse génétique à partir des microsatellites a permis de confirmer l'identité des ours.

Au printemps 1999, les 2 subadultes de Mellba se séparent. Ils étaient alors localisés entre la Haute-Garonne (Massif de Gar-Cagire) et l'Ariège (vallée de la Bellongue). L'un deux (Boutxy) parcourt une distance d'environ 110 km en ligne direct, vers l'est, à la limite des départements de l'Aude, Ariège et Pyrénées orientales. A cette même période, l'un des 2 subadultes de Ziva est repéré dans la même zone après avoir parcouru une distance d'environ 80 km depuis l'Espagne. Le 24/07/99, les deux subadultes sont observés ensemble pour la première fois le 24/07/99. Ils seront ensuite régulièrement observés ensemble au cours de l'été et de l'automne (Fig. 9).

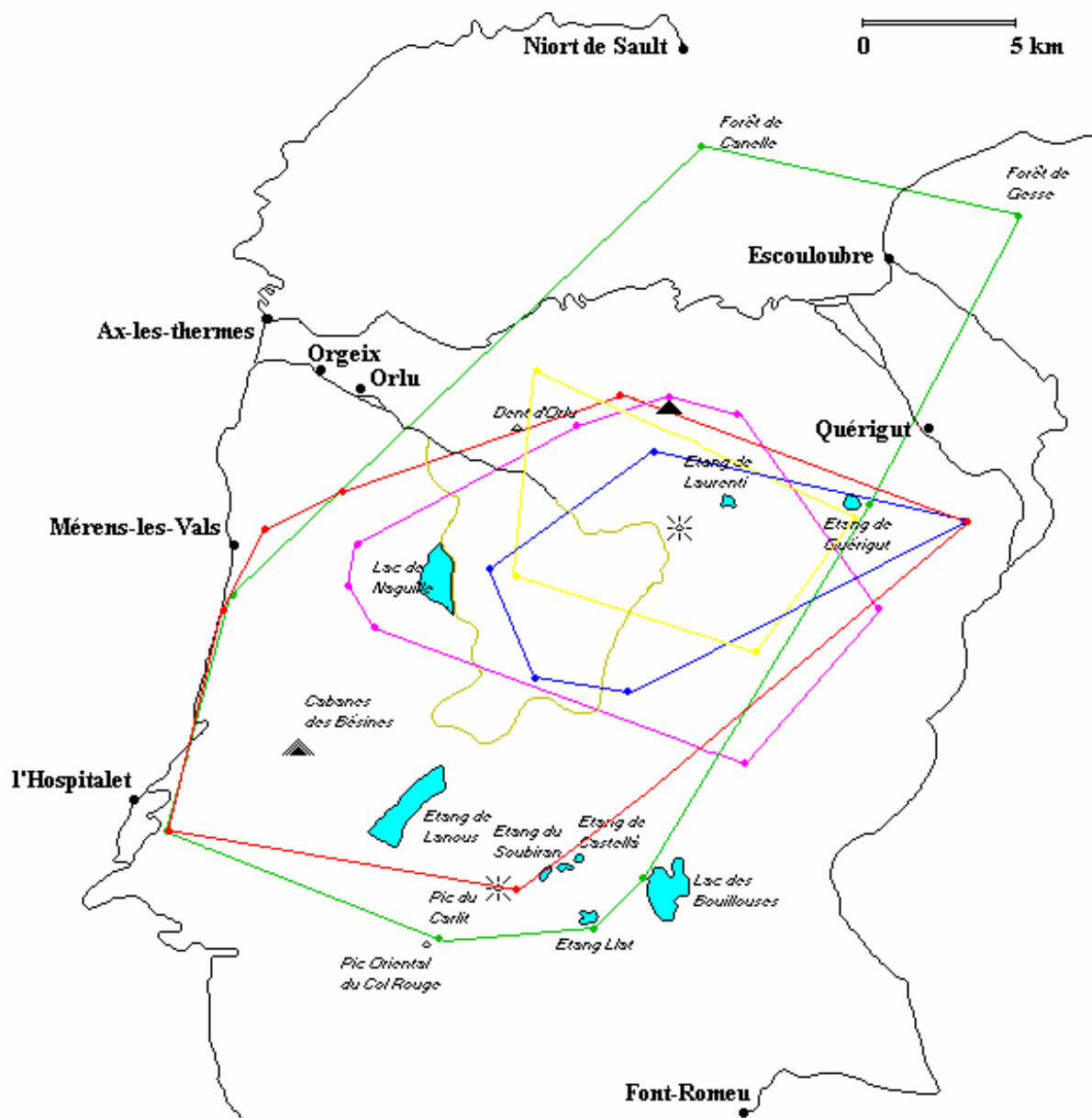


Figure 9: Evolution du domaine vital des 2 subadultes aux limites Aude-Ariège-Pyrénées Orientales en 1999 (méthode polygone convexe)

15/05/99-30/06/99 01/07/99-31/07/99 01/08/99-31/08/99 01/09/99-30/09/99 01/10/99-30/11/99

RESERVE NATIONALE DE CHASSE D'ORLU

▲ Site de capture et de lâcher du subadulte

Au cours de l'année 1999, les deux ours mâles âgés de 3 ans occupent un domaine d'une surface totale d'environ 400 km², répartie entre l'Aude, la Haute-Ariège et les Pyrénées Orientales.

Au cours du printemps 2000, l'ours Nere issu de Ziva, parcourt une distance d'environ 120 km en ligne direct vers l'ouest (Fig. 10) depuis le val d'Aran espagnol. Il est repéré pour la première fois au mois de mai grâce à des indices en Haute-Pyrénées entre les communes de Luz-Saint-Sauveur et Cauterets. Depuis le début du mois de juillet 2000 il est localisé à la limite entre les Pyrénées Atlantiques (commune Arthez d'Asson) et les Hautes-Pyrénées (communes de Ferrières, Salles).

Pendant cette période l'ours Boutxy équipé d'un émetteur radio, étend son domaine, et explore pour la première fois la zone située à l'ouest de la Route Nationale 20 jusqu'au début de la vallée de Vicdessos. Il traverse cette route pour la première fois le 28/04/00. Par la suite, il traversera régulièrement cette route à fort trafic entre mai et septembre 2000. Durant cette même période, l'autre subadulte non équipé d'émetteur a toujours été repéré par des relevés d'indices à l'est de la RN 20 qu'il semble donc n'avoir jamais traversée. Au printemps 2000 son domaine s'étend jusqu'à l'extrême Est des gorges de l'Aude. Par la suite, il est localisé à plusieurs reprises sur le domaine utilisé l'année précédente.

Enfin des indices d'ours sont relevés au cours de l'été 2000 (Fig 10) de part et d'autre de la frontière entre le Val d'Aran espagnol (vallées de Montgari et de Toran) et l'Ariège (vallées de Biros et d'Estours).

4.6 - Comportement alimentaire

A - Analyse des fèces

Ce travail a été réalisé par le Professeur D. Griess, J. Rech et Y. Lagalisse à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. Actuellement, seules 44 fèces ont été analysées : 13 pour Mellba, 28 pour Ziva, 2 pour Pyros et 1 attribuée à un ourson.

De façon générale, le régime alimentaire est dominé par les items d'origine végétale (68 %) : plantes herbacées, fruits secs et charnus et racines. Les insectes représentent une part importante de la nourriture d'origine animale. Au total, 24 espèces végétales, 5 espèces de mammifère (chevreuil, isard, mouton, chien, mulot) et 4 espèces d'insectes ont été identifiées (Figure et Figure).

Bien que notre échantillon soit encore trop faible, nos résultats sont comparables à ceux obtenus au cours d'études effectuées sur d'autres populations d'ours brun en Europe (Italie - Parcs du Trentin et des Abruzzes, Espagne dans les Cantabriques, Grèce - Arcturos, 1996 et France, Berducou et al. 1982, Brama et al., 1988).

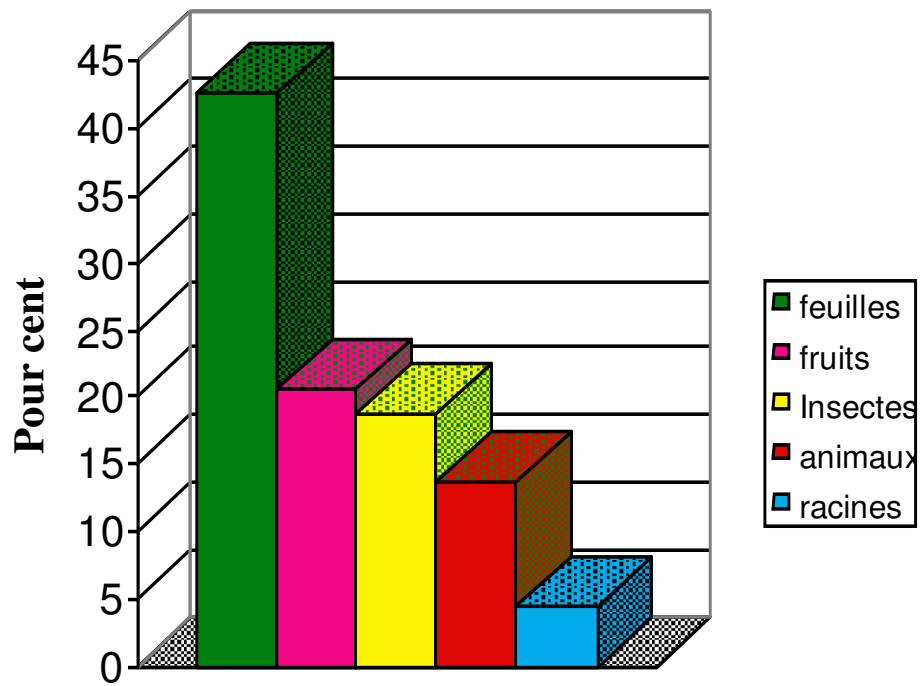


Figure 11 : Proportion des différents items alimentaires (N=44)

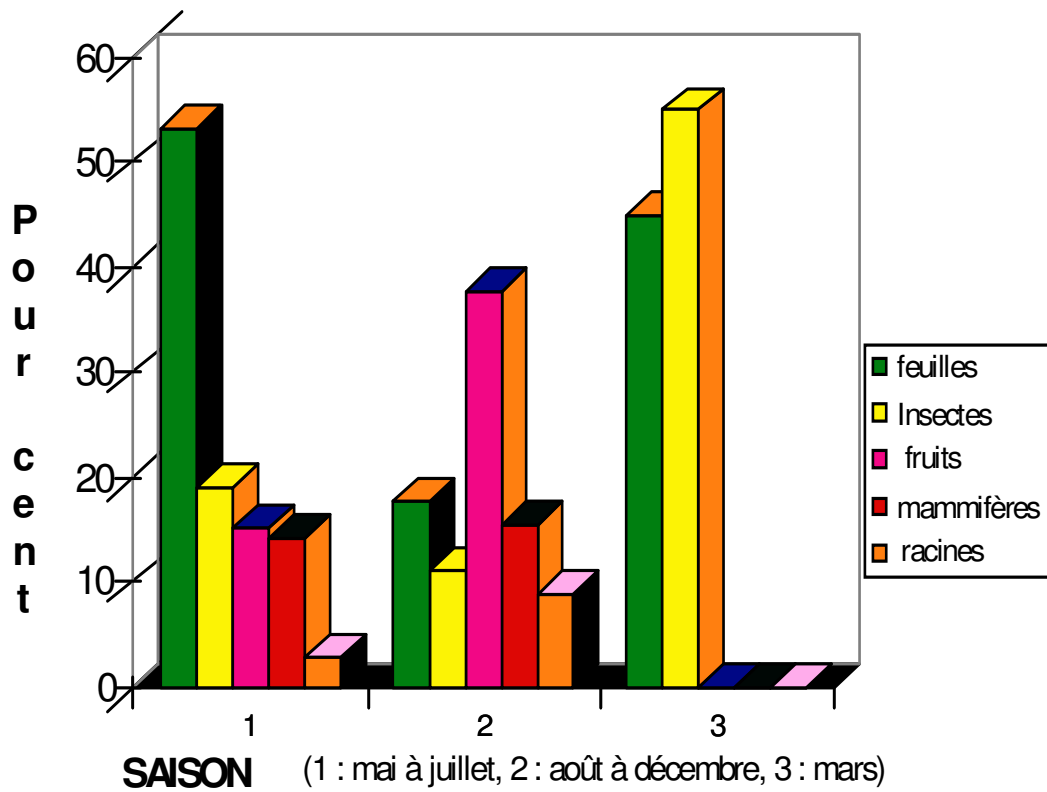


Figure 12 : Variation de la composition des fèces selon les saisons

Il faut noter, cependant, les limites d'une telle analyse du régime alimentaire à partir des fèces. D'une part, notre échantillon est encore trop faible et ne permet pas d'analyser le régime alimentaire en fonction des 3 saisons. D'autre part, compte tenu de la digestibilité différentielle des différents items alimentaires, l'utilisation de certains items peut être sous estimée. C'est le cas notamment des items d'origine animale dont la digestibilité (protéines) est supérieure à celle des items d'origine végétale. En d'autres termes, la quantité des items mesurée dans les crottes n'est pas toujours le reflet direct de la quantité ingérée. Une analyse ultérieure devra tenir compte de cet aspect.

B - Comportement de prédation sur les animaux domestiques

○ Bilan chiffré et évolution entre 1996-1999

Sur l'ensemble de l'aire de dispersion des ours en Pyrénées centrales françaises, entre 1996 et 1998, le cheptel d'ovins a été estimé à 60 000, côté français et 30 000, côté espagnol. Sur l'ensemble des expertises réalisées en France et en Espagne entre 1996 et 1998, 445 animaux ont été déclarés et indemnisés. Sur ces 445 animaux, seuls 224 animaux sont attribués à des attaques imputables ou probables et sont donc pris en compte dans l'analyse de la prédation (Tableau).

N.B. Toutes ces attaques ne concernent que des ovins.

Le prélèvement moyen effectué par les ours chaque année est donc de l'ordre de 0.08 % pour l'ensemble du cheptel ovin franco-espagnol présent sur la zone.

Entre 1996 et 1998, 88 % des attaques impliquent 1 ou 2 brebis tuées par l'ours.

Tableau 10 : Bilan de la prédation entre 1996-1999.

	1996	1997	1998	1999	Total
Nombre d'animaux tués ou blessés	34 (5 en Espagne)	96 (35 en Espagne)	100 (32 en Espagne)	129 (21 en Espagne)	359
Nombre d'attaques*	17	62	44	87	210
Nombre d'animaux attribués au bénéfice du doute	0	6	9	16	31
Nombres d'animaux attribués lors de la commission	14	190 (55 en France et 141 en Espagne)	202 (71 en France et 131 en Espagne)	134	540

* Seules les attaques imputables ou probables sont comptabilisées

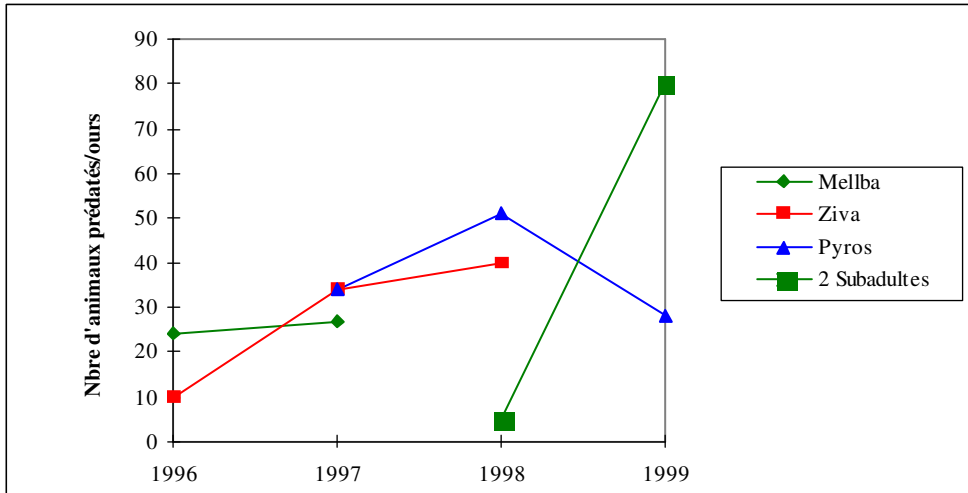
Pour chaque année, le nombre moyen d'ovins tués par attaque et par ours et le nombre moyen d'attaques par ours ont été calculés (Figure 13).

Pour l'année 1997, considérant que les oursons ne pouvaient effectuer de prédation, seuls les ours adultes ont été pris en compte. En 1998, les oursons ont été inclus dans la population d'ours susceptibles de prédater.

Les taux annuels moyens d'animaux tués et d'attaques par ours restent sensiblement identiques entre 1997 et 1999.

On observe une variabilité inter-individuelle de la prédation (Figure 2-a et b). Alors que la prédation de la femelle Ziva est faible en 1996, elle augmente fortement en 1997. Par contre les deux autres adultes sont prédateurs dès la première année de lâcher.

a.



b.

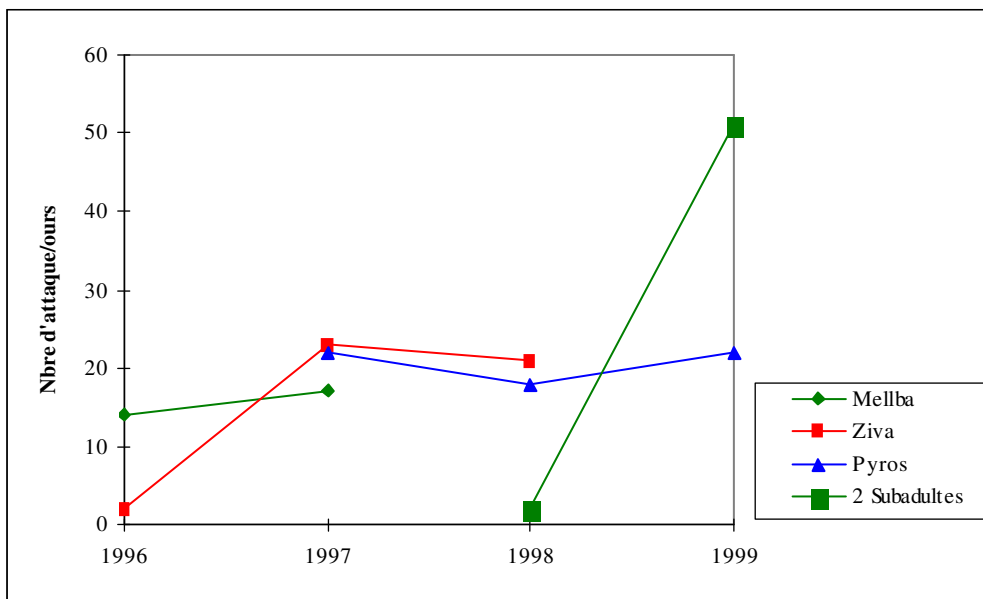


Figure 13 : Evolution de la prédatations sur les animaux domestiques entre 1996 et 1999

Enfin le comportement de prédation des subadultes augmente fortement entre 1998 et 1999.

Cette prédation élevée est le fait de l'arrivée des 2 subadultes (Boutxy issu de Mellba et ours issu Ziva) sur une nouvelle zone où aucune mesures de prévention n'avaient été mise en place.

○ Analyse statistique du comportement de prédation

A partir de l'analyse en composante principale, nous avons recherché les relations qui peuvent exister entre les variables relevées pour chaque attaque (cf. Chapitre 3. 5). Il ressort que les 3 premiers axes doivent être retenus dans l'analyse puisqu'ils expliquent respectivement 41.4 %, 18.1 % et 14.5 % de la variance totale, soit 74.08 % (Tableau 11 et Figure 14).

Tableau 11 : Statistique des variables et composantes principales sur les trois premiers axes (PC 1, PC 2, PC 3)

Variable	PC1	PC2	PC3	Moyenne	Min-Max
NBTUé	0.177	- 0.168	0.736	1.8	1-7
ALTI	- 0.790	0.412	0.051	1654.5	700-2210
TROUPEAU	- 0.811	0.345	- 0.092	991.2	35-2000
DISTFOR	- 0.873	0.146	0.116	444.8	0-1750
PENTE	0.058	0.371	0.656	23.511	3-44
PROPBOIS	0.751	0.481	- 0.035	31.9	0-78.2
PROPLISè	0.507	0.748	- 0.146	47.1	1-140.7

Les variables les plus liées aux axes 1 et 2 sont la variable « troupeau » et celles qui décrivent les caractéristiques du milieu, c'est à dire les variables « ALTI », « DISTFOR », « PROPBOIS » et « PROPLISè ». Sur l'axe 1, les variables « ALTI » et « DISTFOR » s'opposent aux variables « PROPBOIS » et « PROPLISè ». Ce qui est logique puisque la couverture forestière disparaît lorsque l'altitude augmente et donc les estives de haute altitude présentent peu de couverture forestière et peu de lisière. Sur l'axe 3, on trouve essentiellement les variables « PENTE » et « NBTUé ». Ces deux variables varient dans le même sens, le nombre de bêtes tuées augmente avec la pente mais ne dépend ni de la taille du troupeau ni des autres variables caractérisant le milieu (« ALTI », « DISTFOR », « PROPBOIS » et « PROPLISè »).

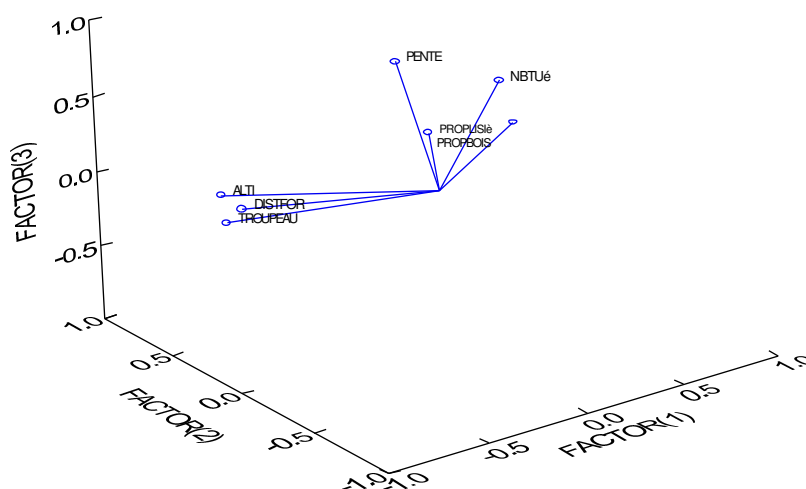


Figure 14 : Projection des variables sur les 3 premiers axes factoriels.
(factor(1) = 41.4 %, factor(2) = 18.1 %, factor(3) = 14.5 % de la variance totale)

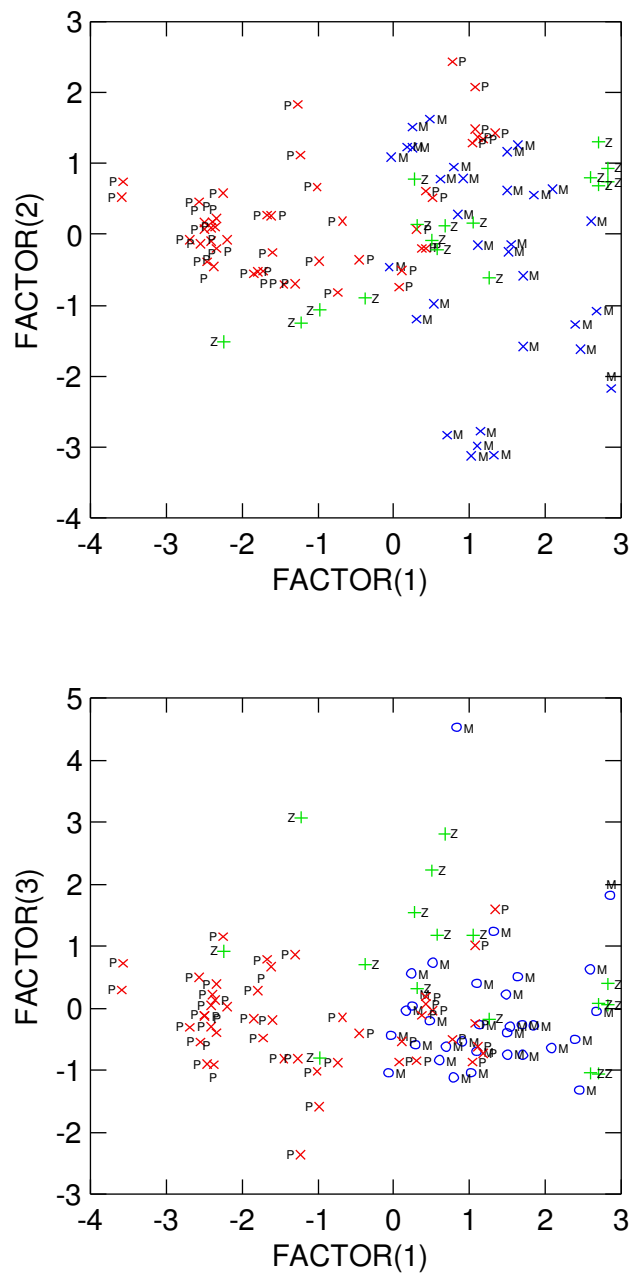


Figure 15 : Projection des attaques des ours sur les 3 premiers axes factoriels
(M = Mellba, P = Pyros, Z = Ziva).

La projection des coordonnées des attaques sur les 3 premiers axes factoriels permet d'identifier clairement les attaques liées à chaque ours (Figure 15). Les résultats moyens sur les 2 premiers axes ont été testés, pour chaque ours, par une analyse de variance suivie d'un test de comparaison multiple (Test de Tukey). Sur le premier axe, le résultat moyen de Pyros diffère de celui des 2 autres ours ($P < 0.001$). Sur le deuxième axe, le résultat moyen de Pyros ne diffère que de celui de Mellba ($P = 0.03$). Par conséquent, ces résultats mettent en évidence la variabilité du comportement de prédation des 3 ours qui se traduit par une combinaison différente des variables mesurées pour chaque attaque. Cette variabilité du comportement implique que les attaques ont eu lieu sur des estives et dans des milieux très différents.

Enfin, à partir d'une analyse en régression linéaire multiple, nous avons essayé de déterminer si les variables quantitatives « TROUPEAU », « PROPBOIS » et « PROPLISlè » peuvent prédire, par estive concernée, le nombre d'attaques « NBATTAQUE » et le nombre d'animaux tués « NBTUé » (Tableau 12 et Tableau 3).

Tableau 12 : Effet des variables « TROUPEAU » « PROPBOIS » et « PROPLISlè » sur la variable « NB ATTAQUE »

Analyse de Variance					
Source	Sum-of-Squares	df	Mean-Square	F-ratio	P
Regression	50.934	3	16.978	1.070	0.382
Residual	349.220	22	15.874		

MODEL 1 : NBRATTAQUE = CONSTANT+TROUPEAU+ PROPBOIS+ PROPLISlè
Analyse en régression linéaire multiple - Squared multiple $R^2 = 0.127$, $F=1.070$, $P=0.382$

Tableau 13 : Effet des variables « TROUPEAU » « PROPBOIS » et « PROPLISlè » sur la variable « NBTUé » par estive

Analyse de Variance					
Source	Sum-of-Squares	df	Mean-Square	F-ratio	P
Regression	104.050	3	34.683	0.881	0.466
Residual	865.989	22	39.363		

MODEL 2 : NBTUé = CONSTANT+TROUPEAU+ PROPBOIS + PROPLISlè
Analyse en régression linéaire multiple - Squared multiple $R^2 = 0.107$, $F=0.881$, $P=0.466$

Après analyse, il ressort qu'aucune variable ne semble avoir un effet significatif sur les deux variables dépendantes. Seule la taille du troupeau tend à avoir un effet significatif sur la variable dépendante « NBATTAQUE » ($P = 0.13$).

Par ailleurs, le mode de gardiennage a un effet significatif sur la prédation des ours. En effet, les ours attaquent les troupeaux non gardés dans une proportion supérieure à leur disponibilité sur la zone d'étude et tendent à éviter les troupeaux gardés (Figure 16). Néanmoins, ce type d'analyse pose, à nouveau, le problème du calcul des estives disponibles sur l'ensemble de la zone d'étude, calcul qui peut intégrer des estives qui ne sont pas présentes dans le domaine respectif de chaque ours. Une analyse complémentaire impliquerait de calculer les proportions d'estives gardées et non gardées dans le domaine individuel de chaque ours.

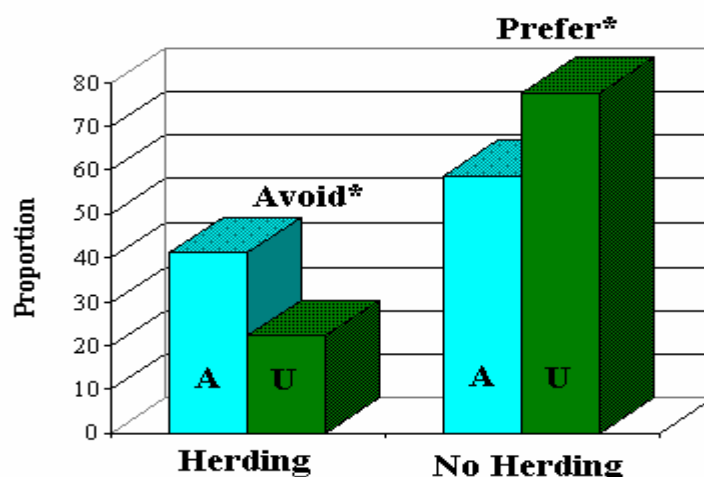


Figure 16 : Proportion des troupeaux prédatés (U) et disponibilité des troupeaux (A) avec gardiennage et sans gardiennage dans la zone d'étude (*différence significative, $P<0.05$).

○ Résumé des résultats

Il ressort de cette analyse que :

1. Il existe une variabilité individuelle du comportement de prédation chez les ours réintroduits. Les ours se sont montrés très opportunistes puisqu'ils ont prédaté des troupeaux dans des « contextes écologiques » très différents.
2. Le gardiennage permanent du troupeau par un berger doit permettre de réduire la prédation sur les ovins. La présence d'un berger permanent couplé avec l'utilisation de chiens de protection est vraisemblablement la méthode la plus efficace pour minimiser la prédation.
3. Bien que les résultats ne soient pas totalement significatifs, il semble que les grands troupeaux soient susceptibles d'être attaqués plus souvent et que le nombre d'animaux tués par attaque augmente avec la pente.
4. Les variables « *distance du couvert forestier* », « *longueur de lisière forestière* », « *distance à la forêt la plus proche* », « *pente* » et « *altitude* » ne semblent pas jouer un rôle déterminant dans la prédation.
5. Le taux de prédation moyen par animal est plus élevé que pour les autres populations d'ours brun en Europe, excepté en Norvège (voir P. Kaczensky, in press). Néanmoins, l'estimation de la taille des populations d'ours, du taux de prédation et de la disponibilité différentielle d'animaux domestiques dans ces différents pays rendent les comparaisons et les interprétations difficiles.

Ces premiers résultats devaient être utilisés pour dresser une cartographie des estives à risque sur la zone de dispersion des ours. Cette cartographie devait permettre, notamment, de déterminer les estives prioritaires où des mesures d'accompagnement et de protection (chien de protection, clôtures électriques, présence d'un berger, réfection de cabanes délabrées, téléphones, héliportages) doivent être prioritairement mises en place pour minimiser la prédation et améliorer les conditions d'estive en zone à ours.

Cependant, les résultats observés (variabilité du comportement de prédation, absence de variables significatives) ne permettent pas encore de dresser une cartographie satisfaisante. Toutefois, une première typologie des estives sur la zone occupée par les ours devrait pouvoir être réalisée, en tenant compte du mode de gardiennage, de la taille du troupeau et de la topographie.

Enfin, il faudrait, dans une analyse ultérieure, pouvoir intégrer une échelle spatiale plus importante (l'ensemble du massif forestier) afin de prendre en compte *le contexte écologique* de chaque estive.

4.7 - Utilisation et sélection de l'habitat

Il faut noter, au préalable, que l'analyse de l'utilisation et de la sélection de l'habitat a été effectuée à partir des **localisations diurnes**. Or l'analyse du rythme d'activité (travail en cours) révèle que les ours sont le plus souvent au repos pendant la journée et actifs pendant la nuit. Cette analyse porte donc essentiellement sur **le choix des sites de repos diurne**. Une analyse complémentaire consisterait à comparer l'utilisation et la sélection de l'habitat en phase diurne et nocturne pour déterminer s'il y a une différence significative.

A - Utilisation et sélection de l'habitat

L'altitude moyenne des localisations des ours entre 1996 et 1998 est de 1 406 m (min = 643-max = 2610 m). Une analyse de variance (ddl = 2, F = 107.708, P<0.01) permet de montrer que les altitudes moyennes

utilisées par les 3 ours différents de façon significative pendant la période d'étude. Un test de comparaison multiple montre que Ziva a été localisée, en moyenne, à des altitudes plus élevées que Pyros et Mellba (test de Bonferroni, $P < 0.05$) (Figure 17).

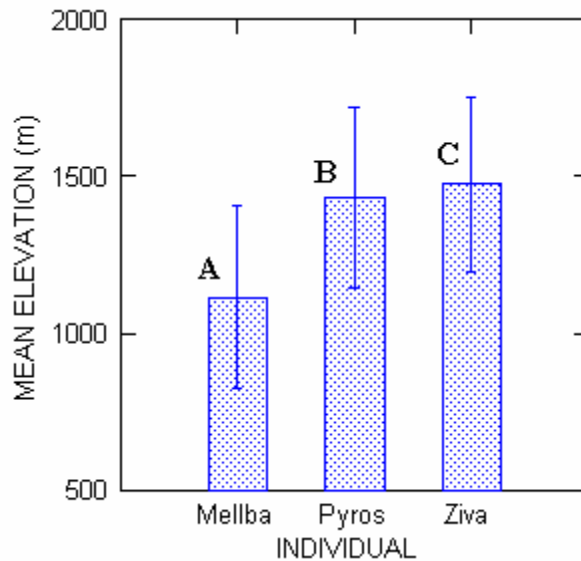


Figure 17 : Altitude moyenne (\pm erreur standard) utilisée par les ours entre 1996 et 1998. Les barres repérées par des lettres différentes diffèrent de façon significative ($P < 0.05$).

Consécutivement, Ziva a fréquenté, en moyenne, des versants plus pentus ($P < 0.05$) que Pyros et Mellba (Figure 18).

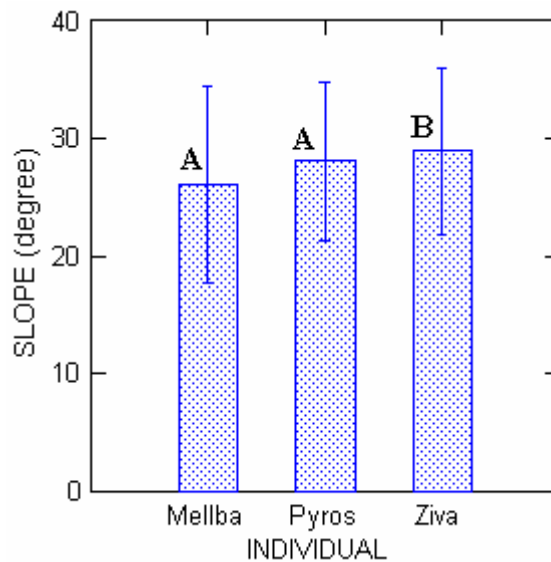


Figure 18 : Pente moyenne (\pm erreur standard) utilisée par les ours entre 1996 et 1998. Les barres repérées par des lettres différentes diffèrent de façon significative ($P < 0.05$).

En combinant les données de tous les ours, nous constatons que l'altitude moyenne varie en fonction des saisons. Une analyse de variance ($ddl = 2$, $F = 5.521$, $P = 0.004$) montre qu'au printemps, l'altitude moyenne des ours est significativement plus basse qu'en été et en automne (Figure 19). Ce résultat est à relier à la

variabilité de la disponibilité de nourriture en fonction des saisons (au printemps, présence de nourriture essentiellement à faible altitude).

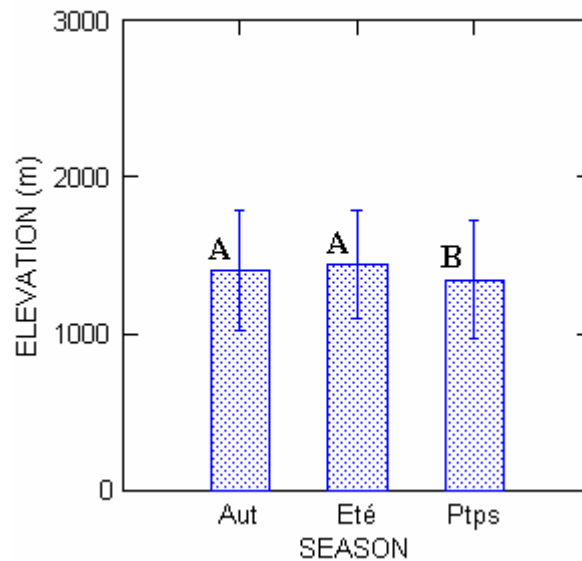


Figure 19 : Altitude moyenne (\pm écart-type) utilisée par les ours réintroduits en fonction des saisons entre 1996 et 1998. Les barres repérées par des lettres différentes diffèrent de façon significative ($P < 0.05$).

Les ours sont sélectifs vis à vis des altitudes utilisées : ils évitent les basses altitudes (< 800 m) et celles supérieures à 2 300 m et recherchent, de façon significative, les altitudes comprises entre 1 300 et 1 800 m. Ils évitent également les zones peu pentues comprises entre 0 et 10° et préfèrent utiliser les zones dont la pente est comprise entre 30 et 40°. Enfin, ils ne montrent aucune sélection vis à vis de l'exposition des versants (Tableau 14, 15, 16).

Tableau 14 : Utilisation et disponibilité de la variable orientation pour les ours transplantés dans les Pyrénées centrales entre 1996 et 1998. (Neu et al. method - 1974, Byers et al. - 1984).

Orientation	Utilisation observée	Disponibilité	Significatif ($P < 0.05$)
Plat	0	0.32	--
N	12.41	15.5	=
NE	19.11	16.41	=
E	11.65	12.19	=
SE	11.52	9.41	=
S	8.35	8.54	=
SW	10	10.93	=
W	11.39	12.44	=
NW	15.57	14.25	=

= pas de différence significative; -- non testé (fréquence attendue < 5)

Tableau 15 : Utilisation et disponibilité de la variable altitude pour les ours transplantés dans les Pyrénées centrales entre 1996 et 1998. (Neu et al. method - 1974, Byers et al. - 1984).

Altitude	Utilisation observée	Disponibilité	Significatif ($P < 0.05$)
300-800	4.05	15.7	Evite
801-1300	37.85	36.6	=
1301-1800	43.29	29.4	Préfère
1801-2300	14.3	13.1	=

2301-2800	0.51	4.7	Evite
2801-3300	0	0.4	--

= pas de différence significative; -- non testé (fréquence attendue<5)

Tableau 16 : Utilisation et disponibilité de la variable pente pour les ours transplantés dans les Pyrénées centrales entre 1996 et 1998. (Neu et al. method - 1974, Byers et al. - 1984).

Pente (degré)	Utilisation observée	Disponibilité	Significatif (P<0.05)
0-10	1.5	8.8	Evite
10-20	14.9	22.6	=
20-30	38.0	37.0	=
30-40	41.3	26.8	Préfère
40-60	4.3	4.8	=

= pas de différence significative; -- non testé (fréquence attendue<5)

B - Utilisation et sélection du type de peuplement

Pour chaque saison, l'utilisation des types de peuplement est significativement différente de leur disponibilité.

Néanmoins, quelque soit la saison, les ours évitent les zones agricoles situées en fond de vallée près des habitations humaines et les zones rocheuses.

Tableau 17 : Utilisation et sélection des types de végétation, au printemps, pour les ours transplantés dans les Pyrénées centrales entre 1996 et 1998.

Type de végétation	Utilisation observée	Disponibilité	Significatif (P<0.05)
Zones agricoles	5.1	9.3	Evite
Forêts de chênes	0	1.5	--
Rochers exposés	0	6.2	Evite
Forêts de feuillus mélangés	31.9	20.8	Préfère
Forêts de conifères	11	6.7	=
Forêts de hêtres	34.1	22.3	Préfère
Forêts mixtes feuillus-conifères	4.5	4.4	=
Landes et pelouses alpines	8.1	23.2	Evite
Grandes landes et landes pastorales	5.3	5.6	=

= utilisé en proportion de la disponibilité ; -- non testé (fréquence attendue<5)

Au printemps, les forêts de feuillus et de conifères sont significativement préférées alors que les landes et pelouses alpines sont évitées. L'utilisation des autres types d'habitat n'est pas différente de leur disponibilité (Tableau).

Tableau 18 : Utilisation et sélection des types de végétation, en été, pour les ours transplantés dans les Pyrénées centrales entre 1996 et 1998.

Type de végétation	Utilisation observée	Disponibilité	Significatif (P<0.05)
Zones agricoles	0.2	9.3	Evite
Forêts de chênes	0	1.5	--
Rochers exposés	0	6.2	Evite
Forêts de feuillus mélangés	16.7	20.8	=
Forêts de conifères	25.9	6.7	Préfère
Forêts de hêtres	21.7	22.3	=

Forêts mixtes feuillus-conifères	11.4	4.4	Préfère
Landes et pelouses alpines	23.9	23.2	=
Grandes landes et landes pastorales	0.3	5.6	Evite

= utilisé en proportion de la disponibilité ; -- non testé (fréquence attendue < 5)

L'été, les ours préfèrent utiliser les forêts de conifères et les forêts mixtes feuillus-conifères et évitent les grandes landes et landes pastorales. Par contre, les landes et pelouses alpines ne sont plus évitées comme au printemps, mais utilisées en fonction de leur disponibilité (Tableau 18).

Tableau 19 : Utilisation et sélection des types de végétation, en automne, pour les ours transplantés dans les Pyrénées centrales entre 1996 et 1998.

Type de végétation	Utilisation observée	Disponibilité	Significatif (P<0.05)
Zones agricoles	4.9	9.3	Evite
Forêts de chênes	0	1.5	--
Rochers exposés	0.25	6.2	Evite
Forêts de feuillus mélangés	26.4	20.8	=
Forêts de conifères	8.9	6.7	=
Forêts de hêtres	25.5	22.3	=
Forêts mixtes feuillus-conifères	3.9	4.4	=
Landes et pelouses alpines	29.85	23.2	=
Grandes landes et landes pastorales	0.3	5.6	Evite

= utilisé en proportion de la disponibilité ; -- non testé (fréquence attendue < 5)

L'automne, les ours sont peu sélectifs puisqu'ils utilisent les différents peuplements forestiers et les landes et pelouses alpines en fonction de leur disponibilité (Tableau 9).

Ces résultats montrent que les ours sélectionnent les types de communautés végétales pour le choix des sites diurnes et que la sélection varie en fonction des saisons. D'une façon générale (résultat bien connu), les ours préfèrent les couverts forestiers où ils y trouvent refuge et protection et évitent les milieux ouverts (prairies, landes, zones rocheuses). On retrouve ici des résultats similaires à ceux enregistrés dans d'autres populations d'ours brun en Europe (Parc National des Abruzzes - Italie et Montagnes Cantabriques - Espagne).

Les différences saisonnières observées s'expliquent, en partie, par la variation de la disponibilité alimentaire au cours de l'année. Au printemps, il y a peu de ressources alimentaires et les landes et pelouses alpines sont peu ou pas accessibles du fait de la neige et ne présentent, par conséquent, pas d'intérêt sur le plan trophique. En automne, période où les ours deviennent hyperphagiques, la disponibilité alimentaire est maximale (présence de fruits charnus et farineux) et les ours ne montrent pas de sélection pour le couvert forestier. Enfin, la préférence, en été, pour les forêts mixtes feuillus-conifères et pour les forêts de conifères peut être reliée à une meilleure protection thermique de ce type de couvert lors des fortes chaleurs estivales.

C - Influence de la voirie

L'analyse des résultats indique que les ours évitent les habitats situés à proximité des routes dont l'accès n'est pas limité. Ils ne s'approchent pas, en effet, à moins de 403 m des routes à trafic élevé et à moins de 261 m des routes à trafic réduit (

Tableau 20 a, b, c, d). Par contre, ils semblent sélectionner les habitats situés à plus de 1 788 m et 1 164 m de ces deux types de routes.

Les routes à accès restreint et les sentiers uniquement accessibles à pied sont utilisés de façon proportionnelle à leur disponibilité.

Tableau 20 : Utilisation (U) et disponibilité (A) des intervalles de distance par rapport aux différentes catégories de voiries pour les ours transplantés entre 1996 et 1998.

a. Intervalle de distance (m) pour les routes à trafic élevé

0-403			404-963			964-1787			1788-2895			>2895		
U	<i>p</i>	A	U	<i>p</i>	A	U	<i>p</i>	A	U	<i>p</i>	A	U	<i>p</i>	A
10.9	<	19.9	21.7	=	20.0	24.7	=	19.9	29.3	>	19.9	13.3	=	20.0

Différences significatives ($P < 0.05$) : < moins que, > plus que, = pas de différence

b. Intervalle de distance (m) pour les routes à trafic réduit

0-261			262-646			647-1163			1164-2154			>2154		
U	<i>p</i>	A	U	<i>p</i>	A	U	<i>p</i>	A	U	<i>p</i>	A	U	<i>p</i>	A
10.2	<	19.9	16.1	=	19.9	24.8	=	19.9	36.1	>	19.9	12.8	=	20.1

Différences significatives ($P < 0.05$) : < moins que, > plus que, = pas de différence

c. Intervalle de distance (m) pour les routes à accès restreint

0-119			120-337			338-737			738-1586			>1586		
U	<i>p</i>	A	U	<i>p</i>	A	U	<i>p</i>	A	U	<i>p</i>	A	U	<i>p</i>	A
22.2	=	20.1	21.9	=	19.9	19.9	=	19.9	25.6	=	19.9	10.2	=	20.1

Différences significatives ($P < 0.05$) : < moins que, > plus que, = pas de différence

d. Intervalle de distance (m) pour les sentiers pédestres

0-167			168-399			400-729			730-1224			>1224		
U	<i>p</i>	A	U	<i>p</i>	A	U	<i>p</i>	A	U	<i>p</i>	A	U	<i>p</i>	A
14.8	=	20.1	24.0	=	19.9	25.1	=	19.9	14.6	=	19.9	21.5	=	20.1

Différences significatives ($P < 0.05$) : < moins que, > plus que, = pas de différence

Ces résultats montrent que les ours évitent, durant la phase diurne, les habitats situés dans une zone tampon localisée de part et d'autre des axes routiers à fort ou faible trafic. Cependant, ce résultat ne permet pas de savoir si cet évitement résulte directement de la route en tant que telle ou de la présence d'autres infrastructures humaines liées à la route (villages, campings, petites ou moyennes entreprises...) ou encore de l'absence d'habitat favorables pour la remise diurne de l'ours dans le voisinage des routes. Rien ne nous permet actuellement de conclure que cet évitement des routes a un effet négatif sur les ours. Cependant, il est clair que la traversée de ce type de route augmente les risques de mortalité suite à une collision possible avec un véhicule.

Enfin, il semble exister une certaine tolérance des ours par rapport à la fréquentation humaine puisque les routes à accès restreint et les sentiers pédestres nne semble pas influencer leur utilisation de l'habitat.

4.8 - Réaction immédiate des ours par rapport à l'activité humaine

Au total, 80 interactions ont été relevées : 62 ont été déduites à partir du suivi télémétrie et 18 ont été directement observées (21).

Il est important de noter qu'à trois reprises, lors de rencontres directes, les ours ont réagi de façon agressive en effectuant 2 charges d'intimidation et 1 approche sur quelques mètres avec intimidation. Dans les trois cas, il s'agissait des deux femelles accompagnées de leurs oursons et approchées à moins de 30 mètres. Malgré l'importance de tels événements, l'un d'eux ayant conduit à la mort de Mellba, ces données n'ont pas été retenues lors de l'analyse du fait de leur faible nombre.

Du fait de la taille réduite de notre échantillon et du nombre de variables susceptibles d'influencer la réaction des ours (type de milieu, distance activité humaine-ours, type de stimulus), il est difficile de trouver des différences significatives ou de tester statistiquement l'effet de ces différentes variables. De plus, l'occurrence de certains stimuli (randonneurs, chasseurs au chien d'arrêt, présence de chiens les jours qui suivent une battue) survenant dans le voisinage des ours est probablement sous-estimée car plus difficile à détecter par l'observateur de terrain. Dans ce cas, il possible que l'absence de réaction (ou la réaction) de l'ours à ces stimuli non détectés ne soit pas relevée par l'observateur. Néanmoins, nous pouvons déceler certaines tendances.

Tableau 21 : Bilan des types de réponse des ours à l'activité humaine

Activité humaine	Distance activité-ours (m)	Type de réponse*				Total
		1	2	3	4	
Randonneurs	<150	3	4	4	5	16
	>150 et <500	1	2	3	6	12
	>500 m	0	0	0	2	2
Travaux forestiers bruyant	<150	0	0	0	0	0
	>150 et <500	0	1	0	8	9
	>500 m	0	0	1	15	16
Avion-Hélicoptère	<150	0	0	0	0	0
	>150 et <500	0	1	0	4	5
	>500 m	0	0	0	0	0
Chasse	<150	1	0	0	0	1
	>150 et <500	4	1	2	5	12
	>500 m	0	0	1	4	5
Total		9	9	11	49	78

1 : fuit ou quitte le vallon utilisé avec un déplacement >1 km

2 : fuit vers le couvert ou reste dans le même vallon avec un déplacement <1 km

3 : s'éloigne en marchant ou se déplace peu par rapport au stimulus (<0.5 km)

4 : ne se déplace pas

D'une façon générale, nous constatons que, pour tous stimuli confondus, les ours semblent tolérer dans une certaine mesure la présence de l'homme dans leur voisinage immédiat puisque 67.9 % des activités humaines relevées (54 observations) sont à moins de 500 m des ours et que ces derniers ont présenté peu ou pas de réaction (types 3 et 4) dans 68.5 % des cas (37 réactions). Bien qu'il n'y ait pas de différence significative, les réponses des ours tendent à varier en fonction de la distance du stimulus (Test de Kruskal-Wallis : $H = 4.4$, $ddl = 2$, $p = 0.11$).

Si la réactivité des ours dépend vraisemblablement de la distance stimulus-ours, elle semble également être liée au type d'habitat puisque sur les 18 réactions de type 1 et 2, 13 se sont produites dans un milieu ouvert. Par contre, en milieu fermé, on n'observe pas de différence de réaction des ours entre les différentes catégories de distance (Test de Kruskal-Wallis : $H = 1.27$, $ddl = 2$, $p = 0.530$).

Ces résultats préliminaires suggèrent que les ours peuvent, dans une certaine mesure, s'accomoder de la présence de l'homme, à moyenne distance, dès lors qu'ils sont en milieu boisé. Néanmoins, l'absence d'observation des ours à moins de 150 m d'activités humaines, telles que la chasse ou les travaux forestiers bruyants, semble indiquer un évitement de ce type d'activité à courte distance et la nécessité de se maintenir au delà d'une zone tampon d'au moins 150 m. De plus, en ce qui concerne l'activité forestière, 64 % des observations réalisées révèlent que les ours se tiennent à au moins 500 m de distance, ce qui suggère qu'ils cherchent à se maintenir à une distance suffisante de cette activité humaine pendant la phase diurne.

Enfin, soulignons que ces résultats ne portent que sur la réaction immédiate des ours à une perturbation extérieure. Ils ne préjugent en rien de l'effet, à moyen terme, de ces différentes activités humaines sur les ours (survie, fécondité...). Il est probable que s'il existe un effet significatif lié à ces activités humaines, celui-ci dépend de la régularité des perturbations (ponctuelles, périodiques ou permanentes) de leur étendu et de la modification durable de l'habitat induite par ces perturbations.

Nous avons également comptabilisé toutes les observations visuelles des ours en fonction du type d'observateur, et par animal. Seules les observations validées (entretien direct avec l'observateur, présence d'indices d'ours après prospection) sont retenues pour l'analyse.

Au total 99 observations visuelles d'ours ont été effectuées entre le 18 mai 1996 et le 19 juin 2000 dans les Pyrénées centrales (Tableau 22).

Tableau 22. Observation d'ours par type d'observateur

Type d'observateur	Nombre d'observation	%
Equipe de suivi	39	39.4
Chasseur	11	11.1
Randonneur	49	49.5
Total	99	

Nombre d'observation par ours

Identité de l'ours	Nombre d'observation	%
Mellba	5	5.1
Mellba et oursons	2	2
Ziva	3	3
Ziva et oursons	3	3
Oursons de Mellba	8	8.1
Pyros	3	3
Subadultes	72 (dont au moins 25 fois l'animal équipé)	72.7
Indéterminé	3	3

Lorsque l'ours a repéré la présence de l'homme les réactions de l'animal ont été regroupées dans les catégories suivantes : *s'enfuit*, *s'éloigne en marchant sans être menaçant*, *reste sans manifester de comportement agressif*, *s'approche de l'observateur sans être menaçant*, *intimidation et charge l'observateur*.

Tableau 23. Réaction de l'ours lors de rencontre avec l'homme

Comportement de l'ours	Nombre d'observations	%
s'enfuit	34	55.7
s'éloigne en marchant sans être menaçant	13	21.2
reste sans manifester de comportement agressif	10	16.6
s'approche de l'observateur sans être menaçant	1	1.6
Intimidation et charge l'observateur	3	4.9
Total	61	

On constate que dans 76.9 % des cas soit l'animal s'enfuit soit il s'éloigne de l'observateur en marchant. Les trois cas d'intimidation et de charge concernent à chaque fois les 2 femelles accompagnées de leurs oursons. Dans 2 cas il s'agit de la femelle Ziva, et un cas la femelle Mellba qui est abattue par un chasseur.

Ces résultats sont tout à fait comparable aux enquêtes récentes réalisées dans d'autre pays européens (Suède, Swenson et al. ; Autriche, N. Gerstel).

4.9 - Dormance hivernale

A - Chronologie

La date d'entrée en tanière est définie à partir de la première localisation indiquant que l'animal ne se déplace plus et reste inactif jour et nuit. La date de sortie de la tanière est définie comme la date médiane entre la dernière localisation dans la tanière et la première localisation loin de la tanière (i.e. au delà de l'aire d'erreur associée à chaque localisation). Pour le mâle qui a perdu son collier en août 1997, la chronologie a été estimée à partir de la dernière trace observée en 1997 et de la première trace observée en 1998. Notons que cette estimation surestime vraisemblablement la durée réelle de la dormance hivernale du mâle.

La durée de la dormance hivernale a été comparable pour les deux femelles, et bien supérieure à celle du mâle (Tableau). Ces résultats sont similaires aux observations effectuées par D. Huber en Sloveenie et Croatie (Huber and Roth - 1992). Notons enfin, que l'un des subadultes de Ziva n'a pas hiberné pendant l'hiver 1999-2000, alors que le subadulte Boutxy, présent dans le même secteur a hiberné.

Tableau 24 : Chronologie et durée de la dormance hivernale entre 1996 et 1998

	Date d'entrée	Date de sortie	Durée (jours)
Ziva + oursons	27 novembre 1996	17 avril 1997	140
	24 novembre 1997 non déterminée	21 mars 1998 non déterminée	118
Mellba + oursons	22 novembre 1996	04 avril 1997	132
Oursons de Mellba*	10 décembre 1997 non déterminée	13 mars 1998 non déterminée	92

Pyros*	12 décembre 1997	20 février 1998	70
	09 décembre 1998	24 février 1999	76
Boutxy	19 décembre 1999	19 février 2000	62

* Pour le mâle Pyros et les oursons de Mellba, la chronologie a été estimée à partir des derniers indices observés en 1997 et des premiers observés en 1998.

B - Localisation et caractéristiques des tanières

Le premier hiver après le lâcher, les tanières de Ziva et de Mellba étaient respectivement à 2.7 km et 6.6 km du site de lâcher, en Haute Garonne (communes de Melles et de Ger de Boutx). Le deuxième hiver, la tanière de Ziva était à 11.1 km du site de lâcher et à 9.6 km de la tanière précédente, dans le Val d'Aran (commune de Bossost). Ces 3 tanières étaient sur des versants exposés au Nord et Nord-Est.

Bien que la localisation de la tanière de Pyros, entre 1997 et 1998, ne soit pas connue, il est probable, d'après les données de prospections d'indices, qu'elle ait été localisée sur un massif en Hautes-Pyrénées à environ de 30 km du site de lâcher.

La première tanière de Ziva était à 1 730 m d'altitude à la limite supérieure d'une forêt de Sapin (*Abies alba*) et de Bouleau (*Betula pubescens*). La deuxième tanière de cette femelle se localisait dans une forêt de Pin à crochet (*Pinus uncinata*). La tanière de Mellba était à 880 m d'altitude dans une forêt dominée par le Hêtre (*Fagus sylvatica*), avec un sous-bois très dense constitué de Buis (*Buxus sempervirens*).

Alors que les 2 tanières de Ziva étaient difficiles d'accès et éloignées de toute activité humaine (dans les 2 cas à plus de 3.5 km du premier village et plus de 1.75 km de la route la plus proche), la tanière de Mellba était, quant à elle, à 600 m au-dessus d'une route départementale et de quelques habitations humaines et à 200 m au-dessous d'une piste forestière.

Deux des trois tanières découvertes correspondaient à des cavités rocheuses naturelles. Les couches étaient situées à plusieurs mètres de l'ouverture de la tanière. La troisième tanière (tanière de Ziva, hiver 1996-97) était installée au fond d'une galerie d'une ancienne mine utilisée au début du siècle pour l'extraction de minéraux.

4.10 - Bilan du suivi indirect

A - Résultats du Réseau Ours Brun (ROB)

Les résultats suivants ont été communiqués par E. Dubarry et J.J. Camarra, ONC - 1999.

Les opérations menées par le Réseau Ours Brun ont débuté dès la perte du collier de Pyros et se sont poursuivies, en 1998, pour localiser les oursons de Mellba. Elles consistaient, pour l'essentiel, à effectuer des prospections de terrain pour repérer des indices de présence d'ours.

Au total, 114 sorties de terrain correspondant à 399 journées-agent ont été effectuées entre le 1er septembre 1997 et le 31 décembre 1998 (Tableau). Se rajoute à ces sorties terrain, le traitement des 87 dossiers de constat de dommage d'ours, avec une moyenne de 8,4 heures consacrées à chaque dossier (constat sur le terrain, enquête, rédaction).

Tableau 25 : Bilan des opérations du ROB entre septembre 1997 et décembre 1998

Type d'opération	Période	Nombre de sorties	Nombre de journées-agent	Sorties positives*	Nombre d'indices
------------------	---------	-------------------	--------------------------	--------------------	------------------

Recherche Pyros	septembre-décembre 1997	40	271	11	27
	janvier-mars 1998	11	19	9	14
Recherche oursins de Mellba	1998	63	112	5	11

* sortie où au moins 1 indice d'ours a été trouvé
(Données fournies par J.J. Camarra et E. Dubarry, ONC)

Ces résultats montrent l'importance du travail nécessaire pour récolter des données sur des ours non équipés et cela d'autant plus quand il s'agit d'ours dont on connaît mal le comportement spatial. Il a fallu, en moyenne, pour la période considérée 7,7 journées-agent pour récolter 1 indice. On observe, par ailleurs, une grande variabilité dans l'efficacité des prospections selon la saison. Ainsi pour Pyros, seuls 27.5 % des sorties se sont révélés positifs entre septembre et décembre 1997, avec 1 indice trouvé pour 10 journées-agent, contre 81.8 % après la sortie de la tanière avec 1 indice trouvé pour 1.4 journées-agent.

Pour les oursins, seuls 7.9 % des sorties se sont révélés positifs avec 1 indice trouvé pour 10.2 journées-agent. Il faut attribuer ces variations aux conditions de terrain peu propices pour trouver des empreintes au sol, notamment lors de la recherche de Pyros, durant l'automne 1997 particulièrement sec. Ces variations, liées aux saisons, sont d'ailleurs bien connues dans les Pyrénées occidentales (Camarra, com. pers.).

B - Utilisation des chiens de Carélie

Dans le cadre de la réintroduction expérimentale de 3 ours en Pyrénées Centrales, deux membres de l'équipe technique de suivi ont expérimenté, en France, l'utilisation de 2 chiens d'ours de Carélie pour la recherche d'indices de présence ([Annexe 5](#)).

Ces chiens ont été entraînés pour être créancés sur la voie de l'ours au Centre Cynophile de l'Office National de la Chasse (Limoge).

En 1998, ces chiens, nés en janvier 1997, ont effectué leurs premières sorties de terrain avec des résultats encourageants :

- 9 pistes ont pu être suivies par les chiens après leur découverte par les conducteurs des chiens,
- 6 pistes ont été découvertes par les chiens eux-mêmes et suivies sur des distances de 500 m à 3 500 m.

Néanmoins, les résultats sont susceptibles de varier fortement selon les conditions environnementales telles que la topographie, la densité de faune sauvage ou les conditions climatiques.

Toutefois, l'utilisation de chiens de travail bien qu'entraînant des obligations (soins quotidiens, entraînement régulier...) peut rendre les prospections de terrain plus efficaces et mérite d'être poursuivie.

4.11 - Bilan de l'intervention des gardiens itinérants

La fonction essentielle des gardiens itinérants était de regrouper les brebis le soir, de surveiller le troupeau pendant la nuit et d'effaroucher l'ours dès qu'il s'approchait trop près du troupeau ([Annexe 2](#)). Cette équipe de gardiens, mise en place par l'administration française, n'a opéré que sur des troupeaux d'ovins français et n'est pas intervenu sur des troupeaux espagnols (Catalogne).

Les effarouchements ont consisté à :

1. éclairer avec un phare à longue portée et tirer en l'air des cartouches bruyantes,
2. éclairer avec un phare à longue portée et faire du bruit (cris, bruits de tôle, corne de brume ou pétards),
3. éclairer uniquement avec un phare à longue portée.

Le type d'effarouchement a été choisi en fonction des conditions météorologiques, de l'urgence de la situation, du degré de regroupement du troupeau et de la pente.

La distance de l'ours au troupeau était évaluée en fonction de la force et de la variabilité du signal télémétrique reçu et de la connaissance topographique des gardiens.

Au total, 214 et 153 nuits de garde ont été effectuées respectivement en 1997 et 1998, sur des troupeaux localisés à proximité des ours. 17 effarouchements ont été effectués en 1997 et 41 effarouchements en 1998 (Tableau).

Dans la plupart des cas, ces effarouchements ont été efficaces puisque les ours se sont éloignés du troupeau sans prédater. Cependant, dans 6 cas (10.3 % des effarouchements), ils ont été inefficaces puisque qu'un animal prédaté a pu être retrouvé le lendemain, parfois à peine consommé du fait du dérangement provoqué par les gardiens itinérants.

Tableau 26 : Bilan des effarouchements effectués sur les ours en Pyrénées centrales en 1997 et 1998

Année	Type d'effarouchement*	Nombre d'effarouchement	Animal concerné
1997	1	4	Pyros
		8	Mellba+oursons
	2	3	Mellba+oursons
	3	1	Pyros
		1	Mellba+oursons
1998	1	20	Pyros
	2	8	Ziva+oursons
		5	Pyros
	3	8	Pyros

*1. éclairer avec le phare et tirer, en l'air, des cartouches bruyantes,

2. éclairer avec le phare accompagné et faire du bruit (cris, tôle, corne de brume ou pétards),

3. éclairer avec le phare.

Les gardiens itinérants ont très certainement contribué à limiter la prédation. Cependant, cette méthode a montré certaines limites :

- impossibilité de regrouper efficacement le troupeau par temps de pluie ou de brouillard,
- selon les conditions météorologiques, l'effarouchement peut être fortement atténué (vent fort avec pluie, brouillard),
- impossibilité de regrouper les brebis si les éleveurs ne l'acceptent pas,
- difficulté de regrouper et de maintenir le troupeau d'un seul tenant lorsque les brebis n'ont pas l'habitude d'être conduites par un berger,
- impossibilité de surveiller, en même temps, l'ensemble des troupeaux situés dans la zone occupée par l'ours. Les ours peuvent donc éviter les troupeaux surveillés et prédater les troupeaux non gardés,
- difficulté d'intervenir dans les secteurs très pentus (risques de chute pour le gardien ou pour les brebis).

Le recours aux gardiens itinérants est une méthode transitoire. Elle montre, cependant, la nécessité du gardiennage pour rendre plus compatible la présence de troupeaux et de grands carnivores tels que l'ours. Il serait intéressant de rétablir cette pratique sur l'ensemble de la zone de dispersion des ours afin de minimiser la prédation et éviter que les ours n'apprennent à sélectionner systématiquement les troupeaux non gardés sur lesquels ils ne sont jamais dérangés.

Enfin, **la combinaison berger - chiens de protection** est vraisemblablement une des méthodes les plus efficaces pour limiter la prédation.

Bien qu'anecdotique car basé sur l'observation du comportement d'un individu (le mâle Pyros), l'exemple suivant montre bien l'effet, sur le taux de prédation, de la présence quotidienne d'un berger couplée avec l'utilisation de chiens de protection. Pendant la période de présence des troupeaux en estive, en 1998 (1er juin au 15 octobre), le mâle Pyros a occupé un massif d'environ 75 km², orienté Nord-Sud, sur lequel se trouvaient 4 troupeaux de taille équivalente mais disposant de modes de gardiennage différents. Du sud au nord du massif, nous avons :

- **troupeau 1** : 1 800 brebis, pâture au sud du massif, sans gardiennage continu, sauf occasionnellement lorsque les gardiens itinérants avaient l'autorisation des éleveurs concernés,
- **troupeau 2** : 1 200 brebis, pâture au sud du massif, avec gardiennage continu, regroupement nocturne systématique, chiens patous (berger et/ou gardien itinérant + 2 chiens de protection),
- **troupeau 3** : 1 400 brebis, pâture au sud du massif, avec gardiennage continu (berger et/ou gardien itinérant),
- **troupeau 4** : 1 500 brebis, pâture au nord du massif, avec gardiennage continu (berger et/ou gardien itinérant).

D'après les résultats obtenus sur les déplacements quotidiens des ours, ces 4 troupeaux étaient tous facilement accessibles à l'ours.

Le bilan de la prédation, pendant 93 jours de présence de l'ours sur ce massif, montre que le troupeau 2 n'a subi qu'une attaque, le troupeau 4 trois attaques, le troupeau 3 deux attaques et le troupeau 1 neuf attaques. Le troupeau régulièrement conduit par un berger accompagné de 2 chiens de protection est donc celui qui a subi le moins de prédation et le moins de perte en terme de brebis disparues (mortalité naturelle ou animaux perdus). L'un des gardiens itinérants a d'ailleurs pu constater, *de visu*, au moins une fois, l'effarouchement de l'ours par les chiens de protection.

4.12 - Calendrier des principaux événements survenus depuis le lâcher

Nous avons listé, pour chaque ours, les événements majeurs relevés entre 1996 et 2000.

ZIVA ET SES 2 OURSONS EN 1996-1998 :

- **Date de lâcher : 19/05/96**
- Date d'entrée en tanière : 26/11/96
- Date de sortie de tanière : 19/04/97
- **Première observation visuelle de Ziva avec 2 oursons, en Espagne : 02/11/97**
- Observation de Ziva sans les oursons : 07/11/97
- Dernière observation d'empreintes de Ziva avec oursons dans la neige : 17/11/97
- Date d'entrée en tanière : 24/11/97
- Date de sortie de tanière : 21/03/98
- Mise en place de pièges par l'équipe espagnole pour la capture de Ziva : 30/03/98
- **Capture d'un ourson de Ziva (Néré) en Espagne : 10/04/98**
- Ziva, qui s'était éloigné, retrouve Néré resté à proximité du site de capture : 23/04/98
- Ziva et ses 2 oursons quittent le site de capture le 25/04/98 et commencent de grands déplacements, jusque dans la vallée d'Estours (Ariège) à 30 km du site de capture.
- Première localisation en Ariège, vallée de Bethmale : 02/05/98
- Premiers indices récoltés en Ariège (crottes et empreintes) : 05/05/98
- Première observation visuelle du groupe familial en Ariège, commune de Bethmale - Col d'Ellet : 03/06/98
- Deuxième observation en Ariège, commune de Bordes-sur-Lez : 09/06/98
- Date de perte du collier de Néré : 06/07/98
- Prospection de la 2^{ème} tanière de Ziva en Espagne, Val d'Aran : 15/07/98
- **Les analyses génétiques confirment que les oursons qui accompagnent Ziva sont bien ses oursons**
- Observation d'empreintes de Ziva et ses oursons en Ariège, Port de Salau : 16/09/98

- Observation visuelle de Ziva et ses oursons, en Espagne : **31/10/98**
- Date d'entrée en tanière de Ziva, accompagnée de ses oursons : 08/01/99
- Observation visuelle des oursons de Ziva, Montgarri : **13/11/98**

OURS EN ESPAGNE EN 1999-2000 :

- 1^{ère} observation de traces d'ours (Ziva et ses oursons) en Espagne, Pla de Bonabé : **10/03/99**
- 1^{ère} observation visuelle d'un subadulte en Espagne, sud du Val d'Aran, Bagergue : **07/06/99**
- Observation visuelle + photos d'un ours en Espagne, sud du Val d'Aran, Montardo, Col de Caldes : **12-13/06/99**
- Prédation d'un ours + observation de traces et de crottes en Espagne, sud du Val d'Aran, Mont Romiés : **22/06/99**
- Observation d'un ours en Espagne, Barrados, Vilac : **23/06/99**
- Prédation d'un ours + observation de traces et de crottes en Espagne, Toran, Tuc de Pan : **31/08/99**
- 1^{ère} prédation d'un ours sur la commune de Montcorbau, Val d'Aran = 30/05/00
- Prédation d'un ours sur la commune de Canejan, Val d'Aran = 05-06/06/00
- 1^{ère} observation d'indices d'un ours dans la vallée de Montgarri, val d'Aran = juillet 2000
- 1^{ère} observation d'indices d'un ours au sud du Parc National d'Aigues Tortes, Pallars Jussa = juillet 2000

MELLBA ET SES OURSONS:

- **Date de lâcher : 06/06/96**
- Date d'entrée en tanière : 22/11/96
- Date de sortie de tanière : 03/04/97
- **Première identification d'empreintes d'oursons de Mellba : 03/06/97**
- Première observation visuelle des 3 oursons de Mellba, en Espagne, à Montgarri : 12/06/97
- **Mortalité d'un ourson estimée entre le 2/07/97 et le 11/07/97**
- Observation des empreintes de 2 oursons, en France, sur le massif du Cagire : 11/07/97
- Date de la perte du collier émetteur de Mellba : 04/09/97
- **Date de la disparition de Mellba : 27/09/97**

OURSONS APRES LA MORT DE MELLBA

- 1^{ère} observation des 2 oursons après la mort de Mellba : 27/09/97
- 2^{ème} observation des 2 oursons : 28/09/97
- Observation de 2 oursons sur la commune de Sengouagnet : 05/10/97
- Empreintes trouvées sur la commune de Sengouagnet : 06/10/97
- Déclenchement alarme tanière Mellba : 26/11/97
- Dernière observation d'empreintes d'oursons en 1997, sur le massif du Cagire : 10/12/97
- Première observation, en 1998, d'indices de présence d'oursons (crottes) : 20/03/98
- 1^{er} observation visuelle de 2 oursons en Ariège : 26/05/98
- 2^{ème} observation d'oursons en Ariège : 26/06/98
- Indices de présence retrouvés en Ariège (crottes d'oursons) : 28/08/98
- **1^{ère} observation confirmant la survie des oursons de Mellba : 31/10/98.** Le même jour, dans la matinée, Ziva et ses oursons sont observés côté espagnol par l'équipe espagnole et 2 oursons sont observés, côté français, à plus de 13 km en ligne directe.
- Dernières traces certaines des oursons, observées en 1998, dans la vallée d'Estours (Ariège) : 13/11/98
- Dernier témoignage sérieux d'empreintes des oursons sur le Massif de Paloumère : 28/11/98
- 1^{ère} observation visuelle de 2 ours subadultes (vraisemblablement ceux de Mellba) en Ariège, Sentein : 20/03/99
- 1^{ère} prédation en Ariège, Illartein : 10/04/99

PYROS :

- **Date du lâcher : 02/05/97**
- **Date de la perte du collier : 22/08/97**
- Dernier indice de présence en Hautes-Pyrénées, en 1997, (empreintes et crottes) : 12/12/97
- Premier indice de présence relevé en 1998 en Hautes-Pyrénées (empreintes) : 20/02/98
- Première visite sur le site d'appâtage sur Luchon : 24/03/98
- Pose de pièges sur la commune de Luchon : 30/03/98
- **Recapture de Pyros et pose d'un collier émetteur : 05/04/98**
- Date d'entrée en tanière : 09/12/98
- Recapture de Pyros : **05/04/98**
- Première localisation en Aragon : **19/05/98**
- Date estimée d'entrée en tanière : **09/12/98**
- Date estimée de sortie de tanière : **24/02/99**
- Date de la perte du collier : **dans la nuit du 24 au 25/02/99**
- Première prédation en France sur brebis espagnoles égarées : **29/03/99 (date estimée)**
- Derniers indices de Pyros (traces) en Haute-Garonne, en France : 02/05/99
- Première observation de traces de Pyros, coté espagnol, Aragon, Benasque : **04/11/99**
- Dernière observation de traces de Pyros, coté espagnol, Antécade : **fin décembre 99**
- Première observation de traces de Pyros, coté espagnol, Antécade : 14-20/02/00
- Première observation indices d'ours (crottes, poils, prédation) en Aragon, vallée de Ghistain : 01-14/06/00
- Premières observations indices de Pyros (prédations) en Haute-Garonne, Sode : 19/07/00 – 23-24/07/00 – 26/07/00
- Premières observations d'indices d'ours (prédation probable) dans les Hautes-Pyrénées, vallée de Bordères-Louron : entre le 08 et le 12/08/00

UN OURS NON IDENTIFIE :

- Observation visuelle d'un ours, en Ariège, cabane forestière Chapelle de l'Isard : **22/05/99**
- Observation de traces d'un ours en Ariège, Chapelle de l'Isard : **23/05/99**
- Observation de traces d'un ours en Ariège, Tuc de la Core de Leat : **26/05/99**

DEUX SUBADULTES (BOUTXY DE MELLBA ET UN OURS SANS NOM DE ZIVA) :

- Première observation de traces d'un subadulte, dans l'Aude, Escouloubre : **15/05/99**
- Première observation de traces d'un subadulte, en Ariège, Lac de Quérigut : **19/05/99**
- Première observation de traces d'un subadulte, dans les Pyrénées Orientales, Etang du Llat : **30/05/99**
- Première prédation d'un ours, en Ariège, Réserve nationale de chasse d'Orlu : **dans la nuit du 15 au 16 et du 16 au 17/06/99**
- **Début de la campagne de capture en Haute-Ariège, Orlu : 24/07/99**
- Première observation visuelle des 2 subadultes ensemble, en Ariège, Etang des Rabassoles : **24/07/99 (12h)**
- **Pose des pièges en Ariège, commune de Mijanès : 22/09/99**
- Première prédation en Haute-Garonne, Arbas sur une ruche : **18/04/99**
- Dernière observation d'une voie d'un ours sur le massif Cagire : **25/05/99**
- **Capture et lâcher de Boutxy, en Ariège, Mijanès : le 28/09/99**
- Première observation de 2 subadultes en Ariège, Orlu : 09/10/99

- Début du piégeage du 2^{ème} subadulte, dans les Pyrénées orientales : **11/10/99**
- Venue du subadulte équipé sur le site de piégeage : 17/10/99 (23 h)
- Localisation du subadulte sur Formiguères, Pyrénées Orientales : **18/10/99**
- Observation visuelle de 2 ours sur Formiguères, Pyrénées Orientales : **18/10/99 (au matin)**
- Localisation du subadulte en Ariège, Mijanès (col de Pailhères) : **26/10/99**
- Localisation du subadulte en Ariège, Mijanès (col de Pailhères) : **27/10/99**
- Localisation du subadulte en Ariège, Mijanès (Roc de l'Estagnet) : **29/10/99**
- Localisation du subadulte en Ariège, Orlu : **01/11/99**
- Localisation du subadulte Formiguères, Pyrénées Orientales : **03/11/99**
- Localisation du subadulte en Ariège, Mijanès (Tarbezou) : **05/11/99 (19h)**
- Localisation du subadulte en Ariège, Ascou : **05/11/99**
- Localisation du subadulte en Ariège, Mijanès : **08/11/99**
- Dernière observation de traces des 2 subadultes en Ariège, Mijanès : **08/11/99**
- Date d'entrée en tanière du subadulte équipé en Ariège, Orlu : 19/12/99
- Date de sortie de tanière du subadulte équipé : 19/02/00
- L'ours non équipé n'a pas hiberné pendant l'hiver 1999/2000
- Première observation visuelle de 2 ours sur Orlu, Ariège : **27/02/00 15h00**

5 - Bilan technique et scientifique

Bien que toutes les données ne soient pas encore exploitées et que l'échantillon ne soit pas représentatif d'une population d'ours, les premiers résultats scientifiques suggèrent que :

1. **Choix du pays source** est un bon compromis entre les différents critères considérés (génétique, écologique, éthologique, logistique...). Les sites de capture, installés sur des sites de nourrissage, renforcent l'efficacité du piégeage. Néanmoins, le risque de capturer un « ours plus carnivore », et donc potentiellement plus prédateur, a pu être avancé par certains locaux, bien que cette théorie n'ait jamais démontrée. En effet, cette hypothèse ne nous semble pas fondée et il paraît plus judicieux de considérer que la prédation résulte, avant tout, de la forte disponibilité de grands troupeaux d'ovins en pacage libre, sur la zone à ours.
2. **La méthode de capture** par piège Aldrich, connecté à des alarmes radio et le suivi en continu de ces alarmes se sont avérés efficaces et adaptés pour minimiser les risques d'accidents.
3. **La technique de transplantation** utilisée dans cette opération est un bon outil pour réimplanter une population d'ours ou sauvegarder des populations relictuelles. Malgré la distance, le transport par voie routière a donné de bons résultats : calme des ours pendant le trajet, absence de blessure liée à la contention (absence de sang dans la cage de transport) et très bonne condition physique lors du lâcher. La production d'oursons indique, par ailleurs, que les femelles n'ont pas subi un stress trop important lors du piégeage et du transport.
4. **L'emplacement géographique du site de lâcher** se révèle important car les résultats montrent qu'il conditionne, dans une certaine mesure, le comportement spatial ultérieur des ours. De plus, l'environnement immédiat (2-3 kilomètres) autour du lieu du lâcher doit présenter des sites de refuge très calmes pour permettre à l'ours de récupérer, en toute quiétude, pendant les jours qui suivent le lâcher.
5. **Le suivi télémétrique classique au sol**, couplé, dans certains cas, à la télémétrie par avion est une bonne méthode pour répondre aux objectifs de départ, mais se révèle être une méthode exigeante en terme de personnel et donc relativement coûteuse. Pour pallier le risque inhérent de perte du collier, notamment pour les mâles, la pose d'un émetteur auriculaire s'avère indispensable.

6. **La dynamique du comportement spatial** est identique pour les 3 ours adultes réintroduits : après une phase d'exploration intense, accompagnée de déplacements de grandes amplitudes, les ours ont établi leur domaine vital en intégrant des zones proches du point de lâcher. Au sein du domaine annuel des ours, on observe une utilisation préférentielle de certaines zones (centres d'activité).
7. **L'ampleur de la dispersion des jeunes males** était difficilement prévisible. Il souligne la nécessité de considérer le projet de restauration de l'ours brun à l'échelle du massif pyrénéen.
8. **Le régime alimentaire par l'analyse des fèces** est conforme à ce que l'on observe dans d'autres populations d'ours bruns d'Europe. Mais le comportement de prédation sur les ovins s'avère élevé, favorisé certainement par la méthode d'élevage extensif pratiquée dans les Pyrénées centrales.
9. **L'utilisation et la sélection de l'habitat - l'influence des activités humaines** : D'une façon générale, les ours semblent manifester une certaine plasticité vis à vis des activités humaines. Néanmoins, dans certains cas, ils restent sensibles à des dérangements directs (travaux forestiers bruyants, chasse en battue, randonneurs) et tendent à se tenir éloignés des activités forestières bruyantes. Ils évitent également la proximité de certaines infrastructures humaines (routes publiques à trafic élevé ou faible). Les ours se montrent également sélectifs dans le choix de l'altitude, de la pente et du type de végétation. Pour certaines variables, cette sélection de l'habitat varie en fonction des saisons (pour le type de végétation) et des individus (pour l'altitude et la pente). On observe néanmoins une variabilité interindividuelle dans le choix des habitats utilisés.
10. **Le comportement d'hivernation** est conforme à ce que l'on observe dans la population source et dans d'autres populations d'Europe. Les 3 tanières observées sont des cavités naturelles.
11. **L'habitat disponible pour les ours** : La gestation par les 2 femelles, la taille des portées, le taux de survie des oursons (même orphelins) montrent les bonnes potentialités d'accueil des Pyrénées centrales, sur le plan trophique, et en terme de lieux refuges. L'aire de dispersion et les grands déplacements effectués par les ours, la continuité de l'habitat forestier à l'Est du point de lâcher, en l'absence d'infrastructures humaines susceptibles de fragmenter la zone (autoroutes ou routes nationales, stations de ski, vallées peuplées...) montrent qu'il existe une étendue d'au moins 3000 km² accessible aux ours. Néanmoins, il est clair que l'anthropisation et le niveau d'exploitation du milieu par l'homme entraînent des risques de mortalité non négligeables comme en témoigne la mort de Mellba.
12. **La réaction des ours lors de rencontre avec l'homme** est conforme avec ce que l'on observe dans d'autres pays européen. Le plus souvent l'animal fuit ou s'éloigne en marchant. Les cas de rencontre de femelles avec oursons sont potentiellement les situations les plus risquées. On observe que la grande majorité des observations (plus de 80%) concernent les jeunes ours alors que les adultes sont très peu observés. Ce résultat provient vraisemblablement de plusieurs facteurs: comportement exploratoire dans un environnement nouveau, milieu ouvert favorable aux observations (massif du Carlit), beaucoup de déplacements.
13. **Le système d'indemnisation** des dommages, grâce à la rapidité et à la qualité des expertises, au délai de paiement réduit et aux possibilités de recours des éleveurs auprès d'une commission spéciale, se révèle particulièrement efficace.
14. **La création d'une équipe de gardiens itinérants** a été davantage une réponse politique à une situation de conflits, que la mise en place d'un conditionnement aversif. L'équipe de gardiens a été conçue comme une interposition entre l'homme et l'ours pour limiter la prédation, apporter une aide immédiate aux éleveurs et servir de relai entre l'administration et le monde pastoral. Cette technique atteint ses limites face aux éleveurs qui n'acceptent pas l'intervention de ces gardiens sur leurs troupeaux d'une part, et face à des ours non équipés de collier émetteur d'autre part.

15. **Le suivi indirect** est un bon outil complémentaire au travail de suivi télémétrique réalisé par l'équipe mise en place lors du lâcher des ours (recherche de Pyros en vue de son piégeage, suivi des oursons orphelins de Mellba).
16. **La recapture et le rééquipement de Pyros et du subadulte Boutxy (Annexe 7)** a permis de montrer la compétence de l'équipe technique d'intervention. La pose des colliers émetteurs sur l'ours s'avère difficile. En effet, à quatre reprises les ours ont perdu leur collier. Lors de la capture de l'ours Boutxy, un émetteur intra-abdominal a été posé avec succès afin de résoudre ce problème.
17. **La coopération avec l'Espagne** doit être améliorée à tous les niveaux, notamment dans l'échange régulier d'informations sur les localisations des ours, sur les problèmes rencontrés sur le terrain et les solutions apportées. Il serait intéressant de prévoir un protocole commun pour l'indemnisation des dégâts et de développer plus encore la concertation et la coordination des opérations de terrain, notamment pour assurer le suivi des ours non équipés de collier émetteur (en association avec le Réseau Ours Brun).

Dans l'ensemble, d'un point de vue technique et biologique cette opération est un succès : les ours se sont bien adaptés à leur nouvel environnement et les Pyrénées centrales constituent un habitat favorable et suffisamment étendu pour le maintien de l'ours brun.

6 - Perspectives

Si les résultats montrent que les Pyrénées centrales constituent un habitat favorable pour l'ours brun, la population réintroduite actuelle est extrêmement fragile. Sur un plan technique, sa viabilité ne peut être assurée de façon raisonnable que par des réintroductions supplémentaires. Toutefois, celles-ci ne sont possibles qu'en améliorant l'acceptation de l'ours par les populations locales, sans laquelle même les animaux déjà mis en liberté peuvent être menacés.

C'est pourquoi, il importe de se focaliser sur 3 objectifs :

- ① améliorer l'acceptation de l'ours par les populations locales, et surtout résoudre, avec les éleveurs, les conflits liés au pastoralisme.
- ② valoriser l'intérêt de ce projet auprès de la population locale, en particulier à l'occasion de projets de développement touristique.

Et si l'acceptabilité apparaît suffisante après avoir consulté les populations locales ainsi que les Autorités espagnoles qui seraient inévitablement concernées :

- ③ réintroduction de nouveaux individus.

6.1 - Suivi

L'acceptation reposant, au moins en partie, sur une meilleure connaissance du comportement des ours, notamment face aux différentes activités humaines, il s'agira donc, par la suite, d'acquérir localement des connaissances et des informations dans le but de mettre en place des mesures de gestion adaptées qui prennent en compte le contexte humain et les exigences constatées de l'espèce.

Cette connaissance doit permettre également une meilleure vulgarisation et une meilleure adaptation de la méthode de sensibilisation en fonction du groupe cible.

Les thèmes de travail suivants devront ainsi être approfondis :

1. Analyse du **comportement de prédation** sur les ovins pour essayer de déterminer s'il existe les estives à risques et les mesures à mettre en place pour minimiser la prédation.
2. Analyse de la **dormance hivernale** afin de déterminer les critères environnementaux qui déterminent le choix du site de tanière, la période pendant laquelle le site sera sélectionné et la chronologie de l'hivernation (entrée et sortie de la tanière) pour pouvoir ajuster, à terme, certaines activités humaines avec la dormance hivernale.
3. Poursuivre l'examen de l'effet sur le comportement de l'ours, des activités humaines telles que la chasse, l'exploitation forestière, ou la fréquentation touristique des massifs. Il s'agit ainsi d'évaluer le degré de dérangement induit par ces différentes activités.
4. Détermination des variables qui peuvent jouer un rôle important dans l'utilisation et la sélection de l'habitat par l'ours (type de peuplement, importance du couvert arbustif, présence d'espèces végétales à forte valeur trophique, taux de fréquentation du massif par les touristes, densités de routes, pistes et chemins de randonnée par unité de surface, estimation de la pression de chasse, présence de troupeaux d'ovins, densité humaine par vallée...). La détermination de ces variables doit permettre de

mieux cerner l'impact éventuel des activités humaines sur les ours et d'améliorer la compatibilité de ces activités humaines avec la présence de l'ours. Elle doit conduire également à l'élaboration d'un modèle d'évaluation de la qualité et de la disponibilité de l'habitat pour l'ours brun dans les Pyrénées centrales.

5. Détermination des domaines saisonniers et annuels des ours, la variabilité du domaine en fonction de l'âge, du sexe et du statut reproducteur. L'objectif est de déterminer l'aire sur laquelle les préconisations de gestion qui prennent en compte l'ours doivent être diffusées.

Pour répondre à ces différents objectifs, deux méthodes complémentaires peuvent être utilisées : **le suivi indirect** basé sur la recherche d'indices et le **suivi d'animaux équipés de collier émetteurs**.

Le suivi indirect reposera sur le réseau d'agents, spécialement formés pour la reconnaissance des indices d'ours (Réseau Ours Brun), mis en place dès 1984 par l'Office National de la Chasse pour assurer le suivi des populations d'ours situées dans les Pyrénées Atlantiques et les Pyrénées centrales. Cette méthode permet de déterminer le statut (i.e. effectif, composition en classe d'âge et de sexe) et la dynamique de la population, l'aire de distribution des ours et de contribuer à l'analyse du régime alimentaire à partir des crottes collectées et à l'analyse du comportement de prédation. Pour être pleinement efficace et exhaustif, il est souhaitable que ce type de suivi soit coordonné de façon similaire en Espagne (Catalogne et Aragon) avec une harmonisation des protocoles et une coordination des opérations.

Il est clair que le **suivi d'animaux équipés d'émetteur** permet d'aborder au mieux les différents aspects mentionnés ci-dessus, notamment les points 2, 3 et 4 qui ne peuvent être traités avec précision qu'avec cette technique. Cette méthode a permis des études fines du comportement et un recueil important de données sur une durée limitée. Enfin elle permet d'effectuer un travail de vulgarisation et de sensibilisation plus soutenu. Néanmoins elle est d'un coût élevé car exigeante en terme de personnel dès lors que l'on doit effectuer des localisations quotidiennes pendant toute la période d'activité des ours. Cette exigence de localisation quotidienne découle d'un besoin d'information auprès des élus, de la population et des éleveurs qui veulent avoir cette information pour gérer leur troupeau en estive. A terme, afin de banaliser la présence de l'ours, d'aider les éleveurs à intégrer la présence de l'ours et de réduire le coût du suivi télémétrique, des systèmes alternatifs tel que des colliers GPS devrait être testé ([Annexe 10](#)).

6.2 - Gestion de la population

Dans le cadre d'une réintroduction d'un grand carnivore tel que l'ours dans un secteur où il a disparu et de sa gestion ultérieure, il est indispensable de **maintenir une compétence et une disponibilité** pour diverses opérations qui sont ou peuvent s'avérer nécessaires :

- saisie des données et analyse,
- maintien des contacts réguliers avec les équipes étrangères qui travaillent sur la même problématique, et notamment avec les équipes espagnoles,
- maintien du dressage et utilisation des chiens de Carélie,
- validation de témoignages et prospections immédiates suite à une observation,
- effarouchement, conditionnement aversif dans le cas d'un ours à problème,
- mise en place de sites de nourrissage et suivi de ces sites par alarme radio,
- capture d'un animal ([Annexe 7](#)),
- récolte de poils ou de crottes comme indices de présence et pour analyse génétique (étude de la généalogie des ours,)
- suivi télémétrique d'ours,
- information et sensibilisation auprès des utilisateurs du milieu,
- expertise pour des études d'impacts.

A l'image de ce qui se fait dans d'autres pays européens où l'ours est présent (Autriche, Espagne, Italie, Grèce) une **équipe permanente** (1 biologiste + 4-5 collaborateurs), s'appuyant sur le Réseau Ours Brun, s'avère indispensable.

Dans le cas particulier d'un ours à problème, un protocole de gestion a été mis en place dès 1996 (Quenette 1995, **Annexe 8**). Ce protocole prévoit une stratégie par étape : prévention des situations à conflits, effarouchement pour essayer de modifier le comportement de l'animal, et capture et équipement télémétrique pour essayer de mettre en place un conditionnement aversif ou élimination de l'animal (directe ou capture et mise en captivité) si toutes les opérations précédentes ont échoué.

Il est à noter que ce type d'interventions implique de réunir une équipe spécialisée (4-6 personnes) rapidement disponible et formée aux opérations spécifiques d'effarouchement, de télé-anesthésie, de capture, d'équipement télémétrique et de suivi des ours équipés. Cette équipe doit donc posséder tout le matériel nécessaire pour ce type d'intervention et intervenir dès que le besoin s'en fait ressentir afin de résoudre ou minimiser rapidement les situations de conflit homme-ours.

6.3 - Coopération internationale

La coopération entre la France et l'Espagne (Provinces de Catalogne et d'Aragon), notamment pour le suivi technique et scientifique de la population d'ours, pour la gestion des activités humaines et la mise en oeuvre des mesures d'accompagnement, doit être confortée.

Cette coopération devra également être maintenue avec les différents pays européens impliqués dans des programmes de préservation de l'ours brun (Italie, Grèce, Autriche, Slovaquie, Croatie).

7 - Références bibliographiques

1. **Aebischer N.J., Robertson P.A. & Kenward R.F. - 1993** - Compositional analysis of habitat use from animal radiotracking data. *Ecology* (74) : 1313-1325.
2. **Anderson D.R., Laake J.L., Crain B.R. & Burnham K. P. - 1979** - Guidelines for line transect sampling of biological populations. *J. Wildl. Manage.* (43) : 70-78.
3. **Arcturos - 1996** - Project for management of the brown bear and its habitat. *Final LIFE report.* 140 p.
4. **ARTUS - 1994** - Phase préliminaire de la détermination du pays source d'approvisionnement en ours bruns. *Rapport final.* 12 p.
5. **Arquillière A., Huillet A. & Guichard R. - 1995a** - Transport de l'ours de Slovénie à Melles, *Rapport final.* 47 p.
6. **Arquillière A. & Guichard R. - 1995b** - Expertise sanitaire en Slovénie: préalable à la réintroduction de l'ours brun dans les Pyrénées centrales. *Association ARTUS - Rapport final,* 130 p.
7. **Arquillière A. & Guichard R. - 1995c** - Rapport d'enquête en vue de la réintroduction de l'ours brun dans les Pyrénées centrales. *Association ARTUS,* 112 p.
8. **Berducou C., Faliu L. & Barrat J. - 1982** - Le régime alimentaire de l'ours brun des Pyrénées d'après l'analyse des laissées récoltées en 1977, 1978 et 1979. *Bull. mens. ONC* (54) : 34-45.
9. **Brama F., Naves J. & Palomero G. - 1988** - Habitos alimenticios y configuracion de la dieta del oso pardo en la Cordillera Cantabrica. *Acta biol. mont.* (2) : 27-38.
10. **Camarra J.J. - 1992** - The brown bear in the french Pyrenees : distribution, size and dynamics of the population from 1988 to 1992. *9th Int. Conf. Bear Res. Manage.*
11. **Camarra J.J. - 1994** - Monitoring techniques of small bear populations : application in the Pyrenees mountains. *Int. Conf. Bear Res. Manage.* (9) : 571-580.
12. Craighead L., Paetkau D., Reynolds HV, Vyse ER, Strobeck - 1995 – Microsatellite analysis of paternity and reproduction in arctic grizzly bears. *Journal of Heredity*, 86: 255-261.
13. **DIREN Midi-Pyrénées - 1999** - Aire de dispersion et sites d'activité des ours réintroduits dans les Pyrénées centrales, versant français. *Cartographie,* 16 p.
14. **Faliu L., Berducou C. & Barrat J. - 1980** - Le régime carnivore de l'ours brun des Pyrénées. Etude préliminaire. *Ciconia* (4) : 21-32.
15. **Griffith B., Scott J.M., Carpenter J.W. & Reed C. - 1989** - Translocation as a species conservation tool: status and strategy. *Science* (245) : 477-480.
16. **Harris S., Cresswell W.J., Forde P.G., Trehwella, Woollard T. & Wray S. - 1990** - Home-range analysis using radiotracking data - a review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals. *Mammal Rev.* (20) : 97-123.
17. **Huber D. & Roth H.U. - 1995** - Movements of European brown bears in Croatia. *Acta Theriol.* (38) : 151-159.
18. **Huber D. & Roth H.U. - 1992** - Denning of brown bears in Croatia. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.* (9) : 271-281.
19. **Johnson D.H. - 1980** - The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology* (61) : 65-71.
20. **Kaczensky P. - Large carnivore - livestock conflicts in Europe.** *11th Int. Conf. Bear Res. and Manage., in press.*

21. **Kie J. G., Baldwin J. A., & Evans C.J. - 1994** - Calhome Home Range Analysis Program, Data Preparation Utilities. *Electronic User's Manual* 27p.
22. **Lecomte J., Bigan M. & Barre V. - 1990** - Réintroduction et renforcement de populations animales en France. Colloque de St Jean du Gard, 6-8 décembre 1988. *Rev. Ecol. (Terre et Vie), suppl. 5*.
23. **Lenth R.V. - 1981a** - Robust measures of location for directional data. *Technometrics* (23) : 77-81.
24. **Lenth R.V. - 1981b** - On finding the source of a signal. *Technometrics* (23) : 149-154.
25. **Marcum C.L. & Loftsgaarden D.O. - 1980** - A nonmapping technique for studying habitat preferences. *J. Wildl. Manage.* (44) : 963-968.
26. **Mc Lean & al - 1998** - Evaluation of resource selection methods with different definitions of availability. *J. Wildl. Manage.* (62) : 793-801.
27. **Nams, V. O. - 1989** - Effects of radiotelemetry error on sample size and bias when testing for habitat selection. *Can. J. Zool.* (69) : 1631-1636.
28. **Pacer - 1990** - Locate II User's Guide. *Pacer, Truro, Nova Scotia* 84p.
29. **Quenette P.Y. - 1995** - Protocole de gestion d'un ours à problème. *Document interne DIREN Midi-Pyrénées*.
30. **Scherrer B. - 1984** - Biostatistique. *Gaëtan Morin, Ed. Québec, 850 p.*
31. **Scott J.M., Temple A. S., Harlow D. L. & Shaffer M.L. - 1994** - Restoration and management of endangered species. *In Research and management techniques for wildlife and habitats, T. A. Bookhout (ed), 5th edition, 531-539.*
32. **Servheen C. - 1990** - The status and conservation of the bears of the world. *Int. Conf. Bear Res. Manage. Monograph Series* (2) : 1-32.
33. **Servheen C., Kasworm W. F. & Thier T. J. - 1995** - Transplanting grizzly bears (*Ursus arctos horribilis*) as a management tool - results from the Cabinet Mountains, Montana, USA. *Biol. Conserv.* (71) : 261-268.
34. **Smith K. G. & Clark J. D. - 1994** - Black bears in Arkansas : characteristics of a successful translocation. *J. Mammal.* (75) : 309-320.
35. **Systat -1997** - Copyright by SPSS Institute Inc., Chicago, IL.
36. **Swihart, R. K. and Slade N. A. - 1985** - Testing for independence of observations in animal movements. *Ecology* (66) : 1176-1184
37. **White G.C. & Garrott R.A. - 1986** - Effects of biotelemetry triangulation error on detecting habitat selection. *J. Wildl. Manage.* (50) : 509-513
38. **Worton, B.J. - 1989** - Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology* (70) : 164-168.

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : ZONE D'ETUDE, PYRENEES CENTRALES	7
FIGURE 2 : SITES DE CAPTURE ET DE LACHER	12
FIGURE 3 : COULOIR DE LACHER	13
FIGURE 4 : PREPARATION DES CROTTES	15
FIGURE 5 : ARBRE GENEALOGIQUE DES OURS REINTRODUITS DANS LES PYRENEES CENTRALES	21
FIGURE 6 : DEPLACEMENTS DES OURS PENDANT LES 42 JOURS QUI ONT SUIVI LEUR LACHER	27
FIGURE 7 : AIRES SUCCESSIVES EXPLOREES PAR CHAQUE OURS	30
FIGURE 8 : DISTANCE MOYENNE ENTRE RADIOLOCALISATIONS SUCCESSIVES PAR ANNEE	30
FIGURE 9 : EVOLUTION DU DOMAINE VITAL DES 2 SUBADULTES AUX LIMITES AUDE-ARIEGE-PYRENEES ORIENTALES EN 1999 (METHODE POLYGONE CONVEXE)	28
FIGURE 10 : DISPERSION DES SUBADULTES EN 2000	
FIGURE 11 : PROPORTION DES DIFFERENTS ITEMS ALIMENTAIRES (N=44)	36
FIGURE 12 : VARIATION DE LA COMPOSITION DES FECES SELON LES SAISONS	36
FIGURE 13 : EVOLUTION DE LA PREDATIONS SUR LES ANIMAUX DOMESTIQUES ENTRE 1996 ET 1998	38
FIGURE 14 : PROJECTION DES VARIABLES SUR LES 3 PREMIERS AXES FACTORIELS.	40
FIGURE 15 : PROJECTION DES ATTAQUES DES OURS SUR LES 3 PREMIERS AXES FACTORIELS	41
FIGURE 16 : PROPORTION DES TROUPEAUX PREDATES (U) ET DISPONIBILITE DES TROUPEAUX (A)	42
FIGURE 17 : ALTITUDE MOYENNE UTILISEE PAR LES OURS ENTRE 1996 ET 1998.	44
FIGURE 18 : PENTE MOYENNE UTILISEE PAR LES OURS ENTRE 1996 ET 1998.	44
FIGURE 19 : ALTITUDE MOYENNE UTILISEE PAR LES OURS REINTRODUITS EN FONCTION DES SAISONS	45

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : CRITERES UTILISES POUR LE CHOIX DE LA POPULATION SOURCE	10
TABLEAU 2 : GENOTYPES DES 3 INDIVIDUS REINTRODUITS	24
TABLEAU 3 : CARACTERISTIQUES DES OURS CAPTURES SUR LA RESERVE DE MEDVED,	25
TABLEAU 4 : CHRONOLOGIE DE LA CAPTURE ET DU TRANSPORT DEPUIS LA SLOVENIE	25
TABLEAU 5 : BILAN DES RADIO-LOCALISATIONS PENDANT LA PERIODE D'ACTIVITE	26
TABLEAU 6 : OURS EQUIPES D'UN EMETTEUR RADIO ET PERIODES DE SUIVI	23
TABLEAU 7 : DISTANCE MOYENNE ENTRE LOCALISATIONS SUCCESSIVES	29
TABLEAU 8 : TAILLE DES DOMAINES VITAUX ANNUELS (KM ²) DES 3 OURS TRANSPLANTES	32
TABLEAU 9 : DOMAINES SAISONNIERS (KM ²) DES 3 OURS.	32
TABLEAU 10 : BILAN DE LA PREDATION ENTRE 1996-1998	37
TABLEAU 11 : STATISTIQUE DES VARIABLES ET COMPOSANTES PRINCIPALES SUR LES TROIS PREMIERS AXES	40
TABLEAU 12 : EFFET DES VARIABLES « TROUPEAU » « PROPBOIS » ET « PROPLISIE » SUR LA VARIABLE « NB ATTAQUE »	42
TABLEAU 13 : EFFET DES VARIABLES « TROUPEAU » « PROPBOIS » ET « PROPLISIE » SUR LA VARIABLE « NBTUE » PAR ESTIVE	42
TABLEAU 14 : UTILISATION ET DISPONIBILITE DE LA VARIABLE ORIENTATION	45
TABLEAU 15 : UTILISATION ET DISPONIBILITE DE LA VARIABLE ALTITUDE	45
TABLEAU 16 : UTILISATION ET DISPONIBILITE DE LA VARIABLE PENTE	46
TABLEAU 17 : UTILISATION ET SELECTION DES TYPES DE VEGETATION, AU PRINTEMPS	46
TABLEAU 18 : UTILISATION ET SELECTION DES TYPES DE VEGETATION, EN ETE	46
TABLEAU 19 : UTILISATION ET SELECTION DES TYPES DE VEGETATION, EN AUTOMNE	47
TABLEAU 20 : UTILISATION (U) ET DISPONIBILITE (A) DES INTERVALLES DE DISTANCE PAR RAPPORT AUX VOIRIES	42
TABLEAU 21 : BILAN DES TYPES DE REPONSE DES OURS A L'ACTIVITE HUMAINE	49
TABLEAU 22 : OBSERVATION D'OURS PAR TYPE D'OBSERVATEUR	44
TABLEAU 23 : REACTION DE L'OURS LORS DE RENCONTRE AVEC L'HOMME	44
TABLEAU 24 : CHRONOLOGIE ET DUREE DE LA DORMANCE HIVERNALE ENTRE 1996 ET 1998	51
TABLEAU 25 : BILAN DES OPERATIONS DU ROB ENTRE SEPTEMBRE 1997 ET DECEMBRE 1998	52
TABLEAU 26 : BILAN DES EFFAROUCHEMENTS EFFECTUES SUR LES OURS EN PYRENEES CENTRALES	48

ANNEXES

TABLE DES ANNEXES

- Annexe 1 :** PROTOCOLE DE DIFFUSION DE L'INFORMATION CONCERNANT LA LOCALISATION DES OURS RELACHES DANS LES PYRENEES CENTRALES
- Annexe 2 :** PASTORALISME EN PYRENEES CENTRALES
- Annexe 3 :** FICHE DE CAPTURE
- Annexe 4 :** FICHE DE TELEMETRIE
- Annexe 5 :** UTILISATION DE CHIENS D'OURS DE CARELIE POUR L'AIDE AU SUIVI TECHNIQUE D'OURS
- Annexe 6 :** FICHE RECUEIL DE DONNEES PASTORALISME
- Annexe 7 :** COMPTE RENDU DE LA CAPTURE ET DU REEQUIPEMENT TELEMETRIQUE DE L'OURS BOUTXY
- Annexe 8 :** PROTOCOLE D'INTERVENTION SUR UN EVENTUEL OURS A PROBLEME : PREVENTION, EFFAROUCHEMENT, RECAPTURE
- Annexe 9 :** ANALYSES GENETIQUES DES ECHANTILLONS DE POILS OU FECES D'OURS PRELEVES DANS LES PYRENEES ENTRE AVRIL 1999 ET JUILLET 2000
- Annexe 10 :** COMPARAISON DE DIFFERENTES METHODES DE SUIVI TELEMETRIQUE
- Annexe 11:** PROTOCOLES MIS EN PLACE AVANT LA REINTRODUCTION DES OURS