

# 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 1**

# PROTOCOLE D'INFORMATION ET DE SENSIBILISATION SUR LE DOSSIER OURS EN PYRENEES CENTRALES

## DIREN-MIDI-PYRENEES - EQUIPE DE SUIVI

Ce document définit la stratégie mise en place pour la campagne d'information et de sensibilisation sur la réintroduction de l'ours brun dans les Pyrénées centrales..

### Pourquoi une campagne d'information et de sensibilisation ?

1. pour aboutir à une acceptation suffisante de l'ours par la population locale, condition indispensable pour le maintien de cette espèce dans les Pyrénées centrales.
2. pour sensibiliser la population à l'importance de conserver l'ours et son habitat dans les Pyrénées afin d'élaborer une stratégie de développement durable dans les zones occupées par cette espèce.

### Stratégie.

La stratégie d'information et de sensibilisation utilisée repose sur la définition de « groupes cibles ». Ces groupes cibles correspondent soit à des utilisateurs spécifiques du milieu, soit des gestionnaires du milieu qui sont directement concernés par la présence de l'ours dans le cadre de leurs activités. Pour chaque groupe cible, les objectifs, le type d'information et les moyens pour transmettre ces informations sont définis.

#### 1. Groupes cibles identifiés :

- I. éleveurs** : éleveurs d'ovins, de bovins, apiculteurs
- II. chasseurs** : présidents de sociétés de chasse
- III. forestiers** : agents de l'ONF, exploitants
- IV. touristes** : randonneurs
- V. écoles** : enseignants et élèves
- VI. population locale et grand public**
- VII. partenaires du projet** : Ministère de l'environnement (DIREN Midi-Pyrénées) et différents services de l'Etat (Préfecture, Sous-Préfecture, DDAF...), association ADET, ARTUS, Partenaire espagnol (Generalitat de Catalogne, Aragon), ONC, Fédération départementale des chasseurs (09, 11, 31, 65, 66), ONF.
- VIII. élus locaux** : pour l'essentiel, les maires des communes concernées par la présence de l'ours
- IX. acteurs économiques locaux** : professionnels du tourisme, apiculteurs, accompagnateurs de montagne...qui peuvent utiliser l'image de l'ours pour développer des projets économiques.

## **2. Pour chaque groupe cible spécification des objectifs, du type d'information diffusée et des moyens utilisés pour diffuser l'information.**

**I. Éleveurs.** Objectifs : informer sur la localisation des ours, sur les mesures de prévention des attaques (chien de protection, clôture électrique, gardiens itinérants) et sur les aides diverses disponibles en zone à ours (aide au gardiennage, moyen de communication, réfection de cabane de berger, héliportage et portage par bât, parc de contention) de façon à intégrer la problématique grands prédateurs dans la gestion des troupeaux d'ovins.

Méthode-matériel : contact direct sur le terrain par l'Équipe de gardiens itinérants et l'Équipe de suivi dépendantes de la DIREN Midi-Pyrénées, distribution de documents, réunions d'information, coordination des actions avec les services Départementaux du Ministère de l'Agriculture.

**II. Chasseurs.** Objectifs : responsabiliser, informer sur la localisation des ours, améliorer la connaissance sur la biologie et sur les critères d'identification de l'ours, sur la conduite à tenir en cas de rencontre avec un ours.

Méthode-matériel : réunions, distribution de la « pochette chasseur », contact direct sur le terrain par les membres de l'Équipe de suivi, rencontre avec des chasseurs espagnols dans les monts cantabriques, incitation à participer au recueil des données sur le terrain.

**III. Exploitants forestiers.** Objectifs : informer sur la localisation des ours, sur le suivi de l'opération de réintroduction, mise en application des règles de gestion des forêts domaniales en zone à ours.

Méthode-matériel : contact direct sur le terrain, réunions Comité Technique Ours, séminaires d'information sur le suivi des ours, distribution régulière d'un compte rendu d'information par télécopie.

**IV. Touristes.** Objectifs : informer sur les objectifs de la réintroduction, sur la conduite à tenir en zone à ours, améliorer la connaissance sur la biologie de l'ours.

Méthode-matériel : diffusion de plaquettes d'information, panneau d'information sur la zone à ours, répondeur téléphonique.

**V. Écoles (élèves et enseignants).** Objectifs : améliorer la connaissance sur la biologie de l'ours, informer sur les objectifs du projet et sur l'importance de préserver l'ours brun dans les Pyrénées.

Méthode-matériel : matériel pédagogique, Projets d'Action Éducative dans les écoles, interventions dans les écoles, mise à disposition d'une exposition sur la réintroduction de l'ours.

**VI. Population locale – Grand public.** Objectifs : améliorer la connaissance sur la biologie de l'ours, informer sur les objectifs du projet, sur l'importance de préserver l'ours brun dans les Pyrénées, sur les zones utilisées par les ours.

Méthode-matériel : information par les médias (presse écrite, radio et télévision), site Internet, répondeur vocal sur la localisation des ours, réunions d'information pour le public, mise à disposition d'une exposition sur la réintroduction de l'ours, contact direct sur le terrain avec les habitants locaux, répondeur téléphonique.

**VII. Partenaires du projet, services de l'Etat.** objectifs : informer régulièrement sur le suivi des ours, sur l'état d'avancement du projet.

Méthode-matériel : diffusion par télécopie d'un compte rendu d'information, contact direct par téléphone, réunions de travail du Comité de Pilotage.

**VIII. Elus locaux.** objectifs : informer sur la localisation des ours pour mieux gérer les activités humaines et mieux informer les administrés,

Méthode-matériel : répondeur téléphonique indiquant la localisation des ours, contact direct par téléphone, télécopie aux Mairies.

**IX. Acteurs économiques locaux (professionnels du tourisme, éleveurs, apiculteurs...)** objectifs : développer une stratégie de valorisation de la région en utilisant l'image de l'ours en relation avec l'ADET, et d'autres professionnels du tourisme.

Méthode-matériel : voir avec l'ADET, catalogue pour touriste...

**LISTE DES OUTILS MIS EN PLACE POUR L'INFORMATION ET  
LA SENSIBILISATION POUR LA CONSERVATION DE L'OURS BRUN  
DANS LES PYRENEES ENTRE 1995-2000.**

**1. Plaquettes d'information (nombre) :**

- Réintroduction expérimentale d'ours en Pyrénées centrales (série bleue et verte, 60000)
- Conservation et restauration des vertébrés menacés dans les Pyrénées : l'ours (30000) Sur les Traces de l'ours (30000)
- Le chien de protection sur troupeau ovin : utilisation et méthode de mise en place
- Chien de protection (30000)
- Plaquette pour les chasseurs (9 250)

**2. Répondeur téléphonique (05 62 00 81 10) :** message indiquant la localisation des ours. Ce message est régulièrement réactualisé en fonction des informations relevées sur le terrain. Pour des raisons évidentes de tranquillité et de sécurité pour les ours, la localisation est donnée à l'échelle d'un massif, avec un ordre de grandeur variant entre 10000-20000 hectares.

**3. Au total, un minimum de 286 télécopies sont envoyées chaque semaines aux différents utilisateurs du milieu dans les Pyrénées :**

- **Compte rendu d'information envoyé régulièrement (en moyenne tous les 10 jours) par télécopie aux partenaires du projet, aux associations, à différents services de l'Etat :** 61 destinataires.
- **5 fax quotidiens** envoyés à Monsieur Patrick LEGRAND du Cabinet du Ministre de l'Environnement, Mr LAFITTE de la DNP à Paris, et Monsieur le Préfet de l'Ariège, le Directeur de la DIREN-Midi-Pyrénées.
- **Information quotidienne par fax** et par téléphone aux maires des communes concernées dès l'arrivée de l'ours (au moins 40 télécopies par jours).

**4. L'échos des tanières, et Flash info spéciale :** bulletins d'information diffusés à tous les membres du Réseau Ours Brun par l'ONC.

**5. Projet d'Action Educative :** association ANA, Ariège – FIEP : matériels pédagogiques

**6. Exposition itinérante :** 16 Panneaux d'exposition réalisés par D. DUBREUIL, E. DUBARRY et K. TEIXEIRA (Equipe de suivi DIREN Midi-Pyrénées) traitant de la réintroduction de l'ours (transport, capture, indices de présence, suivi par télémétrie, prévention des attaques sur les ovins).

**7. Site Internet «Expérience de réintroduction de l'ours en Pyrénées centrales ».** Site réalisé par le lycée des Arènes de Toulouse en collaboration avec l'ADET et l'Equipe de suivi DIREN Midi-Pyrénées. Responsable : Christian SERRES : [cserres@ac-toulouse.fr](mailto:cserres@ac-toulouse.fr)  
Adresse : <http://www.paysdelours.com>  
Mise à jour du site en fonction des informations fournies par l'Equipe de suivi DIREN Midi-Pyrénées à l'ADET.

**8. Mise à disposition de documents divers par la DIREN (poster, diapositive-photos, rapports écrits) sur demande :** enseignants, élèves, étudiant-stagiaire, accompagnateurs montagne, particuliers, magazines d'information...

### **9. Panneau d'information mis en place sur la zone à ours :**

- panneau d'information pour les randonneurs (20)
- panneau d'information concernant la présence de chien de protection sur les estives (40)

**10. Conférences publiques par l'Equipe de suivi DIREN (donner des chiffres) :** population locale, chasseurs, professionnels de terrain (ONC, ONF), écoles, vidéo-conférence...

**11. Information « au jour le jour »** à tous les utilisateurs du milieu, pendant 365 jours par an, par les membres de l'Equipe de suivi DIREN (6 personnes + 1 secrétaire), aidée également pendant la période estivale par l'Equipe de gardiens itinérants (5-6 personnes). De plus, une permanence est assurée par la secrétaire de l'Equipe de suivi (du lundi au vendredi, 9H-17h) . Ainsi, pour toute information concernant l'ours, tous les numéros de téléphone (personnel, portable et bureau) de ces différentes personnes (12 personnes) ont été largement communiqués aux utilisateurs du milieu (Maires, éleveurs, présidents de sociétés de chasse, agents forestiers, Administrations, Gendarmeries, touristes, Associations de protection de la nature...) par courrier ou par distribution de documents dans des lieux publics. Ces personnes sont ainsi disponibles et peuvent répondre aux demandes d'information. De plus, les numéros de téléphone des Services départementaux de Garderie de l'ONC des départements 09, 11, 31, 65 et 66 ont été diffusés à tous les éleveurs en cas de suspicion de prédation sur les animaux domestiques.

### **12. Contacts réguliers avec des Biologistes étrangers qui travaillent sur l'ours brun, l'ours noir ou l'ours blanc par courrier électronique:**

#### **En Europe :**

- ❖ U. de Zagreb, Croatie (D. Huber)
- ❖ Institut de la Faune Sauvage, Munich, Allemagne (P. Kazensky)
- ❖ Institut de la Faune Sauvage, Bologne, Italie (P. Genovesi)
- ❖ WWF Italie, Trento (C. Frapporti, F. Mari, L. Gentile)
- ❖ Office National de la Chasse, DRD, Auffargis, France (P. Migot, J.J. Camarra,)
- ❖ Fondation Oso Pardo, Université d'Oviedo, Espagne (G. Palomero)
- ❖ U. d'Oviedo, Espagne (J. Naves, M. Delibes)
- ❖ Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Barcelone, Espagne (M. Pomarol, S. Palazon)
- ❖ Arctos, Fondation pour la gestion de l'ours brun et de son habitat en Grèce ( S. Psaroudas, Y. Mertzanis )
- ❖ WWF Autriche (G. Rauer, N. Gerstel)
- ❖ Institut Norvégien de la Recherche sur la Nature (J. Swenson)
- ❖ Ecole norvégienne des Sciences Vétérinaires (J.M. Arnemo)

#### **En Amérique du Nord :**

- ❖ U. du Québec à Rimouski, Canada (C. Samson)
- ❖ U. de Laval à Québec, Canada (C. Barrett)
- ❖ U. de Saskatoon, Canada (F. Mercier)
- ❖ Université de Terre Neuve, Canada (A. J. Bath)
- ❖ Montana Department of Fish, Wildlife & Parks, USA (M.J. Madel)
- ❖ Alaska Dept. Fish & Game, USA (D. Shideler, H. Reynolds)
- ❖ US Fish & Wildlife Service, U. of Montana (C. Servheen)

## **ANNEXE 2**

**5EME RENCONTRE LIFE OURS  
3-4-5 DECEMBRE 1998  
TOULOUSE**

**GARDIENS ITINERANTS :  
G. CROUZET, J-M. GATINEAU,  
D. MEUNIER, G. ROLLAND, S. VERDIER**

Communication orale : 15 mn

**PLAN**

- I- LE PASTORALISME EN PYRENEES CENTRALES**
- II- ENQUETE**
- III- HISTORIQUE**
- IV- PRESENTATION DU TRAVAIL DES GARDIENS  
ITINERANTS**
- V- DIAPORAMA**
- VI- CONCLUSION**

## I- LE PASTORALISME EN PYRENEES CENTRALES

Avant de parler du métier des gardiens itinérants, il nous a semblé important de situer le pastoralisme en Pyrénées Centrales. Sur ces 3 départements, une orientation élevage viande extensif prédomine.

Les espèces domestiques les plus représentées sont les ovins, les bovins et les équins. Nous trouvons aussi quelques caprins mais en nombre plus réduit.

### **Effectif ovins, bovins et équins recensés sur la zone à ours**

Voici la répartition des différentes espèces par département. Nous comptabilisons donc 55500 ovins, 7267 bovins et 700 équins répartis sur l'ensemble de la zone à ours.

Une particularité des ces élevages est la pratique de la transhumance. En effet, pendant les 5 mois d'été, les troupeaux pacagent la zone de montagne entre 15000 m et 3000 m d'altitude avec une topographie très variée.

En ce qui concerne l'élevage ovins, la race la plus représentée est la Tarasconnaise, race sélectionnée pour sa rusticité et ses aptitudes montagnardes.

Transparent

### **Emplacement des estives dans la zone à ours**

La totalité des estives de la zone à ours a été répertoriée et classée en 2 groupes. Nous avons représenté en bleu les estives non gardées et en rouge les estives gardées. Par «non gardées», nous entendons tous les troupeaux ayant une surveillance occasionnelle (ex : une fois par semaine). Les estives gardées sont celles où un berger permanent assure la conduite du troupeau.

Ces 20 dernières années, l'absence de grands prédateurs et les difficultés économiques ont entraîné la disparition progressive du gardiennage permanent.

Sur cette zone, 63 estives ont été recensées dont seulement 40 % sont gardées en continu.

	<b>Hautes-Pyrénées</b>	<b>Haute-Garonne</b>	<b>Ariège</b>	<b>Total</b>
<b>Ovins</b>	<b>10500</b>	<b>25000</b>	<b>20000</b>	<b>55500</b>
<b>Bovins*</b>	<b>3985</b>	<b>1742</b>	<b>1540</b>	<b>7267</b>
<b>Equins*</b>	<b>115</b>	<b>215</b>	<b>370</b>	<b>700</b>

\* Source DDAF

**Effectif ovins, bovins et équins recensés sur la zone à ours**

## II- ENQUETE

Dès l'automne 1996 et en fonction de la zone occupée par les ours depuis le lâcher, une enquête sur l'élevage ovins a été effectuée.

### FICHE RECUEIL DE DONNEES - PASTORALISME

L'objectif de cette enquête est de recueillir des informations liées à l'élevage ovins pour permettre une bonne protection des troupeaux. Ces données étaient jusqu'alors soit fragmentaires, soit non ciblées par rapport à la présence d'un grand prédateur. Ces renseignements ont été ensuite intégrés au Système Géographique Ours en Pyrénées Centrales.

Une cartographie précise de l'évolution des troupeaux depuis l'exploitation jusqu'à la montée en estive a été réalisée pour chaque éleveur.

L'ensemble de ces données permet aux gardiens itinérants de pouvoir intervenir rapidement et efficacement sur le terrain en fonction de la localisation journalière des ours.

Transparent

### Domaine vital des ours en Pyrénées Centrales

A l'heure actuelle, la zone à ours en Pyrénées Centrales concerne les 3 départements :

- En Hautes-Pyrénées, seule la partie limitrophe avec la Haute-Garonne a été visitée par Pyros.
- En Haute-Garonne, l'ensemble de la zone montagne a été visité par les 3 ours.
- Quant à l'Ariège, le domaine utilisé concerne le sud-ouest du département.

### **III- HISTORIQUE**

Le poste de gardien itinérant a été créé grâce à l'association des pâtres de l'Ariège dès le début de la réintroduction en 1996.

Cette association se bat depuis 10 ans pour faire vivre le métier de pâtre, en s'occupant de la formation de bergers - vachers et en faisant un travail d'animation au sein de ses membres.

C'est dans ce même état d'esprit que celle-ci a décidé de s'impliquer, en participant activement aux réunions de travail des partenaires de cette réintroduction.

L'arrivée d'un ours supplémentaire en 1997 a entraîné le recrutement de 6 gardiens supplémentaires.

Les gardiens itinérants ont fait l'objet d'une embauche basée sur leur expérience de conduite de troupeau et leur connaissance de la montagne.

## IV- PRESENTATION DU TRAVAIL DES GARDIENS ITINERANTS

La mission des gardiens itinérants se compose de deux volets principaux :

★ Le premier travail consiste à mettre en place des moyens immédiats de protection contre les attaques d'ours en se basant sur la localisation télémétrique journalière.

Dès que nous avons connaissance de la localisation, nous contactons les éleveurs et les bergers des estives à proximité immédiate de l'ours. Sur place, en fin d'après-midi, nous intervenons sur l'estive pour regrouper le troupeau sur la zone de couchage en collaboration avec le berger sur place ou seul dans le cadre des estives non gardées. Nous assurons ensuite une veille nocturne à proximité du troupeau à l'aide d'un récepteur de télémétrie, ce qui nous permet de suivre les déplacements de l'ours et de l'effaroucher s'il s'approche trop près de la zone de couchage.

En journée, des prospections sont faites afin de trouver des indices de présence ou des dégâts éventuels.

Le principal facteur limitant notre efficacité est la possibilité de regrouper tout le troupeau sur une zone de couchage sur les estives non gardées, ceci pour les raisons suivantes :

- conditions météorologiques défavorables,
- relief accidenté,
- refus des propriétaires à nous laisser ramasser le troupeau.

★ Le deuxième volet de notre action est principalement axé sur la diffusion et la vulgarisation de l'information liées à la réintroduction des ours dans les Pyrénées Centrales.

Pour ce faire, les cinq gardiens itinérants se sont répartis des secteurs dans la zone à ours :

- 2 en Ariège,
- 2 en Haute-Garonne,
- 1 en Hautes-Pyrénées.

Cette mesure permet ainsi à chaque éleveur d'avoir un interlocuteur privilégié.

Notre présence constante sur le terrain nous permet de répondre à la demande d'information des éleveurs sur le comportement des ours. Nous avons aussi participé à la diffusion d'une plaquette de vulgarisation grand public, éditée par les différents partenaires.

Divers médias nous ayant sollicités, nous nous sommes appuyés sur eux pour informer le public.

Notre rôle consiste surtout à informer les éleveurs des différentes aides financières accordées dans le cadre du programme Life pour améliorer le pastoralisme et le rendre compatible avec la présence de grands prédateurs :

- embauche de bergers,

- mise en place de chiens de protection,
- moyens de communication,
- clôtures électriques.

Nous les informons aussi sur les différentes démarches à effectuer ainsi que sur les personnes affiliées aux différents organismes qui sont chargés de mettre en oeuvre ses mesures.

## V- DIAPORAMA

1. Troupeau ovins de race tarasconnaise en estive
2. Chevaux lourds en estive
3. Troupeau bovins de race gascogne
4. Troupeau ovins en zone intermédiaire
5. Estive au relief accidenté en Ariège
6. Type d'estive ne permettant pas le regroupement de nuit
7. Intervention des gardiens itinérants en pré-estive
8. Comptage d'un troupeau après dégâts sur zone d'estive intermédiaire
9. Rencontre des éleveurs sur la zone d'estive
10. Localisation de l'ours après une nuit de surveillance
11. Moyens de protection optimum
12. Regroupement de troupeau par gardiens itinérants
13. Installation d'un parc mobile électrique en zone intermédiaire
14. Protection d'un rûcher visité par Pyros
15. Regroupement du troupeau dans parc de nuit avec surveillance
16. Organisation du travail avec le berger
17. Troupeau regroupé et protégé par chiens patous
18. Hélicoptage
19. Portage par bât
20. Aménagements pastoraux dans la zone à ours

## VI- CONCLUSION

A ce jour, la réintroduction des ours a entraîné chez les éleveurs une source importante de problèmes car le pastoralisme actuel est mal adapté à la présence de grands prédateurs.

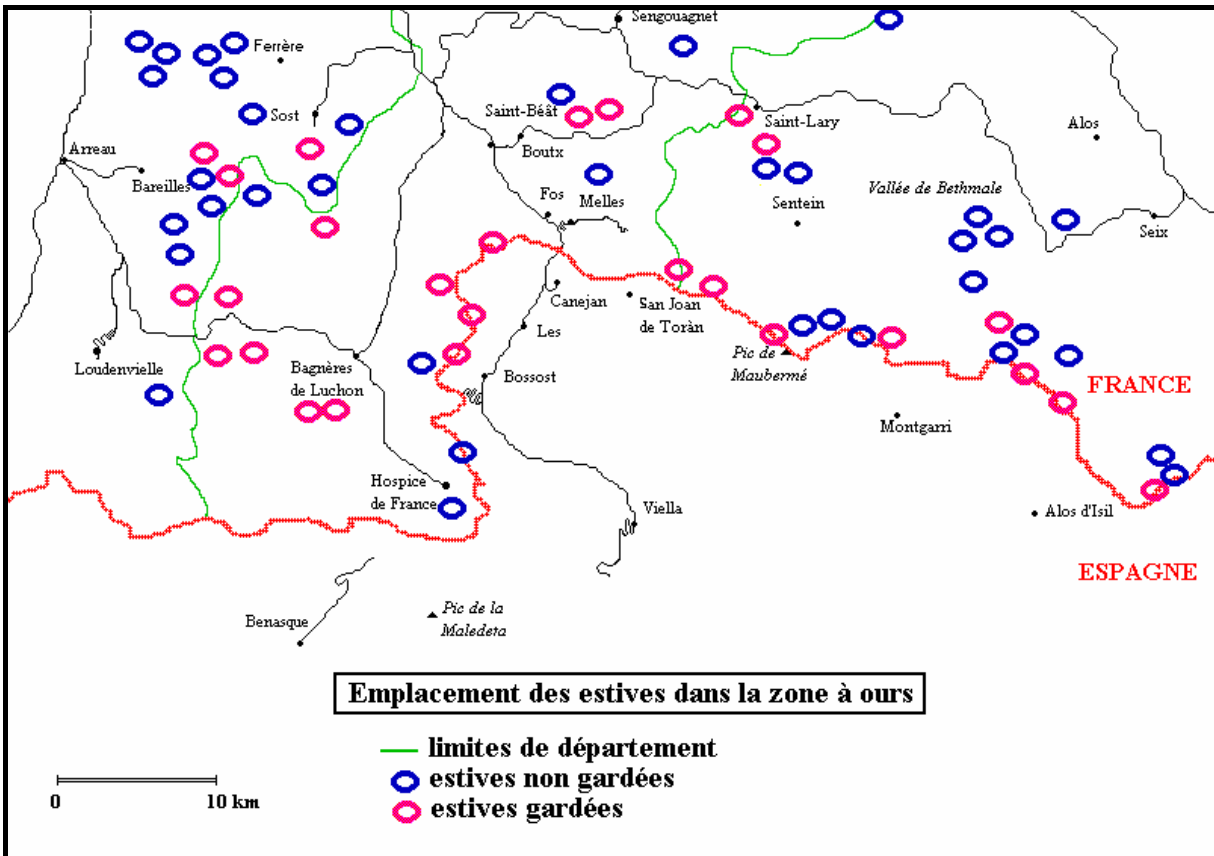
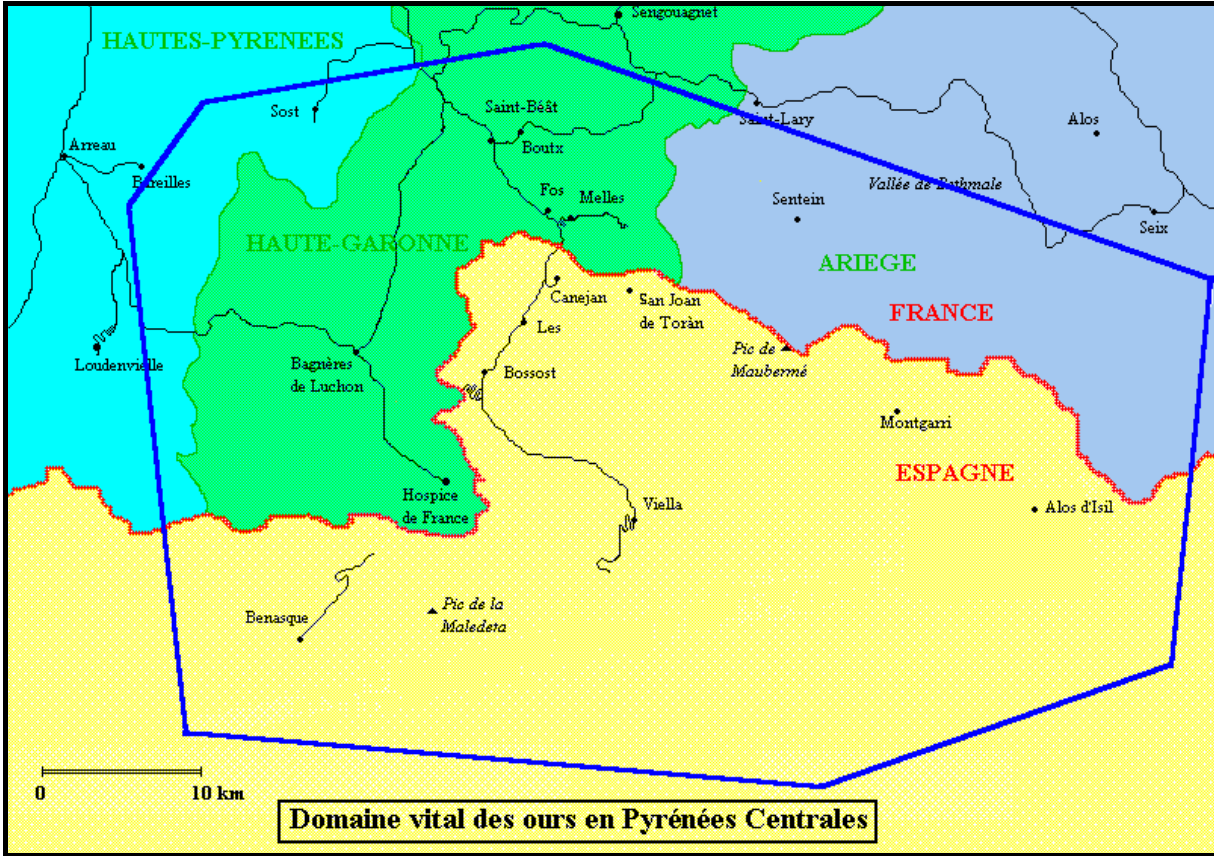
En effet, nous constatons à ce jour que trop peu de troupeaux sont gardés. La plupart des dégâts constatés concerne les troupeaux non gardés.

L'équipe de gardiens itinérants n'est qu'une solution transitoire pour tenter de pallier aux carences observées. Pour les années à venir, une autre stratégie pour la protection des troupeaux devra être développée car nous comptons actuellement 6 ours dont 2 seulement sont équipés de colliers émetteurs.

Pour l'avenir du pastoralisme et l'intérêt des éleveurs, il serait important qu'un gardiennage adapté se développe. Pour cela, il serait nécessaire de relancer une politique cohérente d'embauche et de formation des bergers.

D'autres mesures de protection devront être mises en place en complément du gardiennage :

- chiens de protection,
- parc de nuit, ...



## **ANNEXE 3**

**FICHE DE CAPTURE**  
**BROWN BEAR CAPTURE FORM**

**OURS N° Bear N° 1**

**Nom donné à l'ours Name of the bear : ZIVA**

**Equipe de piègeage Trapping team : Croate : Dr Huber Djuro - Slovène : M. PRAVST - Française : ARQUILLERE, GUICHARD, HOURDIN, JOHANNOT, RATTON**

**I- INFORMATIONS GENERALES GENERAL INFORMATION**

Date *Date* : **Samedi 18/05/96** Lieu de capture *Catching place* : **Kocevje, Réserve Medved,**  
**directeur C. STRUMBELJ**

Heure de la capture *Catching time* : **5 / 6 h**

Heure d'activité sur le site de piègeage *Arrival time on the trap place* :

**6 h 22**

Définition géographique du site *Geographic definition of the place* : **Montagne Podstenice**

Type de piège *Trapper* :  
**carcasses**

**ALDRICH**

Appât utilisé *Bait used* : **maïs et**

Conditions météorologiques  
*Weather conditions* :

**ciel couvert sans pluie**

Jour <i>Day</i>	<b>X</b>	Pluie <i>Rain</i>		Brouillard <i>Fog</i>	
Nuit <i>Night</i>		Vent <i>Wind</i>	<b>X</b>	Nuages <i>Clouds</i>	<b>X</b>
Crépuscule <i>Twilight</i>		Neige <i>Snow</i>		Temperature	<b>9°</b>

**II- ANESTHESIE IMMOBILIZATION PROCEDURES**

réalisée par *made by* : **Prof. Dr. Djuro Huber**

Comportement avant la première injection *Behaviour before the first injection* : **excitée, plusieurs charges**

Chronologie *Chronology* :

Heure <i>Time</i>	Médicament utilisé <i>Drug</i>	Posologie <i>Dosage</i>	Site de l'inject. <i>Injection site</i>	Délai d'injection <i>Time limit of induction</i>	Durée de l'anesthésie <i>Length of anaest.</i>	Reactions
6 h 42	Kétamine Xylazine	500 mg 500 mg	cuisse droite			vigilance conservée toute la dose n'a pas été injectée (?)
7 h 06	Kétamine Xylazine	350 mg 350 mg	cuisse droite			fléchette expulsée dose injectée (?)
7 h 18	Kétamine Xylazine	500 mg 150 mg	cou	19'		
7 h 38	Kétamine	100 mg	épaule (à la main)			
7 h 43	Kétamine Xylazine	150 mg 150 mg	épaule (à la main)			réveil partiel

8 h 54	Kétamine Xylazine	200 mg 100 mg	épaule (à la main)			
--------	----------------------	------------------	-----------------------	--	--	--

Relevés physiologiques <i>Physiological monitoring :</i>	Heure <i>Time</i>	Température rectale	Fréquence cardiaque <i>Heart beat</i>	Fréq. respiratoire <i>Respiration</i>
	8 h 15	39 °3	62	12
	9 h 25	39 °3	57	11
en cours de route	16 h 50			26
en cours de route	18 h 22			26

### III- SIGNALEMENT DESCRIPTION FIRST INFORMATION

Sexe Sex : **féminin**  
oursons de l'année

Etat reproduction (femelles) *Reproductive status (females) : sans*

Age estimé *Estimated age : 5/6 ans*  
Age réel *Actual age:*

Poids estimé *Estimated weight : 72 kg*  
Poids réel *Real weight : 104 kg*

Couleur *Color : brune* Patte piégée *Foot Caught :*

AVD		AV	X	AR		ARG	
RF		G		D		LR	
		LF		RR			

Condition physique apparente *Visible physical condition : bonne*

État d'engraissement *Fattening status : bon*

Blessures *Wounds : non*

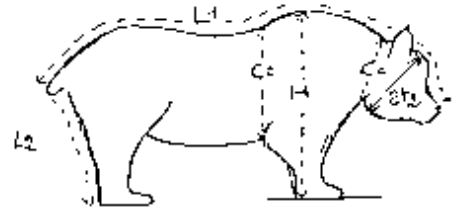
État des dents *Teeth status : usées*

État des griffes *Claws status : bon*

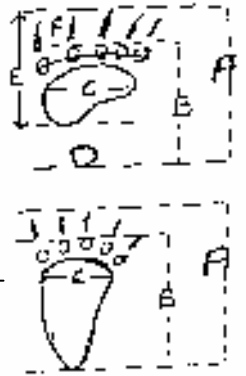
État du poil *Hear status :*

#### IV- MORPHOMETRIE MESASUREMENTS

- L1 - Longueur totale *Contour length* : **152 cm**  
 L2 - Longueur totale depuis talon :  
 H - Hauteur au garrot *Height (straight)* : **71**  
 Cc - Circonférence du cou *Neck circ. (after shave)* : **64**  
 Ct - Circonférence du thorax *Girth (inspiration)* : **99**  
 Ct2 - Circonférence de la tête *Circ. of the head* : **61**  
 T1 - Distance entre les yeux et la truffe *Length between ayes and nose (left or right)* :  
**15,3**  
 T2 - Largeur de la tête entre les oreilles *Head width between ears* : **12,5**  
 Largeur maximum de la tête *maximum width of the head* : **19**  
 E1 - Ecartement canines supérieures *Upper canines space* : **6,5**  
 E2 - Ecartement canines inférieures *Lower canines space* : **5,1**



Mensurations des pattes <i>Feet measurements</i>	AVD <i>RF</i>	AVG <i>LF</i>	ARD <i>RR</i>	ARG <i>LR</i>
A - Longueur avec griffe centrale <i>Length with central claw</i>	<b>21,3</b>	<b>20,6</b>	<b>21</b>	<b>21,7</b>
B - Longueur sans les griffes <i>Length without claw</i>	<b>17,6</b>	<b>17,5</b>	<b>19,7</b>	<b>20,3</b>
C - Largeur <i>Width</i>	<b>12,2</b>	<b>12,5</b>	<b>11,2</b>	<b>11,1</b>
D - Longueur de la griffe centrale <i>Length of the central claw</i>	<b>5,3</b>	<b>5,1</b>	<b>2,8</b>	<b>3</b>
E - Longueur sans le coussinet (pattes antérieures) <i>Length without pad (forefeet)</i>	<b>13,6</b>	<b>12,2</b>	/	/
F - Largeur axe de pelote	/	/	/	/



#### V- IDENTIFICATION PERENNE PERMANENT IDENTIFICATION

Tatouage Tatroo : **01**

Marques auriculaires  
*ear tags* :

Oreille droite <i>Right ear</i>	<b>x</b>
Oreille gauche <i>Left ear</i>	<b>x</b>
Couleur <i>Color</i>	<b>rouge</b>

Transpondeur ISO *Transponder (tag)* : CodeN° **093.500.120.978 en arrière de l'épaule droite**

Collier émetteur <i>Transmitter collar</i>	Type <i>Type</i>	Couleur <i>Color</i>	Fréquence <i>Frequency</i>	Bande <i>Strip</i>
:	<b>TELONICS avec Break Away</b>	<b>rouge</b>	<b>150,100 MHZ</b>	<b>10</b>

Fixation Colar attached with : **Break Away (biodégradable)**

## VI- PRELEVEMENTS SAMPLES

Dent <i>Tooth</i> :		Droite <i>Right</i>	Gauche <i>Left</i>
Prémolaire supérieure <i>upper premolar</i>			
Prémolaire inférieure <i>lower premolar</i>		X	X

Poils (avec racines) *Hair (with roots)* :  Oui *yes*  X  Non *no*

Peau *Skin* :  Oui *yes*  X  Non *no*

Sang <i>Bood</i> :		ml
Sans anticoagulant <i>Without anticoagulant</i>		60
Avec anticoagulant <i>With anticoagulant</i>		20

Fèces *Faeces* :  Oui *yes*  X  Non *no*

Ectoparasites  
*Parasites*  Oui *yes*  Non *no*  X

## VII- TRANSPORT TRANSPORT

Mise en cage, heure *Putting in cage, time* : 9 h 36

Chronologie *Chronology* :

DEPART <i>Start</i>	10 h 00	douane slovène	douane italienne		
ARRETS <i>Stopping</i>	10h46 — 10h51	12h25 — 13h21	13h21 — 13h55	15h50 — 16h00	16h50 — 17h00
	20h00 — 20h10	1h55 — 2h10	3h50 — 4h16	saint-gaudens 5h20 5h40	fos : 30 mn ? ?
			péage Toulouse	ARRIVEE <i>Arrival</i>	7 h 00
				LACHER <i>Release</i>	8 h 12

Durée totale du transport *Transport length* : 21h

Durée totale des arrêts *Stopping length* : 3 h 36

Intervalle de temps capture - lâcher *Interval between catching and release* : 25 h 50' (heure d'arrivée au site → le temps de route effectif : 17 h 24')

Interventions *Operations*réalisée par *made by* : Dr ARQUILLIERE

Heure <i>Time</i>	Médicament utilisé <i>Drug</i>	Posologie <i>Dosage</i>	Reactions
9 h	Cydecetine	2 c.c. s.c.	aucunes
9 h 30	Extencilline	2 M 100 000 u.	aucunes
9 h 06	Deltamethrine	pulvérisations	aucunes

Observations *Remarks* :

- Aucune intervention nécessaire pendant le transport.
- Animal assez calme, agressif uniquement à la perception visuelle de l'homme.
- L'eau de l'abreuvoir a été renouvelée plusieurs fois.
- Vidéo-surveillance régulière.

**FICHE DE CAPTURE**  
**BROWN BEAR CAPTURE FORM**

**OURS N° Bear N° 2**

Nom donné à l'ours *Name of the bear* : en Slovénie : **KOLPA** - en France : **MELLBA**

Equipe de piègeage *Trapping team* : Croate : **Dr Huber, Goran** - Slovène : **M. PRAVST** - Française : **ARQUILLERE, GUICHARD, HOURDIN, JOHANNOT, RATTON**

**I- INFORMATIONS GENERALES GENERAL INFORMATION**

Date *Date* : **Mercredi 05/06/96** Lieu de capture *Catching place* : **Kocevje, Réserve Medved,**  
directeur **C. STRUMBELJ**

Heure de la capture *Catching time* : **4 / 5 h**

**5 h 46**

Heure d'activité sur le site de piègeage *Arrival time on the trap place* :

Définition géographique du site *Geographic definition of the place* : **Montagne Rog**

Type de piège *Trapper* : **ALDRICH**  
**carcasses**

Appât utilisé *Bait used* : **maïs et**

Conditions météorologiques  
*Weather conditions* :

**ciel couvert sans pluie**

Jour <i>Day</i>	<b>X</b>	Pluie <i>Rain</i>		Brouillard <i>Fog</i>	
Nuit <i>Night</i>		Vent <i>Wind</i>		Nuages <i>Clouds</i>	<b>X</b>
Crépuscule <i>Twilight</i>		Neige <i>Snow</i>		Temperature	<b>14°</b>

**II- ANESTHESIE IMMOBILIZATION PROCEDURES**

réalisée par *made by* : **Prof. Dr. Djuro Huber**

Comportement avant la première injection *Behaviour before the first injection* : **calme, fatiguée, une seule charge**

Chronologie *Chronology* :

Heure <i>Time</i>	Médicament utilisé <i>Drug</i>	Posologie <i>Dosage</i>	Site de l'inject. <i>Injection site</i>	Délai d'injection <i>Time limit of induction</i>	Durée de l'anesthésie <i>Length of anaest.</i>	Reactions
<b>5 h 56'</b>	<b>Kétamine</b>	<b>100 mg</b>	<b>épaule gauche</b>	<b>15'</b>	<b>2 h 15'</b>	<b>réveil brutal à 8 h 15</b>
	<b>Xylazine</b>	<b>500 mg</b>				

Relevés physiologiques <i>Physiological monitoring :</i>	Heure <i>Time</i>	Temperature rectale	Fréquence cardiaque <i>Heart beat</i>	Fréqu. respiratoire <i>Respiration</i>
	7 h 02	38° 7	35	9
	8 h 05	38° 4	30	8
en cours de route	10 h 00			8
en cours de route	16 h 45			14

### III- SIGNALEMENT DESCRIPTION FIRST INFORMATION

Sexe Sex : **féminin**  
allaitante

Etat reproduction (femelles) *Reproductive status (females) : non*

Age estimé *Estimated age : 4/5 ans*  
Age réel *Actual age :*

Poids estimé *Estimated weight : 95 kg*  
Poids réel *Real weight : 98 kg*

Couleur *Color : marron clair*  
reflets blonds

Patte piégée *Foot Caught :*

AVD	X	AV		AR		ARG
RF		G		D		LR
		LF		RR		

Condition physique apparente *Visible physical condition : bonne*

Etat d'engraissement *Fattening status : bon*

Blessures *Wounds : non*

Etat des dents *Teeth status : bon*

Etat des griffes *Claws status : bon*

Etat du poil *Hair status :*

### IV- MORPHOMETRIE MESASUREMENTS

L1 - Longueur totale *Contour length : 148 cm*

L2 - Longueur totale depuis talon :

H - Hauteur au garrot *Height (straight) : 71*

Cc - Circonférence du cou *Neck circ. (after shave) : 60*

Ct - Circonférence du thorax *Girth (inspiration) : 98 - mamelon : 1,3*

Ct2 - Circonférence de la tête *Circ. of the head : 60*

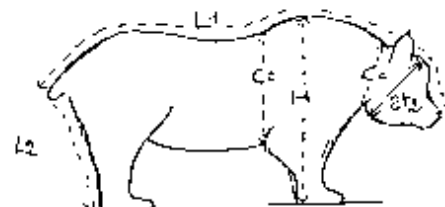
T1 - Distance entre les yeux et la truffe *Length between ayes and nose (left or right) :*

14,63

T2 - Largeur de la tête entre les oreilles *Head width between ears : 13,2*  
Largeur maximum de la tête *maximum width of the head : 17,8*

E1 - Ecartement canines supérieures *Upper canines space : 6,3*

E2 - Ecartement canines inférieures *Lower canines space : 5,7*



Mensurations des pattes <i>Feet measurements</i>	AVD RF	AVG LF	ARD RR	ARG LR
A - Longueur avec griffe centrale <i>Length with central claw</i>	21,2	20,46	21,1	21
B - Longueur sans les griffes <i>Length without claw</i>	17,7	17,75	19,2	19,2
C - Largeur <i>Width</i>	11,2	10,7	10,2	10,3
	5,2	5,5	2,9	3,2

D - Longueur de la griffe centrale  
Length of the central claw

E - Longueur sans le coussinet (pattes  
antérieures) Length without pad  
(forefeet)

F - Largeur axe de pelote

15,2

15,42

/

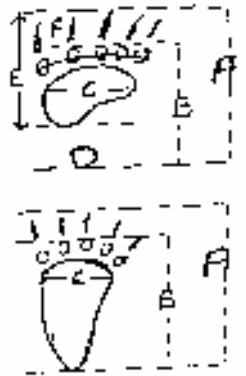
/

/

/

/

/



## V- IDENTIFICATION PERENNE PERMANENT IDENTIFICATION

Tatouage Tatroo : **02 (lèvre inférieure)**

Marques auriculaires  
ear tags :

Oreille droite <i>Right ear</i>	<b>x</b>
Oreille gauche <i>Left ear</i>	<b>x</b>
Couleur <i>Color</i>	<b>jaune</b>

Transpondeur ISO Transponder (tag) : CodeN° **093.500.120.7828 en arrière de l'épaule gauche**

Collier émetteur <i>Transmitter collar</i>	Type <i>Type</i>	Couleur <i>Color</i>	Fréquence <i>Frequency</i>	Bande <i>Strip</i>
:	<b>TELONICS avec Break Away</b>	<b>jaune</b>	<b>150,200 MHZ</b>	<b>20</b>

Fixation Colar attached with : **Break Away (biodégradable)**

## VI- PRELEVEMENTS SAMPLES

Dent <i>Tooth</i> :	Droite <i>Right</i>	Gauche <i>Left</i>
<b>Prémolaire supérieure <i>upper</i> premolar</b>		
<b>Prémolaire inférieure <i>lower</i> premolar</b>		<b>X</b>

Poils (avec racines) *Hair (with roots)* : **Oui yes**  **Non no**

Peau *Skin* : **Oui yes**  **Non no**

Sang <i>Bood</i> :	ml
Sans anticoagulant <i>Without anticoagulant</i>	<b>60</b>
Avec anticoagulant <i>With anticoagulant</i>	<b>20</b>

Fèces *Faeces* : **Oui yes**  **Non no**

Urine : **Oui yes**  **Non no**

Ectoparasites  
*Parasites* **Oui yes**  **Non no**

## VII- TRANSPORT TRANSPORT

Mise en cage, heure *Putting in cage, time* : **8 h 14**

Chronologie *Chronology* :

DEPART <i>Start</i>	8 h 46	douane slovène		douane italienne		
	ARRETS <i>Stopping</i>	10h00 — 10h50	11h00 — 11h59	12h00 — 14h30	14h32 — 14h48	16h36 — 16h50
		18h24 — 18h32	18h35 — 19h04	19h49 — 20h09	20h58 — 21h10	22h11 — 22h34
panne compresseur	01h34 — 2h00	3h00 — 3h25	4h04 — 4h08	4h44 — 4h54	ARRIVEE <i>Arrival</i>	8 h 25
6h08 — 6h18	Stgaudens/ gendarmerie 6h21 6h37	Fos / gendarmerie 7h25 8h05			LACHER <i>Release</i>	9 h 23

Durée totale du transport *Transport length* : 23h39

Durée totale des arrêts *Stopping length* : 7 h 47

Intervalle de temps capture - lâcher *Interval between catching and release* : 27 h 37' (heure d'arrivée au site → le temps de route effectif : 15 h 52')

Interventions *Operations*

réalisée par *made by* :Dr ARQUILLIERE

Heure <i>Time</i>	Médicament utilisé <i>Drug</i>	Posologie <i>Dosage</i>	Reactions
7 h 39	Cydecitine	2 c.c. s.c.	aucunes
7 h 42	Droncit	4 c.c. I.M.	aucunes
		4 c.c. s.c.	aucunes
7 h 46	Extencilline	1 M 800 000 u.	aucunes
8 h	Deltamethrine	pulvérisations	aucunes

Observations *Remarks* :

- Aucune intervention nécessaire pendant le transport.
- Animal assez calme et peu agressif.
- L'eau de l'abreuvoir a été renouvelée plusieurs fois,
- Vidéo-surveillance régulière.

**FICHE DE CAPTURE**  
**BROWN BEAR CAPTURE FORM**

**OURS N° Bear N° 3**

**Nom donné à l'ours Name of the bear : PYROS**

**Equipe de piègeage Trapping team : Dr Huber, Goran + 6 équipe française**

**I- INFORMATIONS GENERALES GENERAL INFORMATION**

Date *Date* : **Jeudi 01/05/97** Lieu de capture *Catching place* : **Kocevje, Réserve Medved**

Heure de la capture *Catching time* :  
Heure d'activité sur le site de piègeage *Arrival time on the trap place* : **9 h 54**

Définition géographique du site *Geographic definition of the place* : **Site de Rog - Piège n° 4**

Type de piège *Trapper* : **ALDRICH** Appât utilisé *Bait used* : **vache**

Conditions météorologiques  
*Weather conditions* :

Jour <i>Day</i>	<b>X</b>	Pluie <i>Rain</i>		Brouillard <i>Fog</i>	
Nuit <i>Night</i>	<b>X</b>	Vent <i>Wind</i>		Nuages <i>Clouds</i>	
Crépuscule <i>Twilight</i>		Neige <i>Snow</i>		Temperature	<b>10° - 15°</b>

**II- ANESTHESIE IMMOBILIZATION PROCEDURES**  
**Huber**

**réalisée par made by : Prof. Dr. Djuro**

Comportement avant la première injection *Behaviour before the first injection* : **animal debout, calme 12-15 m de distance - à 90° de la voiture**

Chronologie *Chronology* : **arrivée à la cabane 11 h 47**

Heure <i>Time</i>	Médicament utilisé <i>Drug</i>	Posologie <i>Dosage</i>	Site de l'inject. <i>Injection site</i>	Délai d'injection <i>Time limit of induction</i>	Durée de l'anesthésie <i>Length of anaest.</i>	Reactions
<b>10 h 46</b>	<b>Rompun</b> <b>Kétamine</b>	<b>500 mg</b> <b>1000 mg</b>	<b>cuisse (by gun)</b>	<b>10 h 58 (oeils ouverts)</b>		
<b>11 h 03</b>	<b>Kétamine</b> <b>Rompun</b>	<b>550 mg</b> <b>150 mg</b>	<b>by hand in back</b>	<b>11 h 50 (sleep)</b>		
	<b>Kétamine</b>	<b>500 mg</b>				

12 h 00	e Rompun	100 mg				
12 h 07	Kétamine e Rompun	350 mg 150 mg				
13 h 15	Kétamine e Rompun	250 mg 500 mg				
13 h 25	Kétamine e Rompun	300 mg 150 mg				
16 h 20					réveillé	<b>TOTAL DOSE</b> <b>Kétamine 3200 mg</b> <b>Rompun 1300 mg</b>

Relevés physiologiques  
*Physiological monitoring*

Heure <i>Time</i>	Température rectale	Fréquence cardiaque <i>Heart beat</i>	Fréq. respiratoire <i>Respiration</i>
12 h 30	37° 9		
12 h 43		48	15

### III- SIGNALEMENT *DESCRIPTION FIRST INFORMATION*

Sexe *Sex* : **masculin**

Etat reproduction (femelles) *Reproductive status (females)* :  
P-Yet E.

Alain Djuro

Age estimé *Estimated age* : **< 6 ans**

Poids estimé *Estimated weight* : **170 kg**

**192,50 kg 180 kg**

Age réel *Actual age* : **9 ans**

Poids réel *Real weight* : **350 kg**

Couleur *Color* : **brun foncé**  
**épaule, dessus tête : brun clair**

Patte piégée *Foot Caught* :

AV	<b>X</b>	AV		AR		AR
D		G		D		G
RF		LF		RR		LR

Condition physique apparente *Visible physical condition* :

Etat d'engraissement *Fattening status* : **très gras**

Blessures *Wounds* : **blessure légère griffe patte avant droite**

Etat des dents *Teeth status* : **bon, peu usées**

Etat des griffes *Claws status* : **manque 1 griffe doigt extérieur PAG**

Etat du poil *Hair status* :

### IV- MORPHOMETRIE *MESASUREMENTS* assistant Djuro

L1 - Longueur totale *Contour length* : **182 cm**

L2 - Longueur totale depuis talon : **242 cm**

H - Hauteur au garrot *Height (straight)* : **85**

Cc - Circonférence du cou *Neck circ. (after shave)* : **84,5**

Ct - Circonférence du thorax *Girth (inspiration)* : **137**

Ct2 - Circonférence de la tête *Circ. of the head* : **80,5**

T1 - Distance entre les yeux et la truffe *Length between eyes and nose (left or right)* :

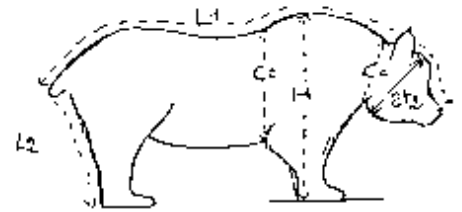
**15,4**

T2 - Largeur de la tête entre les oreilles *Head width between ears* : **11,1**

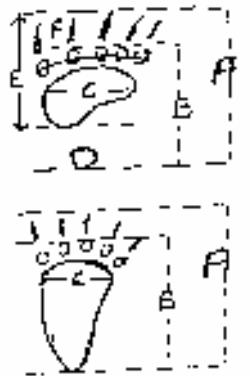
Largeur maximum de la tête *maximum width of the head* : **23,6**

E1 - Ecartement canines supérieures *Upper canines space* : **7,4**

E2 - Ecartement canines inférieures *Lower canines space* : **7,0**



Mensurations des pattes <i>Feet measurements</i>	AVD <i>RF</i>	AVG <i>LF</i>	ARD <i>RR</i>	ARG <i>LR</i>
A - Longueur avec griffe centrale <i>Length with central claw</i>	<b>24,5</b>	<b>23,9</b>	<b>23,3</b>	<b>22</b>
B - Longueur sans les griffes <i>Length without claw</i>	<b>19,1</b>	<b>17,9</b>	<b>21,8</b>	<b>20,9</b>
C - Largeur <i>Width</i>	<b>10,6</b>	<b>12,7</b>	<b>11,9</b>	<b>12</b>
D - Longueur de la griffe centrale <i>Length of the central claw</i>	<b>5,7</b>	<b>4,7</b>	<b>3</b>	<b>2,8</b>
E - Longueur sans le coussinet (pattes antérieures) <i>Length without pad (forefeet)</i>	<b>18,6</b>	<b>16,5</b>	<b>/</b>	<b>/</b>
F - Largeur axe de pelote	<b>13,8</b>	<b>11,9</b>	<b>11,7</b>	<b>11,7</b>



## V- IDENTIFICATION PERENNE *PERMANENT IDENTIFICATION*

Tatouage Tadoo : **03**

Marques  
auriculaires  
*ear tags :*

Oreille droite <i>Right ear</i>	<b>x</b>
Oreille gauche <i>Left ear</i>	<b>x</b>
Couleur <i>Color</i>	<b>bleu</b>

Transpondeur *ISO Transponder (tag) :*

Code <sub>N</sub>	<b>093.500.120.1020</b>
-------------------	-------------------------

Collier  
émetteur  
*Transmitter collar :*

Type <i>Type</i>	Couleur <i>Color</i>	Fréquence <i>Frequency</i>	Bande <i>Strip</i>
<b>TELONICS avec Break Away</b>	<b>bleu</b>	<b>150,300 MHZ</b>	
<b>TELONICS avec Break Away</b>	<b>vert</b>	<b>150,350 MHZ</b>	

Fixation *Collar attached with* : **Fix**

VI- PRELEVEMENTS *SAMPLES*

Dent <i>Tooth</i> :		Droite <i>Right</i>	Gauche <i>Left</i>
	<b>Prémolaire supérieure</b> <i>upper premolar</i>	<b>X</b>	
	<b>Prémolaire inférieure</b> <i>lower premolar</i>		

Poils (avec racines) <i>Hair (with roots)</i> :	<b>Oui</b> <i>yes</i>	<b>X</b>	<b>Non</b> <i>no</i>	
-------------------------------------------------	-----------------------	----------	----------------------	--

Peau <i>Skin</i> :	<b>Oui</b> <i>yes</i>	<b>X</b>	<b>Non</b> <i>no</i>	
--------------------	-----------------------	----------	----------------------	--

Sang <i>Bood</i> :	<b>Centrifuge à 4000 tours / 5mn</b>	<b>ml</b>
	Sans anticoagulant <i>Without anticoagulant</i>	<b>4 x tube</b>
	Avec anticoagulant <i>With anticoagulant</i>	<b>5 x tube</b>

Fèces <i>Faeces</i> :	<b>Oui</b> <i>yes</i>	<b>X</b>	<b>Non</b> <i>no</i>	
-----------------------	-----------------------	----------	----------------------	--

**pendant le transport**

Urine :	<b>Oui</b> <i>yes</i>		<b>Non</b> <i>no</i>	
---------	-----------------------	--	----------------------	--

Ectoparasites <i>Parasites</i>	<b>Oui</b> <i>yes</i>		<b>Non</b> <i>no</i>	<b>X</b>
-----------------------------------	-----------------------	--	----------------------	----------

VII- TRANSPORT *TRANSPORT*

Mise en cage, heure *Putting in cage, time* : **13 h 44**

Chronologie *Chronology* :

<b>DEPART</b> <i>Start</i>	<b>15 h 03</b>	de Podturn Autoport slovène	Autoport italien	Passage douane Italie - France	Toulouse péage	Gendarmeri e Saint- Gaudens
<b>ARRETS</b> <i>Stopping</i>		17h10 — 17h57	17h58 — 18h36	1h24 —	7h32 — 7h52	9h15 — 9h59
		10h46 —	—	—	—	—
		parking Fos				
					<b>ARRIVEE</b> <i>Arrival</i>	<b>11 h 10</b>
					<b>LACHER</b> <i>Release</i>	<b>11 h 24</b>

Durée totale du transport *Transport length* : **20h21**

Durée totale des arrêts *Stopping length* : **3 h 00**

**Intervalle de temps capture - lâcher** *Interval between catching and release :*Interventions *Operations*réalisée par *made by :*

<b>Heure</b> <i>Time</i>	<b>Médicament</b> <b>utilisé</b> <i>Drug</i>	<b>Posologie</b> <i>Dosage</i>	<b>Reactions</b>

Observations *Remarks :*

**- Animal calme pendant le transport, s'agite dès que le camion s'arrête.**

**FICHE DE CAPTURE**  
**BROWN BEAR CAPTURE FORM**

**OURS N° Bear N° 4**

**Nom donné à l'ours Name of the bear : Néré**

**Equipe de piègeage Trapping team : Dr Djuro Huber, Equipe espagnole**

**I- INFORMATIONS GENERALES GENERAL INFORMATION**

Date *Date* : **Vendredi 10/04/98**      Lieu de capture *Catching place* : **Espagne, Bossost**  
 Heure de la capture *Catching time* : **au matin**  
 Heure d'activité sur le site de piègeage *Arrival time*

*on the trap place :*

Définition géographique du site *Geographic definition of the place :*

Type de piège *Trapper* : **ALDRICH**      Appât utilisé *Bait used* : **Viandes**

Conditions  
météorologiques  
*Weather conditions :*

Jour <i>Day</i>	<b>X</b>	Pluie <i>Rain</i>		Brouillard <i>Fog</i>	
Nuit <i>Night</i>		Vent <i>Wind</i>		Nuages <i>Clouds</i>	
Crépuscule <i>Twilight</i>		Neige <i>Snow</i>		Temperature	

**II- ANESTHESIE IMMOBILIZATION PROCEDURES**

**réalisée par made by : Dr. Djuro Huber**

Comportement avant la première injection *Behaviour before the first injection :*

Chronologie *Chronology :*

Heure <i>Time</i>	Médicament utilisé <i>Drug</i>	Posologie <i>Dosage</i>	Site de l'inject. <i>Injection site</i>	Délai d'injection <i>Time limit of induction</i>	Durée de l'anesthésie <i>Length of anaest.</i>	Reactions
	<b>Kétamine e Xylazine</b>					

Relevés physiologiques

Heure	Temperature	Fréquence	Fréq. respiratoire
-------	-------------	-----------	--------------------

Physiological monitoring :

Time	rectale	cardiaque Heart beat	Respiration

**III- SIGNALEMENT DESCRIPTION FIRST INFORMATION**

Sexe Sex : **masculin**

Etat reproduction (femelles) Reproductive status (females) :

Age estimé Estimated age :

Age réel Actual age : **1 an et 2 mois**

Poids estimé Estimated weight :

Poids réel Real weight : **32 kg**

Couleur Color :

Patte piégée Foot Caught :

AVD RF		AVG LF		ARD RR		ARG LR	
-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--

Condition physique apparente Visible physical condition : **moyenne**

Etat d'engraissement Fattening status : **moyen**

Blessures Wounds : **non**

Etat des dents Teeth status : **bon**

Etat des griffes Claws status : **bon**

Etat du poil Hair status : **bon**

**IV- MORPHOMETRIE MESASUREMENTS assistant Djuro**

L1 - Longueur totale Contour length :

L2 - Longueur totale depuis talon :

H - Hauteur au garrot Height (straight) :

Cc - Circonférence du cou Neck circ. (after shave) :

Ct - Circonférence du thorax Girth (inspiration) :

Ct2 - Circonférence de la tête Circ. of the head :

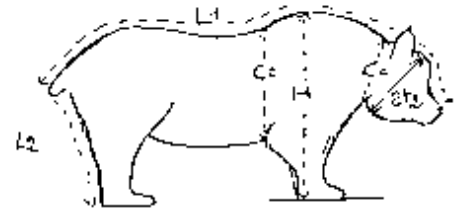
T1 - Distance entre les yeux et la truffe Length between eyes and nose (left or right) :

T2 - Largeur de la tête entre les oreilles Head width between ears :

Largeur maximum de la tête maximum width of the head :

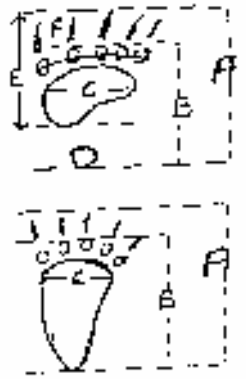
E1 - Ecartement canines supérieures Upper canines space :

E2 - Ecartement canines inférieures Lower canines space :



Mensurations des pattes Feet measurements	AVD RF	AVG LF	ARD RR	ARG LR
A - Longueur avec griffe centrale Length with central claw				
B - Longueur sans les griffes Length without claw				
C - Largeur Width				
D - Longueur de la griffe centrale				

<i>Length of the central claw</i> <b>E - Longueur sans le coussinet</b> (pattes antérieures) <i>Length without pad</i> (forefeet) <b>F - Largeur axe de pelote</b>				
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--



## V- IDENTIFICATION PERENNE *PERMANENT IDENTIFICATION*

Tatouage *Tattoo* :

Marques  
auriculaires  
*ear tags* :

Oreille droite <i>Right ear</i>	
Oreille gauche <i>Left ear</i>	
Couleur <i>Color</i>	

Transpondeur *ISO Transponder (tag)* :

Code <i>N</i>	
---------------	--

Collier  
émetteur  
*Transmitter collar* :

Type <i>Type</i>	Couleur <i>Color</i>	Fréquence <i>Frequency</i>	Bande <i>Strip</i>

Fixation *Collar attached with* :

## VI- PRELEVEMENTS *SAMPLES*

Dent *Tooth* :

	Droite <i>Right</i>	Gauche <i>Left</i>
<b>Prémolaire supérieure</b> <i>upper premolar</i>		
<b>Prémolaire inférieure</b> <i>lower premolar</i>		

Poils (avec racines) *Hair (with roots)*  
:

<b>Oui</b> <i>yes</i>	
-----------------------	--

<b>Non</b> <i>no</i>	
----------------------	--

Peau *Skin*  
:

<b>Oui</b> <i>yes</i>	
-----------------------	--

<b>Non</b> <i>no</i>	
----------------------	--

Sang *Bood* :

	ml
Sans anticoagulant <i>Without anticoagulant</i>	
Avec anticoagulant <i>With anticoagulant</i>	

Fèces *Faeces* :  **Oui** *yes*   **Non** *no*

Urine :  **Oui** *yes*   **Non** *no*

Ectoparasites *Parasites*  **Oui** *yes*   **Non** *no*

## VII- TRANSPORT *TRANSPORT*

Mise en cage, heure *Putting in cage, time* :

### Chronologie *Chronology* :

DEPART <i>Start</i>		de Podturn Autoport slovène	Autoport italien	Passage douane Italie - France	Toulouse péage	Gendarmeri e Saint- Gaudens
	<b>ARRETS</b> <i>Stopping</i>	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—
		parking Fos				
					<b>ARRIVEE</b> <i>Arrival</i>	
					<b>LACHER</b> <i>Release</i>	

Durée totale du transport *Transport length* :

Durée totale des arrêts *Stopping lenght* :

Intervalle de temps capture - lâcher *Interval between catching and release* :

Interventions *Operations*

réalisée par *made by* :

Heure <i>Time</i>	Médicament utilisé <i>Drug</i>	Posologie <i>Dosage</i>	Reactions

Observations *Remarks* :

## **ANNEXE 4**

## FICHE DE TELEMETRIE - OURS BRUN =

**Joindre avec cette fiche une photocopie de carte au 1/25000 de la zone et indiquer la localisation des points de réception et la localisation estimée de l'ours.**

NOM DE L'OPERATEUR :

### LOCALISATION PAR TRIANGULATION :

DATE :

HEURE :

POINT DE RECEPTION 1 : Coordonnées :  Nom :   
 Direction :

POINT DE RECEPTION 2 : Coordonnées :  Nom :   
 Direction :

POINT DE RECEPTION 3 : Coordonnées :  Nom :   
 Direction :

POINT DE RECEPTION 4 : Coordonnées :  Nom :   
 Direction :

POSITION DE L'OURS : Coordonnées :

### HABITAT

Altitude :

Pente (en d°) :

Type d'habitat :

Type de Forêt :

- 1 Forêt
- 2 Prairie
- 3 Eboulis
- 4 Rivière
- 5 Lande (végétation arbustive)
- 6 Autre :

- 1 Sapin
- 2 Pin sylvestre
- 3 Pin à crochet
- 4 Noisetier
- 5 Hêtre
- 6 Chêne
- 7 Autre :

Versant :

Orientation du versant :

- 1 Adret (exposé)
- 2 Ubac

- 1 Nord
- 2 Nord-ouest
- 3 Ouest
- 4 Sud-ouest
- 5 Sud
- 6 Sud-est
- 7 Est
- 8 Nord-est

### TYPES D'ACTIVITE

- 1 Déplacement :
- 2 Jeu

Direction du déplacement :



## **ANNEXE 5**

# 5EME RENCONTRE LIFE OURS 3-4-5 DECEMBRE 1998 TOULOUSE

DUBARRY E. et DUBREUIL D.  
(Equipe de suivi DIREN-LIFE Ours)

Communication orale : 15 mn

## UTILISATION DE CHIENS D'OURS DE CARELIE POUR L'AIDE AU SUIVI TECHNIQUE D'OURS

### REFLEXIONS ET RESULTATS PRELIMINAIRES

Mots clés :

*Ursus Arctos* - Etude de comportement - Chiens créancés - Réintroduction expérimentale d'ours - Pyrénées Centrales - 1998

Résumé :

Dans le cadre de la réintroduction expérimentale de 3 ours en Pyrénées Centrales en 1996 et en 1997, deux membres de l'équipe technique de suivi ont expérimenté l'utilisation de 2 chiens d'ours de Carélie dans la recherche d'indices de présence.

Ces chiens ont été entraînés pour être créancés sur la voie de l'ours au Centre Cynophile de l'Office National de la Chasse. 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, suite à leur découverte par les conducteurs, sur une distance de 500 à 3 500 m et 6 pistes ont été découvertes par les chiens eux-mêmes.

L'utilisation de chiens de travail, bien qu'entraînant des obligations (soins quotidiens...), peut rendre les prospections de terrain plus efficaces. Néanmoins, les résultats sont susceptible de varier fortement selon les conditions environnementales telles que la topographie, la densité de faune sauvage ou les conditions climatiques.

### I - INTRODUCTION

Dans le cadre de l'opération expérimentale de réintroduction d'ours en Pyrénées Centrales française, une « équipe de suivi » a été créée afin d'étudier l'adaptation des ours réimplantés dans un nouveau territoire, c'est à dire le comportement spatial, le comportement alimentaire, le comportement d'hibernation, leur réaction face aux activités humaines ainsi que l'acceptabilité des ours par les utilisateurs du milieu.

Deux ourses ont été relâchées au printemps 1996, un mâle en mai 1997, sur la commune de Melles en Haute-Garonne (31), France. Ces animaux ont été capturés en Slovaquie.

Deux membres de l'équipe de suivi se sont procurés 2 chiens d'ours de Carélie afin de rechercher des indices de présence d'ours lors de prospection sur le terrain.

## II - POLITIQUE D'UTILISATION D'UN CHIEN DE TRAVAIL

Depuis longtemps le chien est employé comme assistant pour des missions de recherche variées (chiens d'avalanche, chiens « anti-drogue »,...). Dans les organismes de gestion de la faune, les chiens de chasse en particulier sont couramment utilisés pour les travaux de terrain. Bon nombre de chiens d'arrêt permettent une meilleure connaissance des galliformes en montagne. Ils sont également utilisés sur des programmes d'études de la petite faune sédentaire de plaine ou pour la capture de jeunes animaux (faons ou chevreaux). Dans le domaine des programmes d'études sur les grands prédateurs, en France, un chien a été créé pour le suivi de lynx, lors de leur réintroduction dans le massif des Vosges. Une chienne d'ours de Carélie avait été testée sur le suivi des pistes d'ours avec quelques succès en 1987 pour les Pyrénées Centrales.

L'intérêt que portent les chercheurs et techniciens sur l'assistance d'un chien dans leur travail a conduit l'Office National de la Chasse à créer un centre cynophile chargé de la sélection, du dressage de chiens de travail destinés aux gens de terrain.

## III - HYPOTHESES D'UTILISATION D'UN « CHIEN OURS » : RECHERCHE DE TOUS LES TYPES D'INDICES D'OURS (VOIE, CROTTE ...)

### 1 - Suivi du déplacement des ours

Le suivi de la piste d'un ours doit permettre de collecter des données importantes et précises concernant l'utilisation de l'espace par l'ours, ses couloirs de passage privilégiés, le terrain choisi pour les déplacements.

### 2 - Recherche d'indices alimentaires

Le long d'une piste, il est plus facile de rencontrer des indices d'alimentation. Des restes de repas, des végétaux consommés ou des crottes peuvent ainsi être découverts.

### 3 - Recherche d'indices comportementaux

Les chiens peuvent également permettre la découverte de couchés diurnes (odeur plus marquée), d'interpréter un déplacement en fonction de l'environnement : contournement d'un chantier, recherche alimentaire orientée...

### 4 - Confirmation de témoignages

Lors du recueil de témoignage concernant l'éventuelle présence d'ours dans un secteur, le chien peut apporter une assistance non négligeable pour mener les enquêtes de vérification.

### 5 - Impact psychologique

Nous avons constaté que certaines personnes font d'avantage confiance dans les données recueillies avec un chien de travail jugé plus performant que l'homme au niveau des sens.

### 6 - Capture d'un ours

Le chien d'ours de Carélie est régulièrement utilisé dans son pays d'origine pour « bloquer » le grand gibier et notamment l'Elan (*Alces alces*) ou l'Ours. L'idée que, sous certaines conditions, il permette de « bloquer » un ours pour l'anesthésier à distance, puis le suivre après l'injection de la drogue mérite d'être approfondie.

#### IV - CHOIX DE LA RACE

L'odeur de l'ours provoque chez les chiens des réactions très différentes. Dans la plupart des cas, les chiens de chasse continentaux sont inquiets, voire apeurés notamment lorsqu'ils sont seuls ou peu nombreux.

Nous avons préféré donner une priorité au choix de la race et avons fait appel au chien d'ours de Carélie qui, dans son pays d'origine, a été sélectionné par l'homme pour chasser les grands mammifères comme l'Elan, le Glouton, le Chien viverin et plus particulièrement l'Ours.

Ce chien finlandais présente la particularité de chasser principalement, au vent, le nez en l'air mais fait aussi appel au travail près du sol pour le suivi de la voie de l'animal chassé. Sa quête est silencieuse jusqu'au moment où il voit le gibier. Son attitude devient alors celle d'un gardien puisque le chien va tourner autour du gibier en aboyant et en cherchant à le fixer sur place.

#### V - DRESSAGE

L'Office National de la Chasse a mis en place un centre cynophile de dressage pour chiens de chasse et restauration de races menacées de disparition. Ce centre détenait une femelle de chien d'ours de Carélie. Cette femelle nous a fourni 2 chiots qui, dès leur plus jeune âge, ont été intéressés à suivre des pistes artificielles à partir de crottes d'ours diluées dans de l'eau.

Parallèlement, ce centre a apprivoisé un ourson né en captivité. Cet ourson a permis de réaliser des pistes sur lesquelles les chiots ont travaillé dès l'âge de 5 mois et régulièrement jusqu'à l'âge de 18 mois.

#### VI - UTILISATION DES CHIENS SUR LE TERRAIN

Les 2 chiens travaillent toujours en longe et munis d'un harnais. Ces outils signifient pour eux « travail et ours ». Le reste du temps, les chiens sont libres mais toujours près de leur maître.

Aujourd'hui, ces chiens ont 18 mois. Ils sont jeunes et demandent encore un perfectionnement de leurs aptitudes et de leur travail.

Enfin, les chiens peuvent améliorer la recherche d'indices afin de confirmer ou d'infirmer les témoignages récoltés par les professionnels de terrain auprès du public.

#### VII - RESULTATS

L'expérience acquise nous a permis d'améliorer ou de compléter l'interprétation des données de terrain. En effet, lorsque nous découvrons des empreintes, les chiens peuvent nous permettre de suivre plus longtemps la voie correspondante. Lors de dommages, les chiens nous ont montré des indices (empreintes en particulier) que nous n'aurions pas su trouver du fait de la nature du sol environnant.

Lors de la recapture de l'ours Pyros, les zones d'appâts ont été contrôlées avec les chiens. Consécutivement aux trois passages de l'ours Pyros sur l'un des sites, les chiens ont permis de déterminer avec exactitude quels étaient les couloirs empruntés et donc de choisir les points de pose des pièges avec précision.

Depuis environ 1 an, nous avons mis les chiens en contact avec les indices d'ours sur le terrain à 15 reprises, ce qui nous a permis de contrôler que ces chiens étaient aptes à suivre la voie de l'ours.

##### 1 - Suivi d'une piste préalablement découverte par le conducteur (9 cas)

- Col du Lion : voie dans la neige (sur empreintes repérées).
- Cazaux de Larboust : piste après découverte d'un chevreuil charogné.
- Ravin des Barguères : piste du plot d'appâtage vers Campsaure.
- Ravin des Barguères : définition exacte des couloirs d'accès au plot d'appâtage.

- Vallée de la Pique : suivi de la fuite après lâcher.
- Vallée de la Frèche : suivi du déplacement du site de capture vers l'Espagne.
- La Mède : suivi d'une piste à l'aveugle (+ crottes).
- Vallée du Riberot : piste de Ziva et des 2 oursons.
- Massif de l'Antécade : suivi d'une piste de Pyros suite au passage dans la nuit avec sol neigeux en grande partie.

## 2 - Découverte et suivi d'une piste ou d'un individu par les chiens eux-mêmes (6 cas)

- Col de Balès : dégât - Noki 6 mois suit la piste
- Relais du Portillon : marquage d'une voie et arrêt du chien par son conducteur parce que trop près de la remise.
- Villamos : suivi d'une piste en Espagne avec pierres retournées.
- Les : découverte et suivi d'une voie confirmée par découverte d'empreintes.
- Sengouagnet : découverte d'une crotte d'ourson en fin mars, confirmation de la survie d'un ourson.
- Es Bordes : localisation de la remise (retrait du chien par son conducteur).

## VIII - DISCUSSION

Malgré le jeune âge des chiens, ceux-ci sont un complément intéressant lors de la découverte, l'identification ou le suivi d'indices d'ours.

Il nous semble impératif qu'au préalable ces chiens soient très bien formés et créancés et ce d'autant plus que, dans la zone de travail, d'autres espèces sauvages sont présentes (ex : isard, cerf, chevreuil, sanglier). Le dressage est plus facile sur des situations artificielles. Même si en Pyrénées Centrales, 2 ours étaient munis de colliers émetteurs, il n'est pas aisé d'avoir un contact régulier et dans des délais courts. Les indices laissés par ces ours et en particulier lorsque le relief est accidenté et difficile d'accès influent sur les résultats espérés.

A ce jour, il nous semble que ces résultats dépendent de la densité d'ours présents sur la zone d'étude.

En contre partie, il ne nous semble pas impossible que les chiens soient des alliés précieux dans le cadre de recapture d'ours, soit pour repérage, soit pour une capture par téléanesthésie uniquement (recherche, blocage et suivi de l'ours).

Enfin, le chien doit être sociable et maîtrisé, son comportement doit être bien interprété. Sociable, car nous sommes souvent en contact avec des personnes, d'autres chiens et des troupeaux domestiques. De fait, le chien doit être « aux ordres » ce qui n'est pas inné chez tous les chiens de chasse de ce type. Bien interprété, car notre expérience nous a montrés à plusieurs reprises et souvent malheureusement à posteriori que nous avons perdu des informations, faute d'avoir su comprendre ou interpréter les réactions ou les attitudes de nos chiens. Nous considérons avoir sous employé nos chiens et dans certains cas, nous avons perdu des données précieuses.

## IX - LIMITES D'UTILISATION

Le rendement et la fiabilité du travail rendu par le chien dépendent du choix préalable fait sur la race et sur le choix d'un individu équilibré. Ceci nous paraît très important dans la mesure où la préparation d'un chien est longue et implique un investissement en temps et en argent non négligeable.

Un chien reste un être vivant qui demande des soins quotidiens et une acceptation des contraintes que cela impose sous peine d'aboutir à un échec certain. Les sorties doivent pouvoir être régulières pour qu'une complicité indispensable soit construite entre le maître et le chien.

Un chien pour si performant qu'il soit ne permet pas un suivi régulier d'un ours sur le long terme. En effet, c'est toujours son conducteur qui décide du lieu de prospection, de l'orientation voire de l'itinéraire prospecté et de l'arrêt du travail. Le chien n'est pas apte à chasser un individu, il chasse tous les ours.

Les résultats obtenus ne sont pas toujours vérifiables. En effet, la bonne connaissance de son chien peut conduire le maître à avoir des convictions, à acquérir des données empiriques mais toujours liées à sa propre interprétation.

En définitive, il peut résulter de ces différents points un sous emploi des capacités du chien comme nous avons pu le découvrir à nos dépens. En effet, nos chiens ont une forte aptitude à déceler un ours au vent alors que nous leur avons souvent imposé de rechercher et de pister une voie pas toujours décelable à l'odorat. Il en résulte qu'à plusieurs reprises nous avons stoppé les chiens et compris bien après qu'ils auraient été capables de nous conduire directement près de l'ours.

## X - CONCLUSION

Les résultats que nous avons obtenus à ce jour nous paraissent encourageants et sont à confirmer avec l'expérience que les chiens devraient acquérir.

Dans un domaine plus général, ces résultats nous paraissent directement liés aux contraintes environnementales rencontrées. La topographie influe considérablement sur la superficie du territoire prospecté en une sortie et l'ours étant un animal à grands déplacements, il est facile de penser qu'un terrain au relief doux se prête mieux à la progression d'un couple homme - chien qu'un terrain accidenté.

Les précipitations (neige ou pluie) déterminent souvent la nature du terrain mais aussi sa capacité à retenir les odeurs et les empreintes. En région ou en période sèche, le chien est handicapé. La chaleur estivale limite également l'efficacité du chien en réduisant son temps de travail à des tranches d'horaires très matinales et assez courtes. Le chien sera d'autant plus performant à suivre l'ours qu'il rencontrera peu de faune sauvage, notamment des ongulés à forte odeur. Ceci facilitera, en outre, son niveau de créance. Ce dernier élément est en effet essentiel pour que s'établisse la confiance indispensable entre le maître et le chien.

Enfin, le chien permet un niveau de prospection plus élevé sur le plan qualitatif et une collecte plus importante d'indices. Il est indéniable que ses sens au service d'une équipe de terrain démultiplient le potentiel de cette équipe.

## **ANNEXE 6**

<b>FICHE RECUEIL DE DONNEES - PASTORALISME</b>
------------------------------------------------

Nom de l'éleveur : .....

Adresse : .....

Téléphone : .....

- **Lieu d'estive du troupeau** : .....

(localiser sur une photocopie de carte IGN au 1/25 000)

Si plusieurs sites occupés au cours de l'estive, les indiquer sur la carte et relever la période concernée.

- **Le troupeau fait-il partie d'un groupement pastoral ?** - Oui  Non

- Nom du groupement pastoral : .....

- **Taille du troupeau** : .....

- **Existe-t-il un ou des parcs de contentions sur la zone d'estive ?** - Oui  Non

- **Milieus fréquentés par le troupeau** :

- Milieu ouvert (prairie, éboulis, lande)

- Milieu fermé (forêt)

- **Mode de gardiennage** :

- Présence d'un berger avec chiens de travail pendant l'estive :   
(Indiquer le lieu de la cabane du berger sur carte au 1/25 000)

Cabane équipée d'un téléphone : Oui  Non

Si oui, numéro de téléphone : .....

- Surveillance occasionnelle :   
Indiquer la fréquence par semaine : .....

- Aucune surveillance :

- **Date de montée du troupeau en estive** : .....

- **Date de descente du troupeau de l'estive** : .....

- **Emplacement du troupeau avant l'estive (Mars à Mai)** : .....

.....

- **Emplacement du troupeau après l'estive (Novembre à Février)** : .....

.....

(Indiquer ces emplacements sur carte au 1/25 000)

- **Seriez-vous prêt à utiliser des chiens de protection?**      Oui       Non

## **ANNEXE 7**

## **Bilan de la capture et de l'équipement radiotéléométrique d'un ours brun en Haute-Ariège, le 28/09/99.**

P.Y. Quenette <sup>1</sup>, L. Chayron <sup>1,2</sup>, P. Cluzel <sup>1,3</sup>, E. Dubarry <sup>1,4</sup>, D. Dubreuil <sup>1,5</sup>, J.P. Larvol <sup>2</sup>, J. Troïetto <sup>1,6</sup>.

<sup>1</sup> Equipe de suivi - DIREN Midi-Pyrénées RN 117, 31800 Villeneuve de Rivière

<sup>1,2,5,6</sup> Fédération Départementale des chasseurs de la Haute-Garonne, Ariège, Hautes-Pyrénées

<sup>1,3</sup> Office Nationale des Forêts

<sup>1,4</sup> Office National de la Chasse, CNERA PAD.

<sup>2</sup> ONC-BMI Massat

### **Introduction**

Dans le cadre d'un projet européen LIFE, 3 ours d'origine slovène ont été introduits dans les Pyrénées centrales françaises en 1996 (ZIVA et MELLBA, 2 femelles adultes) et en 1997 (Pyros, un mâle adulte). Les femelles Ziva et Mellba ont mis bas respectivement à deux et trois oursons durant l'hiver 1996-1997.

L'observation d'indices effectuée fin mars 1999 en Espagne ont confirmé la survie des 2 oursons de Ziva qui suivaient alors leur mère. L'un des oursons de Mellba est mort de mortalité naturelle durant l'été 1997. Le 24 septembre 1997, la femelle Mellba a été tuée par un chasseur, laissant alors 2 ours orphelins âgés d'environ 7 à 8 mois. Une série de témoignages et d'observations d'indices sur le terrain ont semblé confirmer leur survie au printemps 1999.

Par conséquent, à la fin du printemps 1999, 4 subadultes âgés de 2 ans étaient en phase d'émancipation à la recherche d'un nouveau domaine. Cette période s'est traduite, le plus souvent, notamment pour les mâles, par la dispersion des individus qui effectuaient alors de grands déplacements pouvant excéder plusieurs dizaines de kilomètre (Blanchard & Knight 1991; Huber & Roth 1993; Swenson, Sandegren & Söderberg 1998). A partir d'avril 1999, 2 ou 3 ours évoluaient côté français des Pyrénées : le mâle Pyros et 2 ours pouvant être des subadultes. Dès le 15 mai 1999, les premières empreintes d'ours étaient confirmées dans le département de l'Aude, sur la commune d'Escouloubre. Par la suite, la présence d'ours devait être régulièrement constatée entre l'Aude, les Pyrénées Orientales et la Haute-Ariège. A partir du 24 juillet, une série d'observations visuelles confirmaient sans ambiguïté la présence de 2 ours, se déplaçant ensemble sur la Réserve Nationale d'Orlu et ses alentours immédiats : 1 individu au pelage clair et 1 individu plus grand au pelage foncé dont le poids était alors estimé entre 80 et 100 kg selon les observateurs.

Entre le 15 Juin et le 15 juillet 1999, ces ours ont attaqué à 18 reprises des animaux domestiques, pour un total de 46 ovins (blessés ou morts), 1 chèvre et 1 poulain qui, effrayé, se serait jeté dans le vide. Cette prédation élevée a entraîné un fort mécontentement chez les éleveurs et les élus de la zone concernée. Face à cette hostilité, il a été décidé, par arrêtés préfectoraux le 21 et le 27 juillet, la capture de ces deux ours pour les équiper de radio-émetteurs.

## Stratégie de capture.

La stratégie de capture a été adaptée en fonction des événements. Dans un premier temps, entre le 24 juillet et le 12 septembre, face à l'urgence de la situation, nous avons disposé et tendu rapidement le maximum de pièges sur une zone. Dans un deuxième temps, après le 12 septembre, nous avons détendu tous les pièges et décidé de multiplier les zones géographiques de capture en installant plusieurs sites d'appâtage. Chaque site devait alors être examiné quotidiennement par un agent de terrain. Dès que l'un des sites serait visité par l'ours, il était alors prévu d'installer et de tendre, le jour même, des pièges sur ce site.

Dans l'ensemble, la méthode utilisée pour la capture de Pyros en avril 1998 (Camarra et al. 1998) a été reconduite. Elle comprend cinq phases successives : 1. *le repérage* de l'animal à partir des indices relevés sur le terrain ; 2. *la sédentarisation* par la mise en place de sites de nourrissage ; 3. *le piégeage avec la pose et le suivi des pièges* grâce à des alarmes radio ; 4. *l'anesthésie et l'équipement télémétrique* de l'animal ; 5. *le lâcher et le suivi télémétrique* après la capture.

### 1. Le repérage

Le suivi des ours s'est effectué à partir de l'ensemble des indices observés sur le terrain : traces ou voies d'ours, prédatons sur animaux domestiques, dégâts sur ruches ou sur guêpiers naturels, poils, crottes et observations visuelles. Au total, 100 indices de présence des 2 ours sont repérés entre le 15 mai et le 28 septembre 1999, date de la capture de l'ours : 14 traces ou voies, 43 prédatons, 29 observations visuelles, 8 relevés de poils et 6 crottes, soit en moyenne 1 indice d'ours par 1.35 jours (Fig. 1).

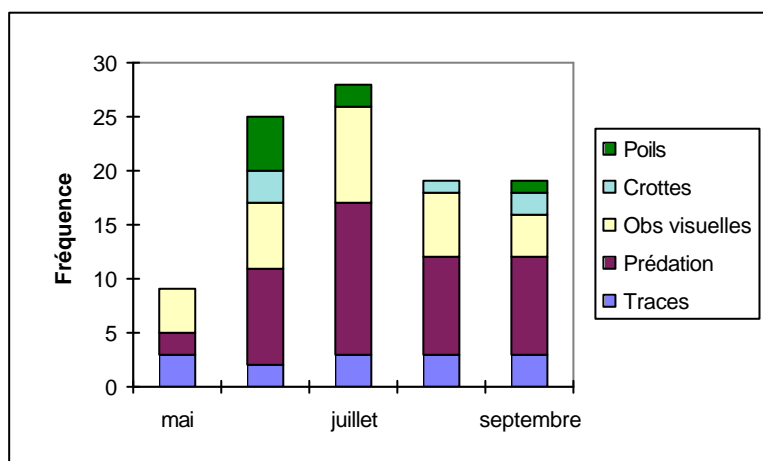
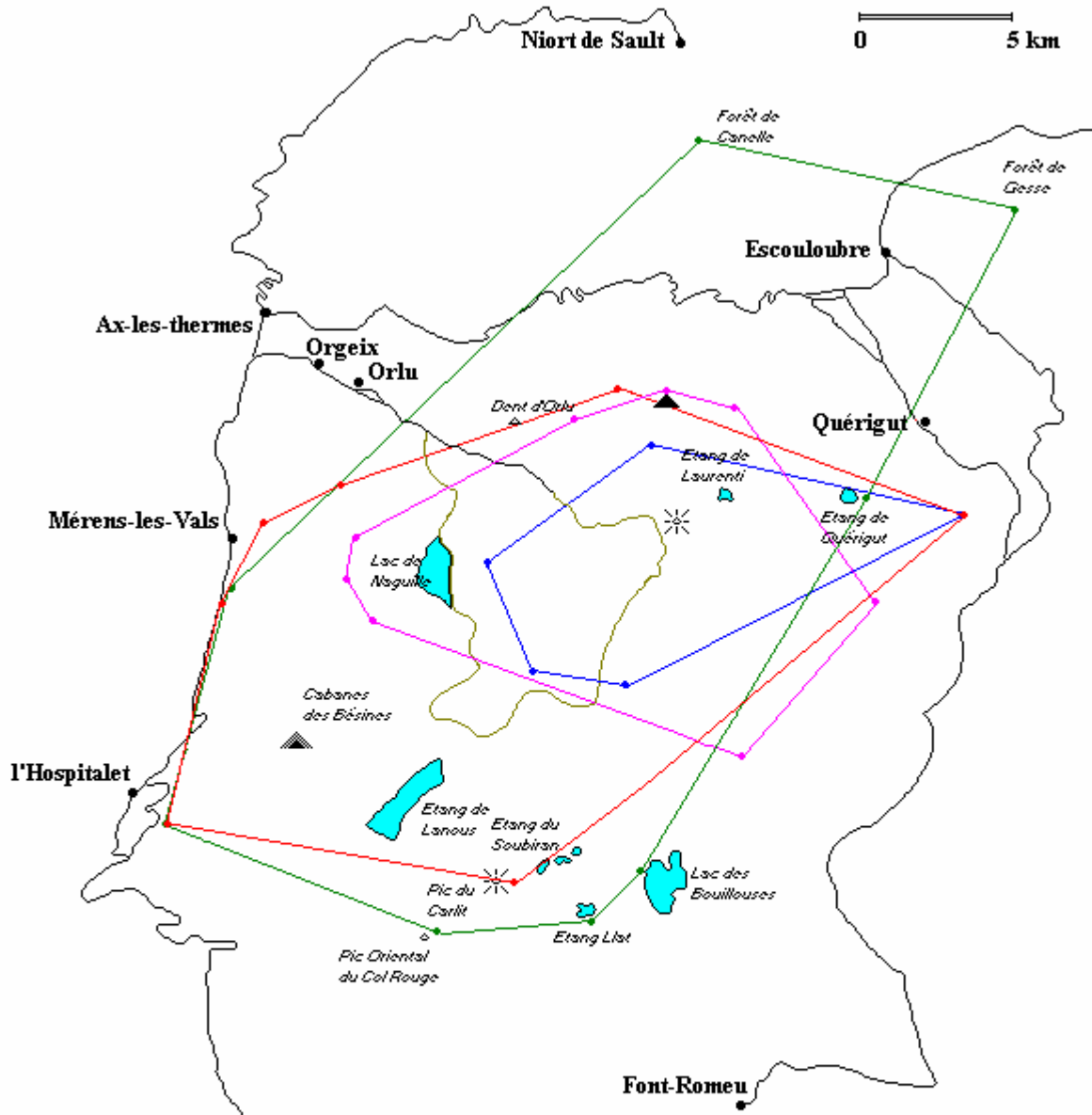


Fig. 1. Indices de présence des 2 ours collectés entre le 15/05/99 et le 28/09/99.

Ces relevés d'indices proviennent soit d'observations faites par des randonneurs puis validées par un membre de l'Equipe de suivi DIREN ou du Réseau Ours Brun, soit d'observations effectuées directement par les membres de l'Equipe de suivi DIREN ou par des membres du Réseau Ours Brun lors de prospections sur le terrain.


L'ensemble de ces indices de présence se répartit sur les trois départements de l'Ariège, l'Aude et les Pyrénées Orientales sur une surface d'environ 232 km<sup>2</sup> (Fig. 2). Au début de la

phase de repérage (15 mai - 15 juin), ces ours semblent effectuer de grands déplacements, indiquant une phase d'exploration intense associée à des itinéraires de déplacement très variables. Par la suite, les ours tendent à stabiliser leurs déplacements dans une zone plus restreinte (Fig. 2). La Réserve Nationale d'Orlu semble alors être au centre de l'aire occupée par les ours.



**Fig.2. 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**

 RESERVE NATIONALE DE CHASSE D'ORLU

 Site de capture et de lâcher du subadulte

## 2. Sédentarisation

Devant l'urgence de la situation, la phase de sédentarisation, qui consiste à disposer des sites de nourrissages en des lieux privilégiés du domaine de l'ours, n'a pu être mise en oeuvre correctement faute de temps. En effet, alors qu'il est décidé de tenter de recapturer un ours le 21 juillet (1er arrêté préfectoral), les premiers pièges sont tendus dès le 24 juillet 1999. Par conséquent, les plots de nourrissage et les pièges sont installés simultanément.

## 3. Piégeage

Il est prévu, au départ, deux zones de capture afin d'augmenter les chances de réussite : une dans la vallée de l'Oriège (commune d'Orlu) et l'autre sur la commune de l'Hospitalet. Par la suite, au regard des données relevées sur le terrain, seul le premier site, localisé dans la Réserve Nationale d'Orlu, a été retenu. Deux périodes sont à distinguer pour cette capture d'ours.

### 3.1. Période du 24/07 au 12/09/99

Dès le 24 juillet, les premiers pièges ont été posés et tendus. Au total, entre le 24 juillet et le 1er septembre, 24 pièges ont été installés dans la Réserve Nationale d'Orlu (tableau 1a). Douze plots d'appâtage ont ainsi été répartis sur l'ensemble de l'aire de piégeage (environ 4 km<sup>2</sup>), en fonction des lieux de passage et de fréquentation qui avaient été identifiés ou qui auraient pu être utilisés par les ours.

Dans un premier temps, chaque appât était constitué de viande, puis de miel et de pommes suspendu à une branche. Pour chaque plot, 1 à 3 pièges ont été installés et connectés à une alarme radio. Chaque site était accessible en moins de 15 minutes de marche, après une approche en véhicule qui n'excédait pas 10 minutes pour les pièges les plus éloignés.

L'équipe de capture constituée alors de 8 personnes (2 membres Equipe de suivi DIREN, 1 agent ONF, 2 agents ONC-BMI-capture, 2 agents ONC-SDG, 1 agent ONC-DRD) était présente jour et nuit sur la zone de capture et vérifiait les pièges depuis un refuge (refuge d'En Gaudu) grâce aux alarmes radio. Durant la nuit, les pièges étaient vérifiés toutes les 15 minutes et toutes les 30 minutes pendant la période diurne. Chaque matin, entre 9 et 10 heures, tous les pièges étaient visités par une ou deux personnes.

Aucune consommation des appâts n'a été constatée pendant cette période. Dix interventions ont été effectuées sur les plots suite à des déclenchements intempestifs des alarmes radio dus principalement au vent. Le 27 juillet, un veau a été capturé dans un piège et relâché immédiatement. Le 29 août, un piège a été déclenché par un isard. Seul un piège a été déclenché par un ours dans la nuit du 22 août, mais l'animal n'a pas consommé l'appât. Enfin, 6 pièges ont été déclenchés pendant cette période pour des raisons inconnues.

Cette période de piégeage dure 50 jours pour un total de 959 nuits-piège (tableau 1a).

### 3.2. Période du 12/09/99 au 28/09/99

A partir du 12 septembre, tous les pièges ont été détendus sur la Réserve Nationale d'Orlu. Seuls 13 pièges neutralisés ont été maintenus sur 6 plots d'appâtage. 2 autres sites de piégeage ont été installés : 1 site sur la commune d'Orlu (pont de Bisp) avec 3 pièges neutralisés et 1 site sur la commune de Mijanès (Forêt domaniale des Hares).

Entre le 29/08 et le 21/09/99, 3 attaques sur deux ruchers, distants l'un de l'autre de 200 à 300 m, ont été observées sur la commune de Mijanès. Pendant la même période, des traces d'ours et une observation visuelle ont confirmé la présence d'au moins un ours sur ce secteur.

L'un des chiens de Carélie de l'équipe DIREN, spécialement dressé pour suivre des voies d'ours, a permis de confirmer la présence d'un animal au moins sur cette zone de capture. Ce chien a également identifié clairement les voies d'accès aux ruchers, permettant ainsi de définir les endroits propices pour l'emplacement des pièges.

Dès le 22 septembre, 4 pièges ont été tendus autour du premier rucher, puis 4 autres, le lendemain, sur le deuxième rucher (tableau 1b). Les sites étaient accessibles en voiture en moins de 5 minutes depuis le refuge forestier où l'équipe de capture était basée.

Chaque site se présentait sous la forme d'un enclos de 60-70 m<sup>2</sup> délimité par des obstacles naturels (branches, troncs d'arbre) disposés autour des ruches. Quatre passages obligés ont été installés et matérialisés par des embûches au sol pour canaliser l'animal vers les ruches et donc vers les pièges.

Le 24 septembre à 4 h 45 mn, un ours a déclenché un piège sans se faire prendre et a détruit une ruche. L'arrivée de l'équipe de capture à 5 h 05 mn, suite au déclenchement de l'alarme, a vraisemblablement entraîné la fuite de l'animal. Après cette visite, l'ours n'est plus revenu jusqu'au jour de sa capture. Le 28 septembre, à 21 h 04, l'alarme du même piège a été de nouveau déclenchée et l'ours est pris, après un total de 1011 nuits-piège depuis le 24 juillet.

Tableau 1. Chronologie de la pose des pièges et pression de piégeage, session de capture 1999.

a. dans la Réserve Nationale d'Orlu (Ariège).

Date de pose des pièges	Nombre de pièges	Nombre de nuit-pièges
24/07/99	3	3
25/07/99	9	60
30/07/99	2	14
31/07/99	2	64
04/08/99	2	54
07/08/99	2	260
20/08/99	2	264
01/09/99	2	240
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>959</b>

b. dans la forêt domaniale des Hares, commune de Mijanès (Ariège).

Date de pose des pièges	Nombre de pièges	Nombre de nuit-pièges
22/09/99	4	4
23/09/99	4	48
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>52</b>

#### 4. Anesthésie et équipement de l'animal

Dès que l'alarme s'est déclenchée, une équipe de 5 personnes s'est approchée en véhicule jusqu'à une dizaine de mètres de l'ours. L'examen à distance a révélé que l'animal était pris à la patte avant droite, montrant, dans un premier temps, un comportement agressif: charge à deux reprises vers le véhicule, grognements et morsures du câble qui lui enserrait la patte avant. Puis l'animal a tenté de fuir en essayant de grimper dans un arbre.

Après 3 tirs d'anesthésiant au fusil hypodermique, dont le premier a échoué, l'animal a été endormi (tableau 2). Chaque dose d'anesthésiant contenait 250 mg de Tilétamine et 250 mg de Zolazepam dilués dans 3cc de solvant (Zoletil 100). Après avoir examiné la patte prise au piège et desserré le câble, nous avons aussitôt procédé à la pose d'un émetteur auriculaire dans chaque oreille. Simultanément, le vétérinaire et son assistante (Mr Garcia A. et Mme Lacroix N, commune de Belcaire, Aude) ont été avertis. L'animal a été rapidement examiné et sexé lors de son installation dans la cage de contention. Puis à l'aide du camion, l'ours a été amené jusqu'à la maison forestière en attendant le vétérinaire et de son assistante, chargés d'implanter l'émetteur intra-abdominal. A l'arrivée du vétérinaire, 1 h 15 après avoir été contacté par téléphone, l'animal présentait alors des signes de réveil et une nouvelle dose d'anesthésiant a du lui être injectée.

Tableau 2. Chronologie des opérations dès le déclenchement de l'alarme le 28 septembre 1999.

Heure	Temps cumulé (mn)	Opération	Remarques
21.04	0	alarme déclenchée	
21. 18	14	arrivée sur le site	animal se débat, grogne
21. 20	16	tir d'une dose d'anesthésique de 3cc (cuisse droite)	l'anesthésique n'est pas injecté
21. 21	17	tir d'une dose d'anesthésique de 3cc (cuisse droite)	l'équipe de capture quitte le site
21. 35	31	tir d'une dose d'anesthésique de 3cc (cuisse gauche)	retour sur le site, l'animal ne dort pas
21. 50	46	retour sur le site	l'animal dort, début de la manipulation
22. 00	56	début de la pose des 2 émetteurs auriculaires	l'animal respire normalement
22.05	61	injection manuelle d'une dose d'anesthésique de 3cc (cuisse gauche)	
22.18	74	fin de la pose des émetteurs auriculaires	l'animal est mis dans la cage et transporté jusqu'à la maison forestière
22. 45	101	arrivée des 2 vétérinaires	l'animal dans la cage manifeste des signes de réveil (levé de tête)
23.09	125	injection manuelle d'une dose d'anesthésique de 3cc (cuisse gauche)	
23. 21	137	début de l'opération pour l'implantation de l'émetteur intra-abdominal	l'animal est à nouveau endormi
23.37	153	fin de l'opération chirurgicale	l'animal est remis dans la cage de contention
5.05	481	lâcher de l'animal	l'animal est parfaitement réveillé, désorienté il marche dans plusieurs directions avant de disparaître dans la forêt
5.15	491	départ de toutes les personnes présentes sur le site de capture et retour vers la maison forestière	

L'opération chirurgicale pour implanter l'émetteur intra-abdominal a été effectuée en plein air, en respectant les indications et le protocole communiqués par les collègues norvégiens (Arnemo 1998, Swenson com. pers.). L'animal a été positionné sur le dos, sur une bâche posée à même le sol. Après avoir été rasé, une incision cutanée de 5 cm a été réalisée sur la ligne blanche (ligne médiane sur l'abdomen), puis les muscles abdominaux et le péritoine ont été incisés. L'émetteur a alors été inséré dans la cavité abdominale entre le mésentère et le péritoine. Puis, seuls les muscles abdominaux et la peau ont été recousus par 5 points séparés. Un désinfectant et un cicatrisant ont été appliqués sur la cicatrice et un antibiotique longue-durée inoculé. L'opération a duré 16 minutes. L'animal a ensuite été pesé (132 kg) et replacé dans la cage de contention. L'examen externe de l'animal (absence de blessure, très peu de parasites externes, excellente dentition) et son état d'engraissement ont montré que l'animal était en parfaite condition physique.

## 5. Lâcher et suivi post-capture

L'animal dans la cage de contention a été surveillé pendant toute la phase de réveil. L'attente a duré 5 heures 40 min afin que l'ours ne soit correctement réveillé et ait recouvert toutes ses capacités motrices. Le 29 septembre, à 5 h 05, l'ours a été relâché sur le site de capture. Il est sorti en courant, puis a trotté dans plusieurs directions, est revenu sur ses pas et s'est dirigé ensuite vers la sapinière. Il est resté quelque temps à une quarantaine de mètre des véhicules présents sur le site, pour se désaltérer dans un petit fossé et en regardant régulièrement dans notre direction puis s'est éloigné lentement avant de disparaître dans la forêt.

Par la suite, le suivi télémétrique a montré que l'ours s'est très peu déplacé pendant les 3 jours consécutifs au lâcher et est resté cantonné à moins de 2 km du site de capture dans la forêt domaniale des Hares. La première nuit après le lâcher, il a montré des signes d'activités accompagnés de déplacements uniquement entre 4 h et 8 h du matin. Puis la première semaine, il a repris une activité normale : le 9 octobre, il était localisé dans la Réserve Nationale d'Orlu, le 13 octobre sur la commune de Formiguères, dans les Pyrénées orientales.

## Conclusions.

Cette capture est une opération très lourde en termes de personnel et de temps : elle a nécessité la présence de 5 à 8 personnes (agents de la DIREN Midi-Pyrénées, de l'ONC, de l'ONF et techniciens de Fédérations de chasse) en continu pendant 97 jours de piégeage, pour un total de 1011 nuits-piège. La période estivale pendant laquelle le piégeage s'est déroulé est une période peu propice pour la capture d'un ours. En effet, la forte disponibilité de nourriture en a réduit vraisemblablement l'attrait des ours pour les appâts disposés sur la zone de piégeage. De plus, les contraintes de terrain nous ont conduit à installer les pièges en fond de vallée à des altitudes qui sont moins utilisées par l'ours pendant cette période.

Face à l'inefficacité du piégeage pendant la première période (24 juillet-12 septembre) et l'exigence en terme de personnel, il a fallu modifier la stratégie de piégeage et tendre seulement des pièges dès que l'opportunité se présentait et surveiller les pièges avec une équipe limitée (4-5 personnes). La réussite de la capture de cet ours confirme donc, comme dans le cas du mâle Pyros en 1998, la nécessité d'être opportuniste et de pouvoir intervenir rapidement avec une équipe réduite lorsque les conditions de terrain s'y prêtent.

Elle souligne également l'importance d'un suivi indirect régulier pour déceler les sites utilisés fréquemment par l'ours.

La pose de l'émetteur intra-abdominal était une première sur cette espèce en France. Grâce à l'implication des 2 vétérinaires français et aux conseils prodigués par les collègues norvégiens, l'opération s'est parfaitement déroulée. Ce type d'émetteur permet de répondre au problème lié à la croissance de jeunes ours qui interdit la pose de collier émetteur non extensible. Cependant, l'inconvénient majeur de cet émetteur repose sur la nécessité d'être à proximité de l'animal (quelques centaines de mètre) pour capter le signal à partir du sol.

## Remerciements

Nous tenons à remercier tous les membres de l'Equipe de capture ONC-Gerstheim ainsi que P. Menaut, Directeur de la Réserve Nationale d'Orlu, qui ont participé pleinement à cette opération. Nous tenons également à remercier le vétérinaire français Mr. A. Garcia et son assistante Mme N. Lacroix pour leur compétence et leur disponibilité tout au long de cette session de piégeage ainsi que le vétérinaire norvégien J. M. Arnemo qui nous a prodigués de précieux conseils.

Cette opération de capture a également été possible grâce à la collaboration de membres du Réseau Ours Brun et de nombreux agents appartenant à différentes structures administratives et techniques (FDC 09, 31, 65, 66, 11, ONC et ONF).

Enfin nous remercions tous les bénévoles qui ont contribué de près ou de loin au succès de cette opération.

## Bibliographie

- Arnemo J. M. 1998. Implantation of intraperitoneal radiotransmitters in brown bears (*Ursus arctos*), wolverines (*Gulo gulo*) and lynx (*Lynx lynx*): anesthetic and surgical procedures for field use. Wildlife meeting in Madison, WI, USA.
- Blanchard B. M. & Knight R.R. 1991. Movements of Yellowstone grizzly bears. *Biol. Conserv.* 58: 41-67.
- Camarra J.J., Quenette P.Y., Arquillère A., Dubarry E., Dubreuil D., Chayron L., Cluzel P. & Troïetto J. 1998. Capture et rééquipement radio-Téléométrique d'un ours brun. *Bull. Mensuel de l'ONC*, 234: 18-23.
- Huber D. & Roth H.U. 1993. Movements of European brown bears in Croatia. *Acta Theriol.* 38: 151-159.
- Swenson J.E., Sandegren F. & Söderberg A. 1998. Geographic expansion of an increasing brown bear population: evidence for presaturation dispersal. *J. Anim. Ecology* 67: 819-826.

## **ANNEXE 8**

**DIREN - LIFE OURS**

**Equipe de suivi**

**Protocole élaboré sur la base du document rédigé par l'ONC (1992) et adapté au contexte de réintroduction expérimentale d'ours bruns dans les Pyrénées centrales**

**PROTOCOLE D'INTERVENTION SUR**

**UN EVENTUEL *OURS A PROBLEME*:**

**PREVENTION - EFFAROUCHEMENT - RECAPTURE**

**JANVIER 1996**

## Introduction

Si l'ours brun (*Ursus arctos*) appartient à l'ordre des Carnivores, la part carnassière de son régime alimentaire est relativement faible (en moyenne de l'ordre de 25%) mais peut varier fortement entre les saisons (Berduccou 1983, Clevenger *et al.* 1992, McLellan & Hovey 1995). Néanmoins, certains individus au sein d'une population peuvent être amenés à attaquer, de façon plus ou moins régulière, des troupeaux d'animaux domestiques. Ainsi, durant l'été et l'automne 1991, une soixantaine d'attaques d'ours se sont produites sur des troupeaux de moutons présents sur plusieurs communes des Pyrénées Atlantiques (ONC 1992). Bien que 3 ours différents aient été observés sur cette zone au cours de cette période, l'un d'eux s'est signalé par un comportement inhabituel et serait probablement à l'origine de ces attaques répétées. Les premières observations de comportement familial de cet individu remontent à 1990. En 1992, cet ours au comportement familial a commis à nouveau de nombreux dégâts aux troupeaux d'ovins entre les mois de juin et juillet, et un total de 65 observations de *comportement atypique* ont été notées durant cette période (ONC 1993). **Cet exemple récent illustre la nécessité de mettre en place dans le cadre de la réintroduction d'ours bruns dans les Pyrénées centrales prévue au printemps 1996, un protocole d'action afin de résoudre de telles situations de conflit entre l'ours et l'homme.**

Par le passé, le recours à des solutions radicales (battue, destruction) a été proposé et appliqué afin de résoudre ce type de problème (FIEP 1991). Actuellement, cette méthode d'éradication des individus au comportement gênant se pratique encore dans certaines populations d'ours brun et d'ours noir en Europe et en Amérique du Nord. Notons que cette méthode ne peut se pratiquer que sur des populations qui sont en expansion ou d'effectif important. Une autre méthode consiste à capturer et à transplanter les ours gênants loin de la zone de conflit. Cependant cette approche s'est avéré peu efficace car l'ours transplanté peut devenir à nouveau un problème sur la zone où il est relâché, ou même revenir sur le site d'origine où il a été capturé (Craighead 1976, Miller & Ballard 1982). Il est clair que ces différentes méthodes ne sont pas applicables, ni dans le cas de la population résiduelle d'ours bruns des Pyrénées, ni dans la cas d'un projet de restauration (Projet européen Life) de cette espèce par réintroduction expérimentale d'individus issus d'une population source lointaine. **Le caractère exceptionnel de cette réintroduction expérimentale, au regard de la quasi disparition de l'ours brun dans les Pyrénées, et la nécessité de protéger intégralement cette espèce, impose qu'un tel problème soit résolu sans mettre en danger la survie du ou des ours impliqués.**

Le protocole présenté dans ce document s'inspire dans une large mesure du protocole d'intervention présenté au Comité scientifique Ours en 1992, suite au problème posé par le comportement d'un ours familial dans les Pyrénées atlantiques (ONC 1992). Il tient compte néanmoins de la situation spécifique des Pyrénées centrales. En effet, sauf incident technique, les animaux relâchés seront équipés de collier émetteur, suivis de façon soutenue par radio-pistage et identifiables à distance grâce à des marques auriculaires colorées. Le suivi par radiopistage facilitera grandement l'action à mener dans le cas d'un ours à problème. Au delà de la période de fonctionnement du système radiotéléométrique, la situation ressemble à celle des Pyrénées atlantiques, excepté que les individus sont plus facilement identifiables grâce à leur collier et leurs marques auriculaires colorées.

La stratégie d'intervention sur un ours à problème reposera sur 4 étapes successives:

1. mise en évidence et identification de l'ours au *comportement atypique*,
2. mise en place de mesures de protection dans le cas de prédatons sur les animaux domestiques,

3. effarouchement de l'animal si les mesures de protection sont inefficaces,
4. élimination (par capture ou destruction directe) de l'animal si l'effarouchement s'avère inefficace.

## **1. MISE EN EVIDENCE ET IDENTIFICATION DE L'OURS AU COMPORTEMENT ATYPIQUE.**

○ Il s'agit dans un premier temps de détecter au plus tôt toute manifestation d'un ours pouvant traduire un comportement atypique, d'identifier clairement l'animal en question, de préciser le contexte dans lequel s'est produit l'événement, de rechercher les causes éventuelles de ce comportement et enfin estimer si ce comportement est vraiment atypique.

Pendant toute la durée du fonctionnement du système télémétrique (émetteur VHF et balise Argos pour un suivi par satellite), les ours seront surveillés en continu par les membres de l'équipe de suivi (Equipe de suivi, DIREN - Life Ours). Ce suivi permanent devrait permettre de déceler très rapidement l'apparition d'un *comportement atypique* susceptible d'entraîner une situation de conflit homme-animal (voir ci-dessous la grille de lecture comportementale).

Par la suite, lorsque le système télémétrique sera hors d'usage, la surveillance du ou des sites où un ours atypique s'est manifesté, reposera sur une prospection hebdomadaire de tous les indices signalant la présence de l'animal. L'identification de l'animal par observation visuelle sera grandement facilitée par la présence des marques auriculaires et du collier colorés. En absence d'observation directe, un travail de recherche d'indices de présence sera réalisé par des membres du réseau ours ou de l'équipe de suivi. Il se déroulera d'avril jusqu'au début de l'été et devra s'interrompre en été quand les possibilités d'observation des traces au sol sont presque nulles pour cause de substrat sec. Le relevé de différents paramètres de mesures des empreintes peut permettre dans certains cas d'identifier l'animal qui fréquente la zone (Camarra, document interne).

L'étape de mise en évidence de toute observation ou constatation d'ours au *comportement atypique*, implique un transfert rapide de cette information (selon un canal fixé à l'avance) entre les différents interlocuteurs sur le terrain (bergers, forestiers, agriculteurs, mairie, gendarmerie) et les personnes chargées de centraliser et d'analyser cette information (membres de l'équipe de suivi, membres du réseau ours). A cet effet, il serait nécessaire que ces interlocuteurs disposent des numéros de téléphone des personnes à contacter et soient informés sur les objectifs et le déroulement du protocole d'intervention sur un ours à problème.

Lors de chaque manifestation pouvant traduire un *comportement atypique*, des informations précises sur le comportement de l'animal, sur le comportement de l'observateur présent à ce moment, et sur les circonstances associées à l'événement (localisation, conditions climatiques, positions de l'observateur et de l'ours) seront relevées, sur les fiches prévues à cet effet, par les membres de l'équipe de suivi ou par des membres du réseau ours opérant dans la zone considérée. Dans la mesure du possible ces renseignements seront recueillis directement auprès du ou des témoins de l'événement. Grâce aux marques colorées (marques auriculaires et collier) l'identification de l'animal après arrêt du système de télémétrie sera facilitée lors d'observation visuelle.

Une des difficultés de ce type de protocole réside dans la définition, en partie subjective, d'un *comportement atypique* et du seuil de tolérance jugé acceptable vis à vis de toute activité humaine. **Nous définissons un *comportement atypique* comme un comportement chronique entraînant une situation aigue de conflit avec l'homme.**

Pour l'essentiel, cette définition recouvre les 3 situations suivantes :

- un ours trop familier vis-à-vis de l'homme
- un ours anormalement prédateur
- un ours agressif envers l'homme

Suite au protocole rédigé par l'Office National de la Chasse (1992, 1993) et sur la base des comportements connus de cette espèce, *la grille de lecture comportementale* suivante peut permettre de définir les cas probables de *comportement atypique*, et par conséquent les situations qui nécessitent une recherche approfondie d'information puis d'intervention dès qu'elles se présentent:

1. *séjour en continu (10-15 jours) à proximité immédiate (<250 m) de zones occupées ou utilisées par l'homme (habitations, cabane de berger, camping...),*
2. *Utilisation systématique de ressources alimentaires créées par l'homme (culture céréalières ou maraîchère, ruche, silo à grain, décharge à ordures...),*
3. *présence diurne régulière dans une zone habitée en permanence, et se montrant peu ou pas farouche face à l'activité humaine (absence persistante de fuite lors de rencontres à faible distance avec l'homme),*
4. *comportement agressif systématique vis à vis de l'homme (rencontres avec charge d'indimitation sans provocations préalables),*
5. *attaques répétées d'un troupeau de jour malgré la surveillance active du berger impliquant que l'animal a vraisemblablement détecté sa présence,*
6. *attaques répétées sur un même troupeau malgré la mise en place de mesures de protection (présence d'un berger, parcage des animaux, chiens patous...)*
7. *attaques répétées malgré l'existence de mesures de prévention, sur un même site pendant une courte période; le nombre de 3-4 attaques en moins de 7 jours peut être considéré comme seuil d'alerte,*
8. *attaques régulières effectuées par le même individu, sur un ou plusieurs troupeaux, au cours de l'année, malgré la présence de mesures significatives de prévention sur ces troupeaux (regroupement nocturne du troupeau par un berger, présence de chiens de protection, clôture électrifiée..). Le seuil de 6-8 attaques sur ces troupeaux, en moyenne, par mois peut être proposé comme seuil d'alerte.*

Par contre, des attaques occasionnelles, nocturnes et dispersées dans le temps sur des troupeaux ou des attaques diurnes en absence de toute présence humaine, effectuées dans un contexte plus habituel pour un prédateur (pluie, brouillard), ne peuvent être considérées comme un *comportement atypique*. Néanmoins, dans ces cas de figure, une recherche d'information sera réalisée de façon standard par les membres de l'équipe de suivi ou les experts chargés de réaliser les constats de dégâts. De même des approches temporaires (<250 m) de zones habitées, dans le cadre de déplacements habituels d'un ours (alimentation, comportement sexuel, lieu de passage obligatoire à cause du relief, traversée d'une vallée...) ou des rencontres à distance respectable (>100 m) n'entraînant pas la fuite immédiate de l'animal ne peuvent être considérés comme un *comportement atypique*. Enfin tout comportement agressif de la part d'un ours qui est surpris à très courte distance

(<20-25 m, animal au repos sur sa couche, animal sur une carcasse, femelle avec ses jeunes) ne peut être considéré comme un *comportement atypique*.

**En résumé, seul l'examen précis des circonstances dans lesquelles les événements mentionnés précédemment se sont produits, leur fréquence d'apparition et leur chronologie, peuvent permettre de statuer sur l'apparition ou non d'un *comportement atypique*.**

### ○ Avis circonstancié

Les opérations décrites précédemment seront effectuées par les membres de l'équipe de suivi et des membres du réseau ours de la zone concernée. Ce groupe sera coordonné par le Biologiste responsable de l'équipe de suivi (DIREN - Life Ours) en liaison avec le responsable du Réseau Ours Brun. Dès le signalement d'un *comportement atypique*, les membres de ce groupe relèveront les informations auprès des plaignants, sur les circonstances de (ou des) l'événement(s) et effectueront aussitôt des prospections sur le terrain pour tenter de décrire le comportement de l'ours et de l'identifier. A l'issue de cette phase et sous moins de 24 heures, le Biologiste chef de projet transmet aux Autorités administratives compétente (Préfet, DIREN Midi-Pyrénées) un avis circonstancié sur la situation du moment et sur la démarche ultérieure à entreprendre.

## 2. MISE EN PLACE DE MESURES DE PREVENTION DES DEGATS SUR LES TROUPEAUX

Dans la zone où le *comportement atypique* d'un ours est mis en évidence, des mesures de protection des troupeaux ou de dissuasion seront mises en place ou renforcées en accord avec les éleveurs. Ces mesures peuvent, bien sûr, être appliquées à titre préventif avant l'apparition d'un animal au *comportement atypique*.

- La pose de clôture électrique doit permettre de mieux protéger les troupeaux.
- Il peut être prévu également de regrouper la nuit les animaux dans des parcs de contention à proximiter du berger afin d'en faciliter la surveillance et de limiter la possibilité d'attaque par l'ours.
- L'utilisation des chiens "patous" (ou chiens des Pyrénées), qui a déjà fait ses preuves dans les Pyrénées et dans différents pays (Coppinger & Coppinger 1980, Coppinger et al. 1983, Wick 1993) doit également être envisagée.
- Enfin la surveillance, du ou des troupeaux directement menacés, par un berger accompagné de chiens constitue une mesure préventive efficace. Dans ce cadre, on peut envisager de mettre en place, en accord avec les éleveurs, un ou deux *bergers itinérants* qui se déplaceraient et interviendraient sur les zones où l'ours à problème se manifesterait.

Une information spécifique concernant les différentes mesures préventives possibles doit être effectuée auprès des éleveurs afin de déterminer avec eux la stratégie à utiliser. Les zones à risque doivent être identifiées et des stratégies d'intervention adaptées à chaque site doivent être élaborées en collaboration avec les éleveurs.

## 3. EFFAROUCHEMENT DE L'ANIMAL

L'effarouchement de l'animal sera entrepris à la suite du maintien ou du renforcement de comportements anormalement familiers (voir grille de lecture comportementale, situations 1-2-3-4)

ou de prédatons vis à vis des troupeaux d'animaux domestiques (situations 5-6-7-8), dès lors que les mesures de prévention des dommages (troupeaux, cultures...) s'avèrent inefficaces.

Cette tentative de conditionnement aversif implique que l'animal a été clairement identifié et ne sera déclenchée qu'après examen minutieux par les membres du groupe d'intervention (équipe de suivi et membres du Réseau ours) et accord des Autorités administratives compétentes (Préfet, DIREN Midi-Pyrénées).

### ○ Principe de l'effarouchement

L'effarouchement correspond à un test d'apprentissage par un conditionnement aversif. Le stimulus aversif est représenté par le tir de balles en plastique, à l'aide d'un fusil approprié, sur l'arrière train de l'animal. Pour renforcer le caractère aversif du stimulus, le tir des balles en plastique peut être suivi, lors de la fuite de l'animal, de l'utilisation de cartouches à double détonation qui éclatent à proximité de l'animal ou de l'émission de cris aigus par exemple. Si ce type de stimulus ne peut être appliqué pour des raisons évidentes de terrain (impossibilité de prévoir l'apparition de l'animal, incapacité d'approcher l'animal...), l'utilisation de pièges automatiques à détonation (type pétard bruyant et inoffensif) disposés sur les sites fréquentés par l'animal peut être envisagée.

Enfin, comme tout conditionnement, l'effarouchement doit être associé au contexte (site, espèce domestique concernée) où l'animal manifeste un *comportement atypique*.

Selon l'expérience acquise en Amérique du Nord (McCarthy & Seavoy 1992, Gillin et al. 1992) ou dans les Pyrénées Atlantiques (Camarra, com. person. 1992), l'opération doit être répétée, dans la plupart des cas, à intervalles de temps rapprochés pour être suivi d'un effet aversif.

### ○ Déroulement de l'effarouchement

Ce type d'intervention implique de surveiller l'apparition de l'ours sur la ou les zones où il a manifesté un *comportement atypique* afin de déclencher aussitôt l'effarouchement. L'opération est effectuée par une équipe (ou deux) équipe de 2 personnes, dont au moins un membre de l'équipe de suivi, entraînés au maniement du matériel d'effarouchement. Pour parer à toute éventualité, un membre de l'équipe sera muni d'une bombe d'auto-défense contre les ours et d'une carabine chargée à balles réelles.

Grâce au système télémétrique, l'équipe d'intervention pourra se poster à proximité de l'ours pour anticiper son apparition, dès que celui-ci sera à proximité d'un site où il se manifeste (habitations, troupeaux...). Dans le cas où il a été prouvé que l'animal a manifesté à plusieurs reprises un comportement agressif non provoqué par une attitude humaine (voir *grille de lecture comportementale*, situation 4), l'animal pourra aussi être activement recherché pour être effarouché.

Lorsque les émetteurs des ours réintroduits ne fonctionneront plus, les équipes d'intervention devront se positionner à l'affût sur le site où l'animal s'est manifesté, pour anticiper son apparition et pouvoir intervenir immédiatement.

Une fois l'ours repéré, l'intervention consiste à approcher l'animal à une distance comprise entre 30 et 50 mètres, puis à le toucher à l'arrière train par des balles en plastique. Si ce type d'opération n'est pas réalisable, des pièges à détonation inoffensifs pour l'animal (voir ci-dessus), accompagnés de pièges à trace peuvent être disposés, dans la mesure du possible, sur les zones fréquentées par l'ours. La faisabilité d'une telle opération dépendra, entre autres, des caractéristiques du terrain (degré d'ouverture, pente...) et de la possibilité d'isoler ces pièges des zones utilisées par les animaux domestiques.

La surveillance du ou des sites par les équipes de surveillance devra être maintenue pendant une semaine après un effarouchement, de façon à pouvoir répéter le stimulus aversif si l'animal se manifeste à nouveau.

#### 4. ELIMINATION DE L'ANIMAL : RECAPTURE-DESTRUCTION

##### ○ Conditions préalables à la recapture

L'effarouchement peut s'avérer inefficace ou impossible à réaliser, soit parce que les tentatives d'effarouchement sont trop espacées dans le temps et ne suffisent pas pour modifier le comportement de l'animal, soit qu'il est impossible de prévoir l'apparition de l'animal et de l'approcher suffisamment pour tirer les balles en plastique. Dans ce cas, après échec des mesures de protection puis des tentatives d'effarouchement, la décision de recapturer l'ours au *comportement atypique* pour le mettre en captivité, voire de le supprimer, doit être prise.

Au regard du statut de la population d'ours brun dans les Pyrénées, jugée en voie d'extinction, le maintien de chaque individu reproducteur est une nécessité. **Par conséquent, on peut prévoir de donner une « seconde chance » à l'animal avant de l'éliminer de la population de façon définitive.**

En effet, la capture de l'ours peut constituer, en elle-même, un stimulus aversif puissant qui peut parfois amener celui-ci à éviter le type de site qu'il fréquentait avant la capture (voir expérience de capture dans le Béarn). Dans ce cas, si l'émetteur de l'ours ne fonctionne plus au moment de la recapture, un nouveau collier émetteur sera posé afin de suivre l'animal en continu dès qu'il est relâché. Cette décision dépendra à la fois du contexte social émanant de la population locale, de l'historique et de la gravité du comportement atypique de l'animal en question. Le plus souvent lors de la phase initiale, le comportement atypique demeure réversible. Par contre avec le temps il devient rédhibitoire.

Toute décision de recapture sera prise par l'Autorité administrative compétente qui fixera le moment venu la destination de l'animal (zoo, parc de vision...).

Le choix des sites de piègeage doit répondre aux critères suivants:

- Les pièges sont disposés sur les zones où l'animal manifeste un *comportement atypique*, hors site vital. Ces zones peuvent être définis à partir des localisations obtenues par radiopistage. Lorsque le système de télémétrie sera inopérant, l'importance des indices de présence et/ou les lieux où l'animal s'est manifesté doivent permettre de déterminer les sites favorables pour le piègeage,

- site facilement accessible au véhicule qui doit transporter l'ours jusqu'à l'enclos où l'animal sera relâché. Le transport sera effectué à l'aide du camion et de la cage utilisés lors du transfert de l'ours depuis la Slovénie,

- site qui limite les interférences pour la transmission des ondes radio afin de pouvoir contrôler à distance les pièges grâce au système d'alarme,

- site peu ou pas fréquenté par l'homme pour limiter les perturbations. Si le piègeage a lieu sur une zone d'estive à proximité d'une cabane de berger, les pièges seront tendus en fonction du rythme d'activité du berger et du troupeau: fermés chaque matin et réactivés en fin d'après midi.

Avant le déclenchement du piègeage, un local de contention sera prévu si l'animal ne pouvait pas être transporté puis relâché, suite à une blessure grave survenue lors de la capture qui nécessiterait des soins vétérinaires.

### ○ Préparation et déroulement du piègeage

La capture sera réalisée à l'aide de pièges à lacet (type Aldrich). Chaque piège sera équipé d'un système d'alarme qui permet de surveiller à distance les pièges et de prévenir dès que l'animal est pris au piège.

Afin d'amener l'ours à fréquenter les sites de piègeage, des appâts attractifs (carcasses d'animaux domestiques, miel, fruits, appât vivant...) seront disposés sur ces lieux. Si le piègeage se déroule hors de la phase de fonctionnement du système télémétrique, des "pièges à traces" seront disposés sur les sites de piègeage afin de mesurer les tailles des empreintes du (ou des) plantigrade(s) fréquentant ces sites et d'essayer de vérifier qu'il s'agit de l'ours au *comportement atypique* (Camarra 1992). La mise en place sur chaque site de piègeage d'un dispositif photographique à déclenchement automatique (Camarra 1994) peut permettre également d'identifier l'animal grâce aux marques auriculaires et au collier.

Les pièges seront tendus dès que l'autorisation de capture sera délivrée par l'Administration compétente (Préfet de Région). Chaque site de capture sera contrôlé toute les heures par l'équipe de surveillance en place. Les contrôles se feront à distance par écoute radio grâce au système d'alarme. L'équipe de surveillance devra disposer sur place de tout le matériel nécessaire pour endormir l'animal et d'une cage de contention pour l'enfermer avant son réveil si cela est nécessaire.

Après avoir constaté la capture d'un ours, cette équipe préviendra aussitôt par radio le biologiste responsable de l'équipe de suivi, chargé à son tour de prévenir un vétérinaire, contacté dès le début de l'opération de piègeage. Le biologiste et le vétérinaire rejoindront alors, dans les plus brefs délais, l'équipe de surveillance, à l'aide du camion de transport. Sans attendre l'arrivée du biologiste et du vétérinaire, l'équipe de surveillance anesthésie l'animal à l'aide d'un fusil hypodermique, et prend les précautions d'usage pour un animal anesthésié (positionnement de l'animal, rythme cardiaque...). L'équipe de surveillance sera en contact permanent avec le vétérinaire et le biologiste grâce à un téléphone portable. Dès son arrivée, le vétérinaire effectuera un examen clinique générale de l'animal. Il soignera et désinfectera les plaies ou les blessures éventuelles. Selon l'historique de l'animal à problème, il sera, soit ré-équipé d'un collier émetteur puis relâché, soit transporté dans la cage de contention jusqu'au lieu de captivité à l'aide du camion.

Malgré les mesures prises pour identifier l'animal, il est possible qu'un ours non visé soit capturé. Dans ce cas l'animal sera relâché sur place après examen, excepté en cas de blessure grave (fracture ouverte ...) qui implique après avoir soigné l'animal une détention temporaire dans un local de contention prévu à cet effet.

## 5. PROCEDURE DE PRISE DE DECISION

Si malgré toutes les mesures préventives prises, le *comportement atypique* de l'ours persiste, il est donc prévu d'effaroucher l'animal dans un premier temps, puis solution ultime, de l'éliminer de la population soit par recapture pour le mettre en captivité, soit par destruction directe. Pour des raisons d'efficacité et de cohérence vis à vis des objectifs du projet de réintroduction expérimentale (Quenette 1995), l'autorisation par l'Administration compétente pour effectuer la recapture, doit être donnée rapidement.

Une procédure « décentralisée » de prise de décision doit permettre à l'Administration compétente localement, **à savoir le Préfet de Région**, de donner rapidement l'autorisation de

procéder à la recapture. Cette autorisation délivrée par le Préfet s'appuyera sur l'avis circonstancié transmis par le Biologiste responsable du projet de réintroduction (DIREN Midi-Pyrénées).

Il est clair que la présence d'une équipe de piègeurs et sa rapidité d'intervention sur le terrain sont des facteurs importants auprès des populations locales pour apaiser ou éviter toute situation de conflit qui pourrait dégénérer.

## REFERENCES

- Berducou C., Faliu L. & Barrat J. 1983. The food habits of the brown bear in the National Park of the western Pyrenees. *Acta Zool. Fenn.* 174: 153-156.
- Camarra J. J. Document interne non publié, ONC.
- Camarra J. J., Salinas R., Larras J. P., Migot P. & Stahl P. 1992. Bilan d'intervention sur un ours a problème dans les Pyrénées Atlantiques. In Actes du XVIème Colloque de la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères. Grenoble, 17-18 octobre, 132-145.
- Camarra J.J. 1994. Compte-rendu à propos d'essais préliminaires d'une technique complémentaire de suivi de la population d'ours brun des Pyrénées: la prise de vue photographique à déclenchement automatique. ONC, rapport interne non publié, 7 p.
- McCarthy M. T. & Seavoy R. J. 1992. Reducing DLP losses attributable to garbage conditioning - Human and bear behavior modification in an urban environment. 9th Int. Bear Conference, Missoula, Montana.
- Gillin C. M., Hammond F. M. & Peterson C. M. 1992. Evaluation of aversive conditioning techniques on grizzly bears in the Yellowstone ecosystem. 9th Int. Bear Conference, Missoula, Montana.
- Clevenger A. P., Purroy F. J. & Pelton M. R. 1992. Food habits of brown bears (*Ursus arctos*) in the cantabrian mountains, Spain. *J. Mammal.* 73:415-421.
- Coppinger R. & Coppinger L. 1980. Livestock-guarding dogs: an old world solution to an age-old problem. *Contry journal* 68-74.
- Coppinger R., Lorenz J., Glendinning J. & Pinardi P. 1983. Attentiveness of guarding dogs for reducing predation on domestic sheep. *J. Range Manag.* 36: 275-279.
- Craighead F. C. 1976. Grizzly bear ranges and movement as determined by radiotracking. In M. R. Pelton, Lentfer J. W. & Folk G. E., eds. *Bears-Their biology and management*. Int. Union Conserv. Nat. New Ser. 40. Morges, Switzerland.
- F.I.E.P. 1991. L'ours des Pyrénées: un craintif parfois téméraire. Recueil de quelques témoignages des années 1950 à nos jours. 19 p.
- McLellan B. N. & Hovey F. W. 1995. The diet of grizzly bears in the Flathead River drainage of southeastern British Columbia. *Can. J. Zool.* 73: 704-712.
- Miller S. D. & Ballard W. B. 1982. Homing of transplanted alaskan brown bears. *J. Wildl. Manage.* 46: 869-876.
- ONC 1992. Protocole d'intervention sur l'ours au comportement familial. Document élaboré à la demande du Ministère de l'Environnement, 14 p.
- ONC 1993. Protocole d'intervention sur l'ours au comportement familial. Complément au protocole de 1992. Document élaboré à la demande du Ministère de l'Environnement, 7 p.
- Quenette P. Y. 1995. Réintroduction de l'ours brun (*Ursus arctos*) dans les Pyrénées centrales: protocole de suivi scientifique. Document interne, DIREN Midi-Pyrénées, 13 p.
- Wick P. J. 1992. Minimizing bear-sheep conflicts through herding techniques. In actes de la IXe Conférence internationale sur la connaissance et la gestion des population d'ours, p. 367-373.

## **ANNEXE 9**

Pierre Taberlet  
Laboratoire de Biologie des Populations d'Altitude  
CNRS UMR 5553  
Université Joseph Fourier, BP 53  
38041 Grenoble Cedex 9  
Tél.: 04 76 51 42 78 FAX: 04 76 51 42 79  
e-mail: Pierre.Taberlet@ujf-grenoble.fr

Grenoble, le 03/08/00 – Révisé le 23/08/00

**Rapport sur les analyses génétiques pratiquées sur des poils ou des  
fèces d'Ours provenant des Pyrénées  
(échantillons prélevés entre Avril 1999 et Juillet 2000)**

**Expérimentations effectuées par  
Eva Bellemain, Etudiante  
Ludovic Gielly, Ingénieur de Recherches  
Pierre Taberlet, Directeur de Recherches**

## **1. Objectifs**

Suite à l'introduction d'Ours de Slovaquie dans les Pyrénées, plusieurs objectifs nous ont été fixés pour les analyses génétiques.

**Objectif 1 :** Détermination de la filiation des 2 subadultes repérés depuis le printemps 99 aux limites de l'Aude - Haute Ariège – Pyrénées Orientales. L'un de ces deux subadultes a été équipé d'un émetteur et a été nommé Boutxy, le deuxième n'a pas été capturé (N.B.).

(N.B. *Ce deuxième subadulte a été jusqu'à présent nommé Caramelles qui était le nom attribué à l'un des deux oursons de Mellba. Ce rapport va démontrer que ce 2<sup>ème</sup> ours n'est pas, comme Boutxy, le fils de Mellba. Il n'est donc pas Caramelles, ce nom étant réservé au 2<sup>ème</sup> individu de Mellba.*)

**Objectif 2 :** Identification du sexe de l'ours non équipé d'émetteur repéré depuis le printemps 99 aux limites de l'Aude – Haute-Ariège – Pyrénées-Orientales.

**Objectif 3 :** Identification de l'origine géographique et de l'identité de l'ours repéré dans les Hautes Pyrénées courant Mai 2000.

**Objectif 4 :** Détermination de l'identité de l'ours repéré à la limite Pyrénées Atlantiques – Hautes Pyrénées courant Juillet 2000.

**Objectif 5 :** Détermination du sexe du dernier ourson autochtone des Pyrénées Atlantiques.

## 2. Échantillons reçus

Afin de répondre à l'ensemble des questions ci-dessus, nous avons reçu 20 échantillons de poils et de fèces transmis par Pierre-Yves Quenette (Equipe de Suivi DIREN Ours) et Jean-Jacques Camarra (CNERA, ONC Pau). Quatre échantillons de fèces collectées par Jean-Jacques Camarra, mais en dépôt au Muséum de Madrid nous ont également été transmis par Isabel Rey.

Lors d'une étude antérieure, nous avons reçu des tissus de quatre ours (Mellba, Zyva, Pyros, Nere). Ces tissus nous ont servi de référence pour la présente analyse.

Tableau 1 : Liste des échantillons reçus par le Laboratoire de Biologie des Populations d'Altitude (BPA).

Référence BPA	Transmis par, date	Description de l'échantillon
UX001p	Pierre-Yves Quenette, 10/05/00	N°1, échantillon de poils prélevés sur l'ours capturé le 28/09/00 sur Mijanes par Pierre-Yves Quenette.
UX002p	Pierre-Yves Quenette, 10/05/00	N°2, échantillon de poils prélevés le 13/01/00 par L. Chayron (Equipe de suivi DIREN) sur la commune d'Orlu.
UX003p	Pierre-Yves Quenette, 10/05/00	N°3, échantillon de poils prélevés par Pierre-Yves Quenette le 14/04/00 à côté de griffades d'ours situées sur le site de la tanière de l'ours équipé.
UX006c	Pierre-Yves Quenette, 10/05/00	N°4, crottes (ours subadulte équipé) collectées le 02/04/00 par E. Dubarry (Equipe de suivi DIREN), commune de Mérens, à côté d'une carcasse d'isard.
UX004p	Pierre-Yves Quenette, 10/05/00	N°5, poils collectés le 23/02/00 par Pierre-Yves Quenette, sur couche d'ours non équipé d'émetteur, Mijanes.
UX007c	Pierre-Yves Quenette, 10/05/00	N°6, crottes collectées le 28/09/99 par P. Cluzel (Equipe de suivi DIREN), commune de Mijanes, col de Pailhère.
UX008c	Pierre-Yves Quenette, 10/05/00	N°7, crottes collectées le 15/11/99 par Equipe de suivi DIREN, commune de Mijanes.
UX009c	Pierre-Yves Quenette, 10/05/00	N°8, crottes collectées le par P. Cluzel (Equipe de suivi DIREN), commune de Mijanes.
UX010c	Pierre-Yves Quenette, 10/05/00	N°9, crottes collectées le 23/02/00 par Pierre-Yves Quenette, commune de Mijanes.
UX011c	Pierre-Yves Quenette, 10/05/00	N°10, crottes collectées le 14/04/99 par Pierre-Yves Quenette, commune d'Illartein (09).
UX005p	Pierre-Yves Quenette, 15/05/00	N°1, poils prélevés le 14/05/00, FD de Viella (65), par L. Nédélec (PNP).
UX012c	Pierre-Yves Quenette, 15/05/00	N°2, Crotte prélevée le 13/05/00 par Ringval (PNP), date de dépôt estimée le 5-6/05/00, commune de Betpouey (65).
UX013c	Pierre-Yves Quenette, 15/05/00	N°3, Crotte prélevée le 15/05/00 par J. Troïetto (Equipe de suivi DIREN), date de dépôt estimée le 14/05/00, Vallée du Lys, commune de Cauterets (65).
UX014c	Isabel Rey, 06/00	Crotte de l'ourson des Pyrénées Atlantique.
UX015c	Isabel Rey, 06/00	Crotte d'un adulte des Pyrénées Atlantique.
UX016c	Isabel Rey, 06/00	Crotte de l'ourson des Pyrénées Atlantique.
UX017c	Isabel Rey, 06/00	Crotte de l'ourson des Pyrénées Atlantique.
UX018p	Jean-Jacques Camarra, 06/07/00	Echantillon de poils prélevés à la limite Pyrénées Atlantiques – Hautes Pyrénées.
UX019p	Jean-Jacques Camarra, 06/07/00	Echantillon de poils prélevés à la limite Pyrénées Atlantiques – Hautes Pyrénées.
UX020p	Jean-Jacques Camarra, 06/07/00	Echantillon de poils prélevés à la limite Pyrénées Atlantiques – Hautes Pyrénées.

### 3. Méthodes expérimentales utilisées

#### 3.1 Stratégie générale

Notre stratégie a été d'abord d'effectuer un typage génétique complet (analyse du polymorphisme de 17 microsatellites) des quatre échantillons de référence que nous possédions (tissus de Mellba, Zyva, Pyros, Nere). Nous avons ensuite extrait au moins une fois l'ADN de l'ensemble des 20 échantillons reçus, puis nous avons estimé la possibilité de poursuivre les analyses par l'amplification de la région de contrôle de l'ADN mitochondrial. Pour terminer, nous avons sélectionné les échantillons pour lesquels nous pouvions poursuivre les expérimentations en fonction (i) des résultats de l'amplification de l'ADN mitochondrial, et (ii) des questions à résoudre.

#### 3.2 Extraction d'ADN

En ce qui concerne les échantillons de fèces (crottes) nous avons utilisé un kit d'extraction mis au point spécialement pour ce type de matériel (QIAamp DNA Stool Extraction Kit, Qiagen). Ce kit d'extraction fournit des résultats nettement améliorés par rapport aux kits que nous utilisons précédemment (QIAamp DNA Extraction Kit, Qiagen).

En ce qui concerne les échantillons de poils, nous avons utilisé la méthode au Chelex (Walsh *et al.*, 1991).

#### 3.3 Amplification et séquençage de la région de contrôle de l'ADN mitochondrial.

L'amplification et le séquençage de la région de contrôle de l'ADN mitochondrial permet d'identifier l'origine géographique d'un ours. Pour l'amplification, nous avons utilisé la méthode présentée dans Taberlet et Bouvet (1994), et les amorces suivantes : 5'-CTCCACTATCAGCACCCAAAG-3' et 5'-GGAGCGAGAAGAGGTACACGT-3'.

Le séquençage des deux brins d'ADN a été effectué sur séquenceur automatique ABI 377 prism, en suivant des protocoles classiques. Les séquences obtenues ont ensuite été comparées à des séquences de références afin d'identifier l'origine géographique (voir Taberlet et Bouvet (1994) pour plus de détail sur le polymorphisme de ces séquences au niveau européen).

#### 3.4 Analyse du polymorphisme de microsatellites (ADN hypervariable).

L'analyse du polymorphisme de microsatellites 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. Nous avons analysé 17 microsatellites pour les individus de référence, et 15-16 microsatellites pour 4 échantillons de poils ou de fèces. L'amplification et l'analyse des microsatellites a été effectuée selon le protocole décrit dans Taberlet *et al.* (1997). Pour chaque microsatellite, et pour chaque individu analysé à partir de poils ou de fèces, les amplifications ont été répétées trois fois pour les locus hétérozygotes, et huit fois pour les locus homozygotes, de manière à obtenir des résultats parfaitement fiables (approche multi-tubes, Taberlet *et al.*, 1996).

**Tableau 2 : Noms des locus et séquences des amorces utilisées pour analyser le polymorphisme des microsatellites.**

NOM DU LOCUS	AMORCE "FORWARD"	AMORCE "REVERSE"
G10B	5'-GCCTTTTAATGTTCTGTTGAATTTG-3'	6FAM 5'-GACAAATCACAGAAACCTCCATG-3'
G10C	5'-AAAGCAGAAGGCCTTGATTTCCTG-3'	6FAM 5'-GGGGACATAAACACCGAGACAG-3'
Mu15	5'-GCCTGACCATCCAACATC-3'	6FAM 5'-AAATAAGGGAGGCTTGGGT-3'
G10O	NED 5'-CTTTGGCTACCTCAGATGG-3'	5'-TGCCTACTGCACCAACAG-3'
G10X	NED 5'-CCCTGGTAACCACAAATCTCT-3'	5'-TCAGTTATCTGTGAAATCAAAA-3'
G10P	5'-AGGAGGAAGAAAGATGGAAAAC-3'	HEX 5'-TCATGTGGGGAAATACTCTGAA-3'
Mu61	HEX 5'-ACCCAGAGAAGTCCGATTAC-3'	5'-CTGCTACCTTTCATCAGCAT-3'
Mu59	HEX 5'-GCTCCTTTGGGACATTGTAA-3'	5'-GACTGTCACCAGCAGGAG-3'
Mu50	NED 5'-TCTCTGTCAATTCCTCCATC-3'	5'-AAAGGCAATGCAGATATTGT-3'
G10L	5'-GTACTGATTTAATTCACATTTCCC-3'	NED 5'-GAAGATACAGAAACCTACCCATG-3'
Mu51	NED 5'-GCCAGAATCCTAAGAGACCT-3'	5'-AAGAGAAGGGACAGGAGGTA-3'
Mu10	6FAM 5'-TTCAGATTTTCATCAGTTTGAC-3'	5'-CAGCATAGTTACACAAATCTCC-3'
Mu05	5'-AATCTTTTCACTTATGCCCA-3'	NED 5'-GAAACTTGTATGGGAACCA-3'
Mu23	HEX 5'-GCCTGTGTGCTATTTTATCC-3'	5'-AATGGGTTTCTTGTTTAATTAC-3'
G1A	NED 5'-GACCCTGCATACTCTCCTCTGATG-3'	5'-GCACTGTCCTTGCCTAGAAAGTGAC-3'
G10J	HEX 5'-GATCAGATATTTTTCAGCTTT-3'	5'-AACCCCTCACACTCCACTTC-3'
G1D	5'-GATCTGTGGGTTTATAGTTACA-3'	6FAM 5'-CTACTCTTCTACTCTTTAAGAG-3'

### 3.5 Identification du sexe.

Nous avons précédemment développé une approche pour l'identification du sexe (Taberlet *et al.*, 1993; Taberlet *et al.*, 1997). En fonction des avancées récentes, nous avons pu appliquer une nouvelle approche qui consiste à amplifier avec le même jeu d'amorce des régions chromosomiques de tailles différentes sur les chromosomes X et Y (intron du gène de l'amélogénine; Ennis et Gallagher, 1994). Il se trouve que l'intron sur le chromosome Y est plus court que l'intron sur le chromosome X. Après amplification, une femelle possède donc une seule bande longue (chromosome X), et un mâle possède deux bandes (chromosomes X et Y).

## 4. Résultats obtenus

### 4.1 Séquençage de l'ADN mitochondrial et détermination de l'origine.

Nous avons séquençé l'ADN mitochondrial de trois échantillons (UX001p, UX005p, et UX009c). Les trois séquences obtenues correspondent exactement à la séquence de référence pour les ours slovènes, mais par contre présentent 9 mutations par rapport à la séquence pyrénéenne (8 substitutions, et une délétion de deux paires de bases).

**Figure 1 : Alignement de séquences de la région de contrôle de l'ADN mitochondrial pour (i) la séquence de référence "Pyrénées" (Pyr), la séquence de référence "Slovénie" (Slo), et la séquence des trois échantillons UX001p (ours équipé, Boutxy), UX005p (Hautes Pyrénées), et UX009c (Haute Ariège). Un point indique que le nucléotide est identique à la séquence de référence Pyr. Un tiret indique une délétion.**

```

                10           20           30           40           50
Pyr      ACTACTATTTTACCCCGCGTCTATTTATTTTCATATATACCATCTTACGTACTGT [ 55 ]
Slo      .....T...T.....T..... [ 55 ]
UX001p   .....T...T.....T..... [ 55 ]

```

UX005p	.....T...T.....T.....	[ 55 ]
UX009c	.....T...T.....T.....	[ 55 ]
	60            70            80            90            100           110	
Pyr	ACCATCACAGTATGTCCTCGAATACTTTTTTCCCCCCTATGTATATCGTGCATT	[ 110 ]
Slo	G.....--	[ 110 ]
UX001p	G.....--	[ 110 ]
UX005p	G.....--	[ 110 ]
UX009c	G.....--	[ 110 ]
	120           130           140           150           160	
Pyr	AATGGCGTGCCCCATGCATATAAGCATGTACATATTATGCTTGGTCTTACATGAG	[ 165 ]
Slo	.....G.....T.....	[ 165 ]
UX001p	.....G.....T.....	[ 165 ]
UX005p	.....G.....T.....	[ 165 ]
UX009c	.....G.....T.....	[ 165 ]
	170           180           190           200           210           220	
Pyr	GACCTACGTTCCAAAAGTTTGTTCAGGTGTATAGTCTGTAAGCATGTATTTAC	[ 220 ]
Slo	...T.....G.....	[ 220 ]
UX001p	...T.....G.....	[ 220 ]
UX005p	...T.....G.....	[ 220 ]
UX009c	...T.....G.....	[ 220 ]
	230           240           250           260	
Pyr	TTAGTCCGGGAGCTTAGTCCACCAGGCCTCGAGAAACCAGCAATCCTTGC	[ 269 ]
Slo	.....	[ 269 ]
UX001p	.....	[ 269 ]
UX005p	.....	[ 269 ]
UX009c	.....	[ 269 ]

#### 4.2 Polymorphisme des microsatellites et identification du sexe.

Les résultats obtenus pour les individus de référence, ainsi que pour les quatre échantillons analysés sont présentés dans les tableaux 3 et 4.

**Tableau 3 : Polymorphisme des microsatellites des quatre individus de références. Pour les locus, les deux nombres indiquent la taille des deux allèles en paires de bases.**

Identification	MelLba	Zyva	Pyros	Nere	
Sexe	femelle	femelle	mâle	mâle	
locus	G10B	150/156	150/150	150/152	150/150
	G10C	106/108	104/112	108/108	108/112
	Mu15	131/141	135/145	131/141	141/145
	G10O	191/195	191/191	191/195	191/195
	G10X	140/144	132/152	134/144	132/132
	G10P	155/159	141/159	141/161	157/159
	Mu61	206/210	206/206	212/212	204/206
	Mu59	106/116	114/116	114/120	114/116
	Mu50	209/211	211/211	211/211	211/217
	G10L	154/162	156/162	154/154	154/156
	Mu51	113/113	113/117	113/113	113/113

	Mu10	118/128	118/118	118/118	118/118
	Mu05	135/135	131/131	135/135	131/131
	Mu23	125/125	119/129	119/125	119/121
	G1A	181/191	191/191	181/185	191/191
	G10J	80/90	88/90	90/90	90/90
	G1D	175/175	175/175	177/183	175/175

**Tableau 4 : Polymorphisme des microsatellites des quatre échantillons analysés. Pour les locus, les deux nombres indiquent la taille des deux allèles en paires de bases.**

Échantillon	UX001P	UX005P	UX009C	UX018P	
Identification	Boutxy	Nere	Ours non équipé	Nere	
Sexe	mâle	mâle	mâle	mâle	
locus	G10B	152/156	150/150	150/152	150/150
	G10C	106/108	108/112	104/108	108/112
	Mu15	131/141	141/145	131/135	141/145
	G10O	191/191	191/195	191/195	191/195
	G10X	134/140	132/132	134/152	132/132
	G10P	141/159	157/159	141/159	157/159
	Mu61	210/212	204/206	206/212	204/206
	Mu59	114/116	114/116	114/120	114/116
	Mu50	209/211	211/217	211/211	211/217
	G10L	154/154	154/156	154/156	154/156
	Mu51	113/113	113/113	113/117	113/113
	Mu10	non analysé	non analysé	non analysé	non analysé
	Mu05	135/135	131/131	non analysé	non analysé
	Mu23	119/125	119/121	125/129	119/121
	G1A	181/185	191/191	181/191	191/191
	G10J	90/90	90/90	90/90	90/90
G1D	175/177	175/175	175/177	175/175	

En ce qui concerne l'ourson des Pyrénées Atlantiques, nous avons tenté d'identifier son sexe, cependant les trois échantillons analysés ne contenaient pas assez d'ADN pour effectuer cette identification de manière fiable.

## 5. Discussion

### 5.1 Réponses aux objectifs

**Objectif 1 :** Détermination de la filiation des 2 subadultes repérés depuis le printemps 99 aux limites de l'Aude - Haute Ariège – Pyrénées Orientales.

La filiation de l'ours équipé (Boutxy) a pu être déterminée sans ambiguïté. L'ensemble des microsatellites analysés attestent que Mellba est la mère de cet ours (Zyva est exclue par 7 locus, G10C, Mu15, G10X, Mu61, G10L, Mu05, G1A), et que Pyros est le père. En ce qui concerne le deuxième ours non équipé, deux locus permettent d'exclure Mellba comme mère (G10X et Mu59), alors que les 15 locus analysés sont compatibles avec Zyva comme mère, et Pyros comme père.

**Objectif 2 :** Identification du sexe de l'ours non équipé d'émetteur repéré depuis le printemps 99 aux limites de l'Aude – Haute-Ariège – Pyrénées-Orientales.

Il s'agit d'un ours mâle (échantillon UX009c).

**Objectif 3 :** Identification de l'origine géographique et de l'identité de l'ours repéré dans les Hautes Pyrénées courant Mai 2000.

L'analyse de l'ADN mitochondrial de l'échantillon UX005p démontre qu'il s'agit d'un ours d'origine slovène. L'analyse du même échantillon pour 16 locus microsatellites démontre qu'il s'agit de Nere.

**Objectif 4 :** Détermination de l'identité de l'ours repéré à la limite Pyrénées Atlantiques – Hautes Pyrénées courant Juillet 2000.

L'analyse de 15 locus microsatellites pour l'échantillon UX018p démontre qu'il s'agit de Nere.

**Objectif 5 :** Détermination du sexe du dernier ourson autochtone des Pyrénées Atlantiques.

Malgré plusieurs tentatives d'extraction et d'amplification à partir des trois échantillons fournis (UX014c, UX016c, UX017c), nous n'avons pas réussi à amplifier les séquences du gène de l'amélogénine qui nous aurait permis d'identifier le sexe. Cela est dû au fait que les fèces collectées ne contenaient pas assez d'ADN pour que les expérimentations puissent être effectuées dans des conditions fiables.

## 5.2 Fiabilité des typages génétiques

Pour l'ensemble des locus microsatellites, nous avons employé l'approche multi-tubes (Taberlet *et al.*, 1996). Pour chaque locus hétérozygote (tailles différentes pour les deux allèles), les allèles ont été pris en compte s'ils apparaissaient au moins deux fois sur trois amplifications séparées à partir du même extrait. Pour chaque locus homozygote (tailles identiques pour les deux allèles), nous avons effectué un total de huit répétitions. Dans ces conditions, les génotypes obtenus sont fiables.

## 5.3 Fiabilité des filiations

Si par l'analyse de quelques microsatellites, il est aisé d'exclure tel ou tel individu comme parent potentiel (tests d'exclusion), il est en revanche beaucoup plus difficile de prouver une filiation (tests d'inclusion). Cela nécessite l'analyse d'un plus grand nombre de locus (plus de 10), et l'on obtient seulement une probabilité que tel ou tel individu est bien un des deux parents. Cette probabilité peut être estimée de manière extrêmement précise à condition de connaître les fréquences alléliques dans la population d'origine. Ces fréquences alléliques peuvent être estimées à partir de l'analyse d'au moins une trentaine d'individus non apparentés. Or, pour la population slovène, nous ne connaissons pas ces fréquences alléliques. De ce fait, il nous est impossible d'estimer de manière extrêmement précise la fiabilité des relations de filiation (tests d'inclusions). Cependant, le polymorphisme génétique élevé mis en évidence chez les trois individus réintroduits (Mellba, Zyva, Pyros) suggère que le polymorphisme de la population d'origine est encore plus élevé. Il est donc possible de faire des estimations basées (i) sur les trois individus analysés, et (ii) sur le polymorphisme habituel dans d'autres populations d'ours brun (comme la population scandinave). Ces estimations indiquent que la probabilité pour que Mellba ne soit pas la mère de Boutxy est nettement inférieure à 0,0001 (moins d'une chance sur 10.000). A partir des génotypes, nos résultats indiquent aussi la filiation de Nere : Zyva est la mère (3 locus, G10X, Mu05, Mu23 excluent Mellba comme mère), et 6 locus excluent Pyros comme père (Mu61, Mu50, Mu05, Mu23, G1A, G1D). Le tableau 5 résume l'ensemble des relations de filiations.

**Tableau 5 : Filiations de Nere, Boutxy, et l'ours non équipé. Il est intéressant de noter que Nere et l'ours non équipé sont des demi-frères; ils ont la même mère Zyva (même portée), mais pas le même père; la possibilité d'avoir des paternités multiples au sein de la même portée a déjà été mis en évidence chez l'ours brun par Craighead *et al.* (1995).**

	MERE	PERE
<b>NERE</b>	Compatible avec Zyva (P<0,0001) Exclusion de Mellba (3 locus sur 17)	Exclusion de Pyros (6 locus sur 17)
<b>BOUTXY</b>	Compatible avec Mellba (p<0,0001) Exclusion de Zyva (7 locus sur 16)	Compatible avec Pyros (p<0,0001)
<b>OURS NON EQUIPE</b>	Compatible avec Zyva (p<0,0001) Exclusion de Mellba (2 locus sur 15)	Compatible avec Pyros ((p<0,0001)

## 6. Perspectives

Nous avons identifié au cours de la présente étude les génotypes de Mellba, Zyva, Pyros, Nere, Boutzy, et l'ours non équipé pour 15-17 locus microsatellites. Ceci a permis de retrouver les filiations dans cette population réintroduite. Cependant, il manque un individu (Caramelles, le frère ou la sœur de Boutzy). Il serait extrêmement intéressant de pouvoir obtenir des échantillons de cet individu (poils ou fèces) afin d'effectuer son typage génétique et d'identifier son sexe. Dans ces conditions, nous serons en mesure d'identifier tous les individus slovènes par l'analyse de seulement deux microsatellites (G10C et G10X par exemple). Ceci permettrait de suivre sur le terrain les déplacements de tous les individus présents dans la chaîne pyrénéenne (avec un premier test sur l'ADN mitochondrial pour identifier l'origine slovène ou pyrénéenne, puis l'analyse de deux microsatellites pour identifier l'individu).

D'autre part, il serait également intéressant d'obtenir d'autres échantillons provenant de l'ourson des Pyrénées Atlantiques afin d'en identifier le sexe.

Le Laboratoire de Biologie des Populations d'Altitude est prêt à effectuer ces deux analyses supplémentaires dès que les échantillons seront disponibles.

## 7. Références citées

- Craighead L, Paetkau D, Reynolds HV, Vyse ER, Strobeck C (1995) Microsatellite analysis of paternity and reproduction in Arctic grizzly bears. *Journal of Heredity*, **86**, 255-261.
- Ennis S, Gallagher T (1994) A PCR-based sex-determination assay in cattle based on the bovine amelogenin locus. *Animal Genetics*, **25**, 425-427.
- Taberlet P, Bouvet J (1994) Mitochondrial DNA polymorphism, phylogeography, and conservation genetics of the brown bear (*Ursus arctos*) in Europe. *Proceedings of the Royal Society of London Series B*, **255**, 195-200.
- Taberlet P, Camarra JJ, Griffin S, Uhrès E, Hanotte O, Waits LP, Dubois-Paganon C, Burke T, Bouvet J (1997) Non-invasive genetic tracking of the endangered Pyrenean brown bear population. *Molecular Ecology*, **6**, 869-876.
- Taberlet P, Griffin S, Goossens B, Questiau S, Manceau V, Escaravage N, Waits LP, Bouvet J (1996) Reliable genotyping of samples with very low DNA quantities using PCR. *Nucleic Acids Research*, **26**, 3189-3194.
- Taberlet P, Mattock H, Dubois-Paganon C, Bouvet J (1993) Sexing free-ranging brown bears *Ursus arctos* using hairs found in the field. *Molecular Ecology*, **2**, 399-403.
- Walsh PS, Metzger DA, Higuchi R (1991) Chelex 100 as a medium for simple extraction of DNA for PCR-based typing from forensic material. *BioTechniques*, **10**, 506-513.

A Grenoble, le 03/08/00

Pierre Taberlet

## **ANNEXE 10**

## Comparaison de Différentes Méthodes de Suivi Télémétrique : Avantages , Inconvénients , Coûts

**QUENETTE P.Y. & PAUWELS P. 2000 DIREN MIDI-PYRENEES -**

### **Introduction**

Lors de la réunion à TOULOUSE du 21 avril 1999 entre la DIREN et la DNP, cette dernière a demandé à la DIREN de réaliser une expertise sur les équipements de suivi télémétrique existants (ARGOS, GPS ... ) afin d'évaluer la faisabilité et les coûts engendrés par ces différentes techniques.

Il s'agit donc d'établir un comparatif des coûts, avantages et inconvénients des différents systèmes de suivi télémétrique existant et, au final, de trouver une solution permettant d'alléger le coût en personnel du suivi.

**Le document ci-joint a pour objectif de présenter uniquement dans un premier temps, un comparatif du coût de la collecte de données brutes de localisation d'un seul ours équipé d'un collier émetteur.**

**L'hypothèse de travail retenue est celle d'une localisation tous les trois jours.**

**D'autre part, il ne prend pas en compte le coût en personnel et le matériel nécessaire à une capture d'ours ainsi que des actions de sensibilisation et d'information auprès des populations locales, ni le traitement et l'analyse des données de localisation obtenues.**

Il existe 3 systèmes possibles pour le suivi télémétrique des ours en Pyrénées centrales: la balise Argos (suivi par satellite), l'émetteur VHF (suivi au sol ou par avion), le récepteur GPS (suivi par satellite).

Quels sont les objectifs d'un suivi télémétrique d'ours en Pyrénées Centrales ?

1. protection indirecte de l'ours
2. information, sensibilisation auprès de la population locale
3. meilleure estimation de l'effet de certaines activités humaines sur le comportement de l'ours (activités de loisirs, exploitation forestière, chasse, fréquentation des routes forestières) et pouvoir effectuer des expertises d'impact de travaux (forestiers, pastoraux, routiers...)
- 4 connaissance de l'aire de dispersion de l'ours suivi (domaine annuel et saisonnier)
- 5 gestion d'un "ours à problème" (prédation systématique sur les troupeaux d'ovins, comportement atypique...)
6. estimation des habitats favorables et disponibles pour l'ours brun dans les Pyrénées centrales

## 1. Système ARGOS: suivi par satellite

**1.1 Coût du matériel et du suivi:** 100 F /jour pour l'abonnement aux services Argos et avoir accès aux données récupérées par le centre de calcul + le collier avec la balise ARGOS : d'un coût de 3145 \$ US soit environ 19 000 F. Ces chiffres ont été obtenus sur la base des tarifs communiqués en 1996 par la compagnie ARGOS pour le suivi par satellite, et la firme américaine Telonics pour le matériel télémétrique (collier-émetteur, récepteur, antennes...) Soit pour la première année un coût d'environ 36 500 (abonnement annuel) + 19 000 (balise) + 25 000 (ordinateur + le modem pour téléchargement des données) = 80 500 F

### 1.2. Caractéristiques:

- Poids de la balise: entre 1.8-2 kg
- durée de vie: 12 mois à raison de 10 heures d'émission tous les 3 jours (soit au moins une localisation tous les 3 jours). Ce calendrier d'émission a été calculé pour que les batteries de la balise durent 12 mois, ce qui permet d'avoir un suivi de l'animal pendant au moins un cycle biologique complet.
- erreur moyenne de localisation calculée d'après nos tests dans les Pyrénées centrales: 1.5 km (et=1.799), soit une localisation approximative à l'échelle d'un massif montagneux, ou d'un versant de massif.

### 1.3. Méthode de suivi.

Avec le système Argos, la récolte des données se fait directement à partir d'un bureau, par téléchargement des données. On obtient alors un fichier de données brutes avec la date et les coordonnées en degré latitude et longitude de la balise qu'il faut retraiter par la suite. Il peut donc ne pas y avoir de sortie terrain effectuée par un agent.

**Conclusion:** inadapté pour répondre aux objectifs 3, 4 et 5. Les localisations très peu précises ne permettent d'effectuer que très peu d'analyse par la suite. Le poids de la balise ne permet d'utiliser ce système que sur des adultes. Coût modéré du suivi.

## 2. Système émetteur VHF classique

### 2.1. Coût du matériel et du suivi (à partir des tarifs fournis par Telonics, Arizona, USA):

1 Collier avec émetteur VHF= 281\$  
 1 Récepteur TR-2 1565\$ ou 1 récepteur TR4 737 \$,  
 1 Antenne rigide 127 \$, 1 flexible 212 \$, 1 omni-directionnelle 78\$  
 Télémétrie par avion: boîtier de sélection antenne 100 \$, câbles 120 \$  
 1 émetteur auriculaire: 270 \$  
 1 émetteur intra-abdominale:318\$

Soit un coût total en matériel d'environ 3180 \$ US ( 22 600 F).

Tout ce matériel est actuellement disponible au niveau de l'Equipe de suivi DIREN.

### 2.2. Caractéristiques:

- Poids du collier-émetteur: 1.8 kg
- durée de vie de l'émetteur: au moins 3 ans.
- erreur de localisation par télémétrie au sol: 75 % des localisations au sol ont une erreur inférieure à 25 hectares, l'erreur modale est de l'ordre de 13 hectares.

### 2.3. Deux méthodes de suivi possibles:

**2.3.1. localisation au sol:** 2000 F pour une localisation pour un agent (sachant qu'il faut en moyenne 4-6 h pour 1 agent pour localiser 1 ours, 200 F d'essence + 80 F d'indemnité de repas).

- Si on fait une localisation par ours chaque jour pendant 10 mois de l'année (301 jours de suivi), et 1 localisation par semaine pendant l'hivernation, le coût total du suivi est de l'ordre de:  $301 \times 2000 + 9 \times 2000 = 620\ 000$  F. Si on comptabilise les suivis nocturnes avec l'indemnité de nuit de 200 F (soit pour surveillance troupeau ou suivi nocturne de l'ours, 50 nuits=110000 F), **le coût annuel est de l'ordre de 730 000 F.**

- Si on fait une localisation tous les 3 jours, soit 2 sorties par semaines, pendant 10 mois (15 février-15 décembre = 43 semaines), et 1 localisation par semaine pendant l'hivernation, le coût total du suivi est de l'ordre de:  $2000 \times 2 \times 43 + 9 \times 2000 = 190\ 000$  F.

Ces calculs sont réalisés en considérant qu'il n'y a qu'un agent. Or pour effectuer une localisation par semaine pendant 10 mois de l'année, il faut compter au moins 3 agents à temps plein disponibles sur l'année (du fait des congés, des récupérations, des maladies ...), ce qui augmente encore le coût annuel du suivi.

**2.3.2. localisation par avion:** environ 1350 F la sortie en avion (1 h d'avion + ½ journée agent).

Si on prévoit de faire 1 localisation tous les 3 jours, soit 2 sorties par semaines, pendant 10 mois (15 février-15 décembre=43 semaines), et 1 localisation par semaine pendant l'hivernation, le coût total du suivi est de l'ordre de:  $1350 \times 2 \times 43 + 9 \times 1350 = 128\ 250$  F

Le suivi par avion est dépendant des conditions météorologiques, et on ne peut pas espérer faire en moyenne plus de deux sorties par semaine dans les Pyrénées centrales.

**Conclusion:** Le plus grand avantage de ce système de suivi télémétrique est sa souplesse car il permet de localiser l'ours "en direct", à n'importe quel moment, car l'émetteur émet en permanence. Il est possible de combiner le suivi au sol et par avion.

L'erreur de localisation permet, malgré tout, d'effectuer des analyses fines (réactions par rapport à certaines activités humaines). Il permet un suivi à long terme de l'ours (au moins 3 ans, sauf si l'animal perd son collier !).

Enfin il permet de maintenir un contact régulier avec les utilisateurs du milieu lors des sorties régulières sur le terrain, condition très importante pour améliorer l'acceptation de l'ours au niveau local.

Néanmoins, le coût du suivi au sol est très élevé dès lors que l'on veut localiser les ours avec une fréquence élevée (environ 620 000 F par an, pour une localisation tous les jours pendant 10 mois). Il peut être réduit en diminuant le nombre de localisation au sol: pour 2 localisations au sol par semaine, le coût annuel est de l'ordre de 190 000 F. Ce calendrier permet de répondre correctement aux objectifs 1, 2 et 5 et dans une moindre mesure aux objectifs 3 et 4.

De même un suivi uniquement par avion peut réduire le coût, mais avec beaucoup d'aléas dans la fréquence de localisations des ours liés à la météorologie. De plus il ne permet pas de répondre correctement aux objectifs 4 et 5.

- on ne peut équiper d'un collier émetteur non extensible que des adultes (contrainte de poids du collier-émetteur, et croissance des juvéniles), avec des risques non négligeables de perte du collier (exemple de Mellba et Pyros).

### 3. Système récepteur GPS.

#### 3.1. Coût du matériel et du suivi.

Coût du système GPS/VHF + unité de commande: 2995 \$ canadiens ( $\approx$  12 000 F) (Information fournie par la firme canadienne Lotek pour le modèle GPS 2000 L)

Coût annuel estimé du suivi (matériel compris) à raison d'un téléchargement une fois par quinzaine de jours pendant 10 mois (15 février-15 décembre) et une fois par mois pendant l'hivernation:  $\approx 21 \times 2000 + 3 \times 2000 + 25\,000 + 12\,000 = 85\,000$  F (25 000 F ordinateur + 48 000 F de suivi + 12 000 F collier GPS/VHF)

#### 3.2. Caractéristiques

Poids du GPS 2000 L : 1.075 kg

Durée de vie du récepteur GPS à raison d'une localisation toutes les 4 heures: 10.5 mois

Durée de vie de l'émetteur VHF si il émet en continue: 18 mois

Précision des localisations:  $< 200$  m. Si on veut une précision  $< 10$  m (localisation différentielle), il faut mettre en place un système de correction des erreurs grâce à une station de référence au sol: coût de l'opération: 70000-80000 F (com. pers. JM Angibault INRA Toulouse).

Logiciel pour récupérer les données, pour transcrire les données d'un système de projection angulaire (Lat, Long) en un système métrique (Lambert 3 ou UTM), (coût du logiciel non inclus et inconnu).

Exemple de simulation communiquée par le constructeur canadien Lotek et durée de vie des émetteurs GPS et VHF:

- pour le GPS 2000L, à raison de 2 localisations par jour, durée de vie environ 2 ans, et 3 ans 4 mois pour l'émetteur VHF si il fonctionne chaque jour entre 8 h et 17 h.

#### 3.3. Principe du suivi avec le système GPS.

Principe du fonctionnement (Janeau G. et al 1998): le collier combine un récepteur GPS et un émetteur VHF classique. Le récepteur GPS calcule sa localisation par triangulation sur des satellites et stocke chaque localisation en mémoire. Grâce à une communication à distance on peut récupérer les localisations stockées en mémoire (capacité de stockage: jusqu'à 8800 localisations non différentielle selon le modèle), modifier le calendrier de fonctionnement du récepteur GPS (et de l'émetteur VHF) de façon à maximiser la durée de vie des piles en fonction des objectifs. Par exemple on peut programmer pour une localisation GPS par jour pendant 9-10 mois (période d'activité des ours), et 1 localisation par semaine pendant l'hivernation (3-2 mois).

On peut décider de récupérer les localisations stockées 1 fois par semaine, 1 fois par quinzaine ou 1 fois par mois, par exemple.

**Conclusion:** Ce système est très souple car il permet de modifier à loisir le calendrier de calcul des localisations. Il permet de répondre correctement aux différents objectifs excepté l'objectif 4.

Le coût du suivi est plus réduit par rapport au suivi classique sol-avion.

La localisation non différentielle est largement suffisante pour répondre aux objectifs. On a toujours la localisation de l'ours "en différé", 1 semaine ou 1 mois plus tard selon le calendrier que l'on se fixe pour récupérer les données stockées dans le collier. Le poids permettrait d'installer ce système sur des individus à partir de 2 ans, avec un système de collier extensible, mais ce qui augmente fortement le risque de perte du collier. Enfin il y a des manipulations informatiques des données brutes récupérées non négligeable qui demandent une certaine compétence (com. pers. JM Angibault, INRA Toulouse) non acquise actuellement au sein de l'équipe.

**Pour les subadultes (entre 2- 4 ans) 3 possibilités alternatives:**

**i)** l'émetteur auriculaire VHF d'une durée de vie de 1 an, et distance pour capter le signal fortement réduite donc difficulté accrue pour localiser l'animal, surtout en milieu montagnard. Afin d'augmenter la durée du suivi, il est possible de fixer 2 émetteurs auriculaires, dont un émetteur ne se déclenchera que 10 mois après le lâcher.

**ii)** l'émetteur VHF intra-abdominale: probabilité nulle de perte de l'émetteur, utilisé avec succès en Norvège sur différentes espèces de carnivore (glouton, lynx et ours brun, J. Swenson, com. pers.). Mais opération plus complexe pour la pose de l'émetteur: implique une opération chirurgicale et la présence obligatoire d'un vétérinaire lors de la capture.

La distance pour capter le signal est réduite par rapport à un collier-émetteur et dépend du poids de l'animal (plus l'animal est gros, plus l'émetteur est difficile à capter, la distance pour capter l'émetteur intra-abdominal peut varier de 300 m à plusieurs km selon l'emplacement de l'animal et la topographie, com. pers. J. Swenson).

**iii)** possibilité d'installer un collier extensible ou un système de rupture, que ce soit un collier-émetteur VHF ou un collier GPS/VHF, pour des subadultes de 2-4 ans, mais avec des risques difficiles à estimer de perte du collier car système peu utilisé et hautement variable d'un individu à l'autre (ex: ours Néré de 2 ans a gardé son collier 4 mois; en Italie, ils portent actuellement un collier extensible de leur fabrication sur 3 ours âgés d'environ 3 ans lâchés en mai et juin 1999 dans le Trentin, com. pers. P. Genovesi)

## Conclusion générale

La comparaison de ces 3 systèmes (ARGOS, VHF, GPS) nous conduit à éliminer le système ARGOS.

Le système de suivi au sol est celui qui permet de répondre le mieux à l'ensemble des objectifs de départs, mais le coût est élevé.

Le système GPS permet, à un prix réduit, un suivi d'ours adulte qui permet de répondre en grande partie aux objectifs de départ.

Par contre pour les subadultes, il faut envisager soit:

i) le système d'émetteur intra-abdominal, qui permet de résoudre les problèmes de croissance;

ii) les émetteurs auriculaires

ii) soit un collier extensible (pour émetteur VHF ou GPS/VHF), mais avec une probabilité de perte du collier plus élevée.

Enfin, rappelons que la comparaison des coûts pour ces 3 systèmes télémétriques ne tient compte que de l'obtention des données brutes concernant la localisation d'un ours. Cette comparaison n'inclue pas les autres opérations impliquées dans le projet de restauration de cette espèce (traitement et analyse des données, contacts de terrain, réunions d'information et de sensibilisation, suivi indirect à partir des indices, travaux d'expertises...).

## Références.

L. Lacebey, firme canadienne Lotek, mai 1999.

B.S. Milam & M. Guinn, firme américaine Telonics, 1996-1998.

CLS Argos, Toulouse, 1996.

Janeau G. et al. 1998. Le global positioning system (GPS) et son utilisation (en mode différentiel) chez les grands mammifères: principes, précision, limites, contraintes et perspectives. Arvicola, 19-24.

## Tableau récapitulatif des 3 systèmes de suivi télémétrique pour l'obtention de données brutes de localisation

	Argos	VHF	GPS/VHF
<b>Fréquence des localisations et durée de vie de l'émetteur</b>	1 localisation / 3 jours  1 an	1 localisation / 3 jours  >3ans	1 localisation / 3 jours  >2 ans (GPS)-3 ans (VHF)
<b>Coût annuel pour l'obtention des données brutes de localisation</b>	36 500 F (abonnement)	190 000 F (frais de personnel **)	48 000 F (frais de personnel **)
<b>Coût initial du matériel</b>	44 000 F	22 600 F	37 000 F
<b>Coût total annuel</b>	80 500 F	212 600 F	85 000 F
<b>Objectifs*:</b>			
1	approprié	approprié	approprié
2	approprié	approprié	approprié
3	non approprié	approprié	approprié
4	non approprié	approprié	peu approprié
5	peu approprié	approprié	approprié
6	approprié	approprié	approprié

- \* 1. information, sensibilisation auprès de la population locale  
 2. connaître l'aire de dispersion de l'ours suivi (domaine annuel et saisonnier)  
 3. gestion d'un "ours à problème"  
 4. mieux estimer l'effet immédiat de certaines activités humaines (loisir, exploitation forestière, fréquentation des routes forestières...) sur le comportement de l'ours et effectuer des expertises d'impact de travaux divers (forestiers, pastoraux, routiers...)  
 5. estimer les habitats favorables et disponibles à l'ours brun dans les Pyrénées centrales  
 6. protection de l'ours

\*\* frais de personnel = nombre de jours de sortie de terrain \* coût moyen journalier d'un agent (2000 francs/jour)

**NB : Ce comparatif ne tient pas compte du travail nécessaire au préalable pour repérer, capturer et équiper un ours. Pour mémoire, pour repérer PYROS il a fallu entre le 1<sup>er</sup> septembre 1997 et le 4 avril 1998 la mobilisation à plein temps de 4 agents aidés des membres du réseau ours brun.**

## **ANNEXE 11**

**DIREN Midi-Pyrénées**

**REINTRODUCTION DE L'OURS BRUN (*URSUS ARCTOS*)  
DANS LES PYRENEES CENTRALES:  
PROTOCOLE DE SUIVI SCIENTIFIQUE**

**P.Y. Quenette**

**Novembre 1995**

## Remarques préliminaires

Le protocole de suivi scientifique pour la réintroduction de l'ours brun dans les Pyrénées centrales fait suite à un ensemble d'accords, d'enquêtes et de travaux antérieurs effectués par les principaux partenaires de ce projet (Chartre Etat-Association pour le Développement Economique et Touristique 1993; Fédération Départementale des Chasseurs de Haute Garonne et d'Ariège; Office National de la Chasse - Camarra, Migot & Stahl 1994; Office National des Forêts - Berducou & Noel-Hetier 1994; Direction Régionale de l'Environnement Midi-Pyrénées, association ARTUS 1995). Ce protocole s'inscrit donc dans la "phase opérationnelle" du projet puisqu'il devient effectif dès que le premier animal sera relâché dans les Pyrénées centrales. Il fait suite notamment aux travaux d'expertise effectués par l'association ARTUS ou pour le compte de cette association, et à l'opération de "capture en Slovénie-transport en France" (Parde 1992a,b; ARTUS 1995, Arquillère - ARTUS 1995).

## Objectifs du projet

La réintroduction de l'ours brun dans les Pyrénées centrales s'intègre dans un programme général franco-espagnol de conservation et de restauration de la grande faune pyrénéenne (Projet Life de l'Union Européenne 1993). Cette 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). Ces réintroductions se feront 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):

? Dans ce cadre général, il a été décidé, en accord avec les autorités espagnoles concernées, de réaliser à court terme (2 à 3 ans), une expérience de réintroduction de 3 ours bruns capturés en Slovénie, transportés puis relâchés dans un milieu qu'ils ne connaissent pas, les Pyrénées centrales. **L'objectif initial est de tester la transplantation d'ours bruns dans les Pyrénées centrales.** Il s'agit à la fois de déterminer, avec les populations locales, comment les ours peuvent être acceptés et d'analyser la capacité des ours mis en liberté à se maintenir dans un environnement nouveau.

Par conséquent, l'étude de la capacité d'adaptation immédiate de chaque individu reposera sur:

1. l'analyse du comportement spatial et du rythme d'activité de chaque individu, dans la mesure du possible, face aux différentes activités humaines (chasse, pastoralisme, agriculture, sylviculture, tourisme, trafic routier, fréquentation des pistes carrossables...) et l'estimation d'éventuels conflits homme-ours.

2. 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, sur l'utilisation et la sélection de l'habitat en fonction des types de milieux disponibles aux ours sur l'aire d'étude.

3. l'analyse du régime alimentaire pendant toute la période d'activité des ours.

4. l'analyse de la chronologie de la période d'hibernation et du type d'habitat utilisé pour l'établissement de la tanière. En effet, la tanière et son environnement immédiat sont des éléments

importants pour la survie hivernale et, dans certains, cas pour l'occupation de l'espace puisque l'on a observé une fidélité d'une année sur l'autre aux sites des tanières pour certaines populations de grizzly (Van Daele et al. 1990).

5. le suivi sanitaire des ours.
6. 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 durant les premiers mois de présence des ours dans ce nouvel environnement 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 devront permettre de préciser les facteurs environnementaux nécessaires pour le maintien de l'ours brun dans son nouveau milieu et de proposer éventuellement des hypothèses sur les mécanismes comportementaux impliqués dans l'occupation de l'espace. De plus, sur la base de ces premiers résultats, les mesures de conservation et d'amélioration de l'habitat de l'ours brun pourront être renforcées ou ajustées en fonction des zones les plus occupées par les ours (réhabilitation d'anciens vergers, plantation d'arbres fruitiers d'essences diverses ou de cultures fourragères, aires de nourrissage). Enfin l'expérience acquise au cours de cette phase expérimentale permettra de formuler des recommandations pour de futures réintroductions.

? A plus long terme, si les ours se maintiennent et sont acceptés par la population locale, un second projet de réintroduction sera proposé. Sa mise en oeuvre ne pourra être effective qu'après consultation locale et avis favorable du Conseil National de la Protection de la Nature. Dans cette hypothèse de succès, la poursuite des travaux mentionnés précédemment devraient permettre d'aborder les aspects suivants:

1. estimer les besoins écologiques d'une population viable (espace nécessaire pour une population viable, zones potentielles d'hibernation, disponibilité alimentaire, amélioration de l'habitat, relation interspécifique) pour son maintien dans les Pyrénées centrales et déterminer les mécanismes comportementaux impliqués dans le choix de l'habitat à partir de l'analyse de la variabilité des comportements social et spatial des individus. Il semble que la conservation d'une espèce par réintroduction d'individus repose, au moins en partie, sur la connaissance de ces mécanismes (Stamps 1991).

2. étudier les conditions de la fondation de la population nouvellement constituée (identité des individus qui se reproduisent, nombre de jeunes...), et amorcer par la suite l'analyse de la dynamique de cette population.

3. rédiger un guide pour la conservation des ours dans les Pyrénées centrales et la gestion de leur habitat en fonction de l'activité humaine de cette région des Pyrénées.

A long terme, les résultats obtenus devraient permettre de déterminer la composition de la population en terme de classe d'âge et de sexe, l'aire de répartition occupée par la nouvelle population ainsi constituée, l'évolution des effectifs, et en dernière analyse, de statuer sur l'échec ou la réussite de l'opération de restauration de l'ours brun dans les Pyrénées centrales.

Enfin, étroitement associée à l'ensemble de ces travaux, la poursuite de la démarche d'explication et d'information de cette opération de restauration de l'ours brun auprès de la population locale doit constituer un objectif prioritaire. Cette démarche, qui vise à faire comprendre le projet par la population locale et l'associer à sa réalisation, a été amorcée il y a 2

ans et devra être maintenu au-delà de la phase expérimentale. Adaptée aux classes socio-professionnelles auxquelles elle s'adresse, elle doit reposer sur divers modes d'action:

- information, par l'équipe de suivi, des objectifs et de l'état d'avancement du projet auprès d'association ou organisme de protection de la nature, des groupes professionnelles qui peuvent être en contact direct sur le terrain avec l'ours (chasseurs, éleveurs, exploitants forestiers) et des partenaires espagnols impliqués dans le projet Life,
- maintien d'un dialogue permanent auprès de ces différents groupes,
- mise en place de Projets d'Action Educative dans plusieurs écoles de Haute-Garonne et d'Ariège,
- participation des agriculteurs à des opérations d'amélioration de l'habitat pour l'ours,
- information touristique (panneaux d'information répartis le long des routes et des pistes sur la zone de dispersion des ours, dépliants dans les offices de tourisme et les Mairies des communes concernées),
- rédaction d'articles dans la presse, diffusion d'informations par la télévision ou la radio à l'attention du grand public.

La compréhension et l'acceptation de ce type d'opération par la population locale (ou au moins une portion non-négligeable) sont vraisemblablement des conditions essentielles à son succès (Servheen 1990).

## **Matériels et méthodes.**

*Lors du projet expérimental, les techniques et les protocoles suivants seront mis en oeuvre dès le lâcher des ours dans leur nouvel environnement:*

### **1. Bilan sanitaire, type d'individu, site de lâcher.**

Il est prévu de capturer en Slovénie puis de relâcher dans les Pyrénées centrales 3 ours subadultes et/ou jeunes adultes (entre 4-8 ans): 2 femelles dans un premier temps, puis 1 mâle. Dès la capture, les opérations suivantes seront effectuées sur chaque individu:

- mesures de la taille de l'animal et du poids, prélèvement de la première prémolaire pour déterminer l'âge, divers prélèvements conservés de manière appropriée pour analyse génétique (prise de sang, échantillons de poils et de tissus), bilan sanitaire (Arquilliere 1995), inspection des ectoparasites (tiques, puces...) sur tout le corps, vaccination des animaux, pose du collier émetteur et d'une marque colorée et codée dans chaque oreille .

Ces ours devraient être relâchés, à partir du printemps ou au début de l'été 1996 dans les Pyrénées centrales, sur le territoire de l'ADET (Association pour le Développement Economique et Touristique qui regroupe les communes d'Alos, Boutx, Fos et Melles; superficie d'environ 12000 ha), de préférence à proximité des zones où les derniers indices de présence de l'ours ont été observés (Parde 1984, 1992a; Griffith et al. 1989; Rapport ONC et ONF 1992). Des sites complémentaires de nourriture (fruits, carcasses d'ongulés sauvages) seront disposés sur la zone de lâcher afin de fournir un complément de nourriture aux ours et d'essayer de renforcer leur utilisation de la zone de lâcher (Berducou et Camarra 1990). Par la suite, le nombre de sites de

nourrissage devrait progressivement diminuer de façon à rendre l'ours indépendant de cette nourriture complémentaire.

Les modalités de ce protocole de nourrissage (densité de site de nourrissage, localisation par rapport au site de lâcher, durée du nourrissage...) pourront être discutées avec les membres du Conseil Scientifique et les personnes compétentes dans ce domaine (Camarra *et al.* 1990).

## **2. Suivi par radiotéléométrie.**

### 2.1. Matériel et protocole.

Les ours relâchés seront équipés d'un émetteur VHF associé à un capteur de mouvement, et d'une balise pour suivi par satellite (système Argos ou GPS). Le capteur de mouvement sera utilisé comme indicateur de repos ou de mortalité. Au préalable, les systèmes de radiotéléométrie devront être testés sur la zone d'étude avant d'arrêter le choix du matériel (Berducou 1990; Garshellis *et al.* 1982; Harris *et al.* 1990; White & Garrott 1990). Un protocole sera mis en place afin d'estimer les paramètres d'erreur (biais et fluctuations d'échantillonnage) associés à chaque localisation obtenue par satellite et par téléométrie au sol ou en avion. Le nombre de localisation réalisable par jour avec la téléométrie par satellite devra également être déterminé lors de ces essais préliminaires. Ces essais contribueront à préciser un calendrier de la fréquence d'échantillonnage à réaliser au cours de l'étude qui tient compte de la biologie de l'ours et de la durée de vie des émetteurs.

Dès le 1er jour du lâcher, chaque ours sera suivi de manière intensive pendant 72h heures, à raison d'une localisation toutes les heures, dans la mesure où ce suivi ne dérangera pas l'animal. Par la suite, 2 localisations par jour seront effectuées pour chaque individu pendant une période de 4-6 semaines après le lâcher. Après cette période, s'il s'avère que les ours ont des déplacements plus "prévisibles" et que la surface du domaine occupé par l'animal se stabilise, la fréquence des localisations pourra être ramenée à 1 localisation par jour pendant toute la durée de vie des émetteurs.

Ces pointages journaliers seront complétés, dans la mesure du possible, par un suivi intensif de 24 heures une fois tous les 10 jours pour chaque individu. Ces sessions de 24 heures distribuées sur toute l'année et couplées à l'enregistrement du capteur de mouvement permettront d'analyser le rythme circadien d'activité des ours pendant les différentes saisons. En outre, lorsque l'animal sera à proximité d'une zone à activité humaine (chasse, travaux sylvicoles...), ces suivis intensifs peuvent permettre, grâce à la mise au point d'un protocole spécifique, d'estimer l'effet de dérangements sur le comportement spatial de l'ours. Pendant la période hivernale, dès lors que l'animal sera inféodé à sa tanière, le rythme des relevés sera réduit à une localisation par intervalle d'une ou deux semaines.

Chaque localisation sera reportée sur une carte topographique (échelle 1/25000) et les coordonnées géographiques seront déterminées. Chaque localisation sera affectée à un type d'habitat et différentes variables environnementales seront relevées (voir description de l'habitat).

### 2.2. Coordination avec les biologistes espagnols responsables du suivi.

Du fait de la superficie limitée de la zone de lâcher (territoire de l'ADET, 12000 ha) et de sa proximité avec l'Espagne, il est vraisemblable que les ours relâchés se disperseront au-delà de cette zone et occuperont des aires situées en Espagne (Aragon, Catalogne). Par conséquent il est indispensable avant le lâcher des ours, de déterminer avec les partenaires espagnols le contenu et le déroulement d'un protocole de coopération pour le suivi téléométrique des ours. Il s'agira notamment de fixer en concertation avec les autorités espagnoles concernées, le type de matériel

et les techniques utilisées pour le suivi télémétrique (fréquence des émetteurs, télémétrie par satellite: argos ou GPS, télémétrie au sol et/ou par avion...) et la constitution de l'équipe de suivi dès lors que l'animal passe en Espagne. Dans un souci d'efficacité et de rigueur, le suivi technique sur le terrain devrait être assuré par une seule et même équipe, comprenant à la fois du personnel français et espagnol.

Il est souhaitable que des tests préliminaires du système de radiotélémétrie soient effectués à la fois en territoire espagnol et français, et en collaboration avec les collègues espagnols chargés du suivi télémétrique.

### **3. Régime alimentaire et traces d'activité.**

L'étude du régime alimentaire sera effectuée à partir de l'analyse des fèces et pourra être couplée, dans la mesure du possible, avec des observations visuelles. La technique utilisée reposera sur la détermination des épidermes foliaires et des particules de fruits non-digérés à partir d'un atlas de référence. Les matières organiques (poils, dents, os, insectes...) seront également identifiées à partir d'une liste de référence. L'échantillonnage approprié des fèces permettra de calculer la fréquence relative et le volume relatif des principaux items alimentaire (Berducou et al. 1983; Clevenger et al. 1992; Hamer et al 1991; Holcroft & Herrero 1991; Servheen 1990).

Les localisations radio-télémétriques permettront de délimiter les zones sur lesquelles des itinéraires seront effectués afin de récolter des fèces. Simultanément lors de ces parcours, toutes traces d'activité liées à l'alimentation (fourmillières éventrées, pelouses retournées, carcasse d'animaux...), aux déplacements (pistes, empreintes, poils), au repos (couches, tanières) ou au marquage (griffures, frottis sur arbres) seront relevées, localisées sur une carte et décrites ainsi que le type de milieu dans lequel elles ont été observées (ONC - Réseau ours brun 1989). Un itinéraire sera effectué approximativement une fois par semaine. Cette méthode s'inspirera largement du protocole mis au point par le Réseau ours brun (Camarra 1990).

### **4. Suivi sanitaire.**

Les résultats obtenus après analyses des prélèvements sanguins des ours réintroduits (analyse sérologique, Madic *et al.* 1993, Modric & Huber 1993; mesure de paramètres hématologiques et biochimiques, Franzmann & Schwartz 1988; Jamnicky *et al.* 1987) permettront si cela est nécessaire d'instaurer une chimioprophylaxie par l'intermédiaire des aires de nourrissage (Arquillière 1995).

Le suivi de la condition physique des ours pourrait être effectué à partir de l'analyse des urines récoltées dans la neige avant et après l'hibernation (Mech *et al.* 1987). Hormis les problèmes de faisabilité, cette méthode demande néanmoins à être validée dans le cas de l'ours brun (Delgiudice *et al.* 1987, 1989).

La récolte des fèces sur le terrain permettrait également d'effectuer un examen coprologique afin d'identifier les parasites ainsi que la présence de certains protozoaires et bactéries, bien que le taux d'infestation de l'ours par de nombreux parasites internes ne constitue pas un indice direct de l'état de santé de l'animal (Arquillière 1995).

### **5. Ecologie des tanières et chronologie de la dormance hivernale.**

Nous considérerons qu'un ours aura débuté sa période d'hibernation lorsqu'il aura été repéré au même endroit pendant au moins 4 jours consécutifs à la fin de l'automne (Samson et Huot 1994).

La date de la première de ces localisations sera la date d'entrée en hibernation. La date de sortie de la tanière correspondra à la date médiane entre la dernière localisation dans la tanière et la première localisation indiquant un déplacement significatif de l'ours hors de la zone de la tanière (Van Daele et al. 1990).

Chaque tanière devra être localisée, dans la mesure du possible, et repérée précisément au sol lors d'une visite hivernale (février), sans perturber l'animal. De façon à ne prendre aucun risque qui pourrait mettre en péril la survie des ours, toute manipulation dans la tanière devrait être évitée. Après la sortie des ours au printemps, chaque tanière sera visitée afin d'effectuer différentes mesures (taille de l'entrée, dimension de la cavité...) et de déterminer le type de matériaux utilisé (tronc d'arbre couché, excavation sous des racines, espace entre des rochers...) (Camarra 1987; Van Daele et al. 1990). L'orientation de l'entrée de la tanière, l'élévation de la pente en degré, et le type de milieu dans un rayon de 200 m autour de la tanière seront également déterminés dans la mesure où ces paramètres peuvent être utiles pour interpréter la sélection du site pour la tanière.

## **6. Description de l'habitat.**

La description de l'habitat sera effectuée en fonction des variables environnementales jugées pertinentes pour l'analyse de l'utilisation et de la sélection de l'habitat par l'ours (altitude, formations végétales comme sources de nourriture et de couvert protecteur, présence d'activité humaine à proximité: habitations, troupeaux d'animaux domestiques, chasse, exploitation forestière, route, piste...) et devra tenir compte de la précision associée aux localisations. Ces variables environnementales seront relevées de façon standard autour de chaque localisation effectuée.

Il serait important notamment, de quantifier et de localiser dans le temps et dans l'espace, les activités humaines sur la zone d'étude: chasse (localisation, période de l'année, nombre de chasseurs, type de chasse...), promeneurs (taux de fréquentations des pistes, répartition dans le temps...), exploitation forestière (localisation, étendue, période), zones de production (élevage ovin, bovin, cultures, vergers, ruchers...), habitations humaines.

Les variables descriptives du milieu seront cartographiées et prises en compte lors de l'analyse de l'occupation de l'espace par l'ours. Dans un premier temps, cette cartographie reposera sur les bases de données existantes (cartes IGN, cartes forestières...). Par la suite, cette description générale de l'habitat s'intégrera dès que possible dans un Système d'Information Géographique (SIG) qui permet d'effectuer des analyses multivariées.

Au cours des sorties régulières pour la recherche des fèces, le suivi phénologique de la végétation (apparition des feuilles dans les arbres, stade bourgeon et apparition des premières fleurs, apparition des premiers fruits et durées de la saison des fruits, arrêt de croissance végétative...) sera effectué afin d'évaluer de façon qualitative la production de nourriture sur la zone d'étude (West & Wein 1971). Bien que subjective, cette méthode pourra constituer une aide à l'interprétation du comportement des ours en fonction de la disponibilité saisonnière de la nourriture (Samson & Huot 1994). Ces relevés effectués chaque année permettront de faire des comparaisons interannuelles.

## **7. Protocole d'action sur un éventuel "ours à problèmes".**

Si malgré les mesures préventives (clôtures, chiens des Pyrénées, regroupement des animaux la nuit, présence humaine permanente...), un ours relâché commet des dégâts aux cultures, des attaques répétées sur les troupeaux d'animaux domestiques ou se montre menaçant face à

l'homme, un plan d'action sera aussitôt déclenché pour résoudre ce problème. Ce plan d'action sera établi avant le lâcher et validé par le Ministère de l'Environnement (Direction de la Nature et des Paysages). Il s'inspirera du protocole d'intervention établi dans les Pyrénées Atlantiques (Camarra *et al.* 1992; Camarra 1993) et sera adapté à la situation des Pyrénées centrales. La première phase consistera en un effarouchement, dès lors qu'il serait prouvé que l'animal a manifesté un comportement atypique flagrant. Si l'opération d'effarouchement s'avère inefficace, il faudra alors recapturer rapidement l'animal par des pièges appâtés type Aldrich. Après accord préalable avec les intéressés, l'ours recapturé pourrait être placé dans un parc zoologique.

L'équipe de suivi devra être en possession du matériel nécessaire pour effectuer ce type d'opération avant le lâcher des ours, de façon à pouvoir intervenir sur le terrain le plus rapidement possible.

*A plus long terme et dès que les systèmes radiotéléométriques ne fonctionneront plus, le suivi reposera sur:*

- 1.** la poursuite de la recherche systématique de traces d'activité (récolte de poils, fèces...) et de leur description selon un protocole standard mis au point par le Réseau ours brun. Ces recherches se feront de façon régulière au cours de l'année, par le parcours d'itinéraires établis sur les zones connues de fréquentation des ours (ONC - Réseau ours brun 1989, Camarra 1990).
- 2.** l'enregistrement de témoignages d'observation directe d'ours. Ces témoignages seront collectés et vérifiés par des personnes qualifiées selon un procédé standard (ONC - Réseau ours brun 1989, Camarra 1990). Les informations ainsi recueillies porteront notamment sur le comportement et le type d'habitat où l'animal a été observé, la corpulence, animal marqué, date, heure, localisation, conditions météorologiques.
- 3.** suivi sanitaire de la population si les méthodes et techniques disponibles sont valides.
- 4.** l'analyse, dans un premier temps, de l'importance de la stochasticité démographique du fait de l'effectif réduit de la population, à l'aide de logiciels appropriés (VORTEX ou ULM); par la suite, analyse de l'évolution de la population à partir de l'estimation des paramètres régissant la dynamique de la population: effectif des portées, taux de survie par classe d'âge, structure en classe d'âge de la population. Ces paramètres seront estimés à partir des observations directes cumulées à la recherche des traces d'activité au début du printemps pour vérifier la présence d'ours lors que les femelles quittent la tanière. A ce stade, la méthode basée sur l'utilisation d'appareil photographique automatique et mise au point par Camarra pourra être utilisée (Camarra 1994).
- 5.** identification et généalogie des oursons par analyse génétique (méthode des microsatellites: Craighead *et al.* 1995) à partir de poils récoltés sur le terrain de (Taberlet & Bouvet 1992a,b, Taberlet *et al.* 1993).

## **Traitement des données.**

### **1. Occupation de l'espace.**

La précision des localisations obtenues au sol par triangulation sera évaluée à l'aide du logiciel Locate (Nams & Boutin 1991), afin d'éliminer les données imprécises. A partir des 4-6 premières semaines après le lâcher, les localisations successives serviront à calculer l'amplitude moyenne des déplacements quotidiens par intervalles d'une semaine. La comparaison des déplacements moyens entre semaines permettra d'analyser l'évolution des déplacements après le lâcher. Par la suite, la même analyse des déplacements pourra être effectuée sur la base d'intervalles d'un mois.

La surface du domaine vital annuel et saisonnier de chaque animal sera évaluée à partir du calcul de différents estimateurs, notamment la méthode du polygone convexe, bien que discutable, en utilisant les logiciels disponibles sur le marché (Range 4, Home-Range, Larkin & Halkin 1994). Nous testerons également si il existe au sein du domaine des ours des zones d'utilisation préférentielle et des zones périphériques. La détermination de ces "centres d'activité" reposera sur plusieurs méthodes analytiques dont le choix dépendra de la distribution des radiolocalisations (moyenne harmonique, Dixon & Chapman 1980; analyse par grappe, Harris et al. 1990; analyse du domaine par grille, Samuel et al. 1985; Seaman & Powell 1990; méthode de Kernel, Worton 1989).

L'utilisation annuelle et saisonnière de l'habitat sera évaluée à partir de la proportion des localisations observées dans les différents types d'habitat considérés. L'analyse de la sélection de l'habitat sera effectuée afin de tester s'il existe des différences entre les habitats utilisés et les habitats disponibles (Alldredge & Ratti 1986; Johnson 1980; Neu et al. 1974). Les habitats disponibles pourront être déterminés en fonction de l'aire occupée par les ours par la méthode du polygone convexe minimal et en fonction des périodes considérées. Enfin, à partir des radiolocalisations nous testerons l'influence de milieux anthropisés (routes, sentiers de randonneurs, pistes carrossables et habitations) sur l'occupation de l'espace des ours (Kasworm & Manley 1990). Cette analyse de l'influence d'infrastructures sur l'occupation de l'espace sera réalisée à partir d'un échantillonnage par points appariés.

### **2. Régime alimentaire, indices de présence, rythme d'activité.**

Dans la mesure où la digestibilité entre items alimentaires varient, le volume des différents items contenus dans les fèces ne peut pas être comparé. Par contre si la digestibilité d'un item ne varie pas au cours de l'année, la variation de cet item dans le régime alimentaire en fonction des saisons pourra être testée (Holcroft & Herrero 1991).

Les autres indices de présence, et notamment les traces seront exploitées selon des méthodes utilisées à l'Office Nationale de la Chasse.

A partir des données du capteur de mouvement obtenues lors des sessions de suivi de 24 h, nous calculerons le pourcentage de temps actif par heure. Nous analyserons ensuite le patron d'activité des ours et examinerons si le rythme circadien d'activité varie en fonction des saisons et autres facteurs environnementaux (Larivière et al. 1994).

## Diffusion des travaux.

En ce qui concerne la diffusion des résultats, un accord devra être conclu, avant le lâcher des ours, pour déterminer l'accès aux données des différents partenaires ainsi que le type d'information à inclure dans les documents produits (cf. Protocole pour l'opération de capture-lâcher-surveillance d'ours). La nature de cette information (données de localisation, calcul du domaine vital, comportement alimentaire, état sanitaire des animaux...) sera fonction du partenaire considéré.

Après analyse dirigée par le biologiste chef de projet assisté par les membres de l'équipe de suivi, les résultats seront diffusés au niveau régional, national et international. La diffusion régionale pourrait par exemple, être effectuée sous la forme d'une *Bulletin mensuel d'information* adressé aux différents partenaires, de conférences publiques par le personnel de l'équipe de surveillance, ou sous forme d'articles publiés dans la presse locale et nationale. Par ailleurs, les résultats issus de l'analyse feront l'objet de présentations lors de congrès scientifiques nationaux et internationaux, et de publications dans des revues scientifiques à comité de lecture. Lors de toute présentation des résultats l'ensemble des partenaires impliqués dans ce programme seront systématiquement mentionnés.

## Références.

- Allredge J. R. & Ratti J. R. 1986. Comparison of some statistical techniques for analysis of resources selection. *J. Wildl. Manage.* 50: 157-165.
- ARTUS 1995. Rapport d'expertise et vérification du choix de la Slovénie pour le piègeage d'ours brun en vue de la réintroduction dans les Pyrénées Centrales. 81 p.
- Arquillière A. 1995. Expertise sanitaire en Slovénie: préalable à la réintroduction de l'ours brun dans les Pyrénées centrales. ARTUS, 103 p.
- Berducou C., Faliu L. & Barrat J. 1983. The food habits of the brown bear in the National Park of the western Pyrenees. *Acta Zool. Fenn.* 174: 153-156.
- Berducou C. & Camarra J.J. 1990. Effets biologiques à attendre du nourrissage artificiel des ours. *Bull. mens. Off. Natl. Chasse*, 142:26-33.
- Berducou C. 1990. Test préliminaire de la localisation en montagne par balise Argos en préparation du radiopistage des ours bruns des pyrénées. *Bull. mens. Off. Natl. Chasse*, 142: 58-63.
- Berducou C. & Noel-Hetier N. in press. Pour la restauration de l'ours en France: les nouvelles règles de gestion des forêts domaniales. Actes de la 9eme Conférence Internationale sur l'ours, 19-22 octobre 1992.
- Camarra J.J. 1987. Caractéristiques et utilisation des tanières hivernales d'ours brun (*Ursus arctos*) dans les Pyrénées occidentales. *Gibier Faune sauvage* 4: 381- 405.
- Camarra J.J. 1990. L'ours dans les Pyrénées: suivi de la population de 1979 à 1988. *Bull. mens. Off. Natl. Chasse*, 142: 19-22.
- Camarra J.J., Berducou C., Cauhape M. & Salinas R. 1990. Résultats préliminaires de la première de la première expérience de nourrissage artificiel des ours pyrénéens. *Bull. mens. Off. Natl. Chasse*, 151: 44-46.
- Camarra, J. J., Migot P. & Stahl P. 1992. Protocole d'intervention sur un ours au comportement familial. Rapport remis à la Direction de la Nature et des Paysages - Ministère de l'Environnement, 14 p. + Annexes.
- Camarra J.J. 1993. Protocole d'intervention sur l'ours au comportement familial. Document interne ONC, 7 p.
- Camarra, J.J., Migot P. & Stahl P. 1994. Propositions pour l'établissement d'un cahier des charges pour le suivi des ours réintroduits. Document interne ONC, 14 p.
- Camarra J.J. 1994. Compte-rendu à propos d'essais préliminaires d'une technique complémentaire de suivi de la population d'ours brun des Pyrénées: la prise de vue photographique à déclenchement automatique. ONC, rapport interne non publié, 7 p.

- Clevenger A. P., Purroy F. J. & Pelton M. R. 1992. Food habits of brown bears (*Ursus arctos*) in the cantabrian mountains, Spain. *J. Mammal.* 73:415-421.
- Craighead L., Paetkau D., Reynolds H.V., Vyse E.R. & Strobeck C. 1995. Microsatellite analysis of paternity and reproduction in arctic grizzly bears. *J. Heredity* 86: 255-271.
- Delgiudice G.D., Seal U.S. & Mech D.L. 1987. Effects of feeding and fasting on wolf blood and urine characteristics. *J. Wildl. Manage.* 51: 1-10.
- Delgiudice G.D., Mech D.L. & Seal U.S. 1989. Physiological assessment of deer populations by analysis of urine in snow. *J. Wildl. Manage.* 53: 284-291.
- Dixon, K. R. & Chapman, J. A. 1980. Harmonic mean measure of animal activity areas. *Ecology* 61: 1040-1044.
- Franzmann A.W. & Schwartz C.C. 1988. Evaluating condition of alaskan black bears with blood profiles. *J. Wildl. Manage.* 52: 63-70.
- Garshellis, D. L. Quigley H. B., Villarrubia C. R. & Pelton M. R. 1982. Assessment of telemetric motion sensors for studies of activity. *Can. J. Zool.* 60: 1800-1805.
- Griffith B., Scott J.M., Carpenter J.W. & Reed C. 1989. Translocation as a species conservation tool: status and strategy. *Science* 245: 477-480.
- Hamer D., Herrero S. & Brady K. 1991. Food and habitat used by grizzly bears, *Ursus arctos*, along the continental divide in Waterton Lakes National Park, Alberta. *Can. Field Nat.* 105: 325-329.
- Harris S., Cresswell W. J., Forde P. G., Trehwella W. J., Woollard T. & Wratt S. 1990. Home-range analysis using radiotracking data - review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals. *Mammal Rev.* 20: 97-123.
- Holcroft A. C. & Herrero S. 1991. Black bear, *Ursus americanus*, food habits in southwestern Alberta. *Can. Field Nat.* 105: 335-345.
- Jamnicky B., Huber D. & Roth H.U. 1987. On serum chemistry of brown bears in Croatia, Yugoslavia. *Int. Conf. Bear Res. Manage.* 7: 351-353.
- Johnson D.H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology* 61: 65-71.
- Kasworm W. F. & Manley T. L. 1990. Road and Trail influences on grizzly bears and black bears in northwest Montana. *Int. Conf. Bear Res. Manage.* 8: 79-84.
- Larivière S., Huot J. & Samson C. 1994. Daily activity patterns of female black bears in a northern mixed-forest environment. *J. Mammal.* 75: 613-620.
- Larkin R. P. & Halkin D. 1994. A review of software packages for estimating animal home ranges. *Wildl. Soc. Bull.* 22: 274-287.
- 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.
- Madic J., Huber D. & Lugovic B. 1993. Serologic survey for selected viral and rickettsial agents of brown bears (*Ursus arctos*) in Croatia. *J. Wildl. Dis.* 29: 572-576.
- Mech D.L., Seal U.S. & Delgiudice G.D. 1987. Use of urine in snow to indicate condition of wolves. *J. Wildl. Manage.* 51: 10-13.
- Modric Z. & Huber D. 1993. Serologic survey for leptospirae in european brown bears (*Ursus arctos*) in Croatia. *J. Wildl. Dis.* 29: 605-611.
- Nams V. O. & Boutin S. 1991. What is wrong with error polygons? *J. Wildl. Manage.* 55: 172-176.
- Neu C.W., Byers C. R. & Peek J. M. 1974. A technique for analysis of utilization-availability data. *J. Wildl. Manage.* 38: 541-545.
- Office National de la Chasse et Réseau ours brun 1989. Aire de répartition et sites d'activités de l'ours brun dans les Pyrénées françaises de 1979 à 1988, 8 p.
- Office National de la Chasse et Office National des Forêts 1992. Suivi des populations d'ours bruns - Ariège, Hte Garonne, Aude, Pyrénées Orientales - Années 1991-92, Document ONC-ONF, 17 p.
- Parde J.M. 1984. Ecologie de l'ours brun (*Ursus arctos* L.) dans les Pyrénées Centrales et Orientales. Application à la conservation de ses biotopes. Thèse 3<sup>em</sup> cycle, Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 229 p.
- Parde J.M. 1992a. Tableau de bord des milieux favorables au maintien et au retour de l'ours brun dans les Pyrénées centrales. Dossier n°1 et annexes, ARTUS, Blois, 52 p.
- Parde J.M. 1992b. Renforcement de la population d'ours brun des Pyrénées. ARTUS, Blois, 77 p.
- Samson C. & Huot J. 1994. Ecologie de la dynamique de la population d'ours noir (*Ursus americanus*) du parc national de la Mauricie. Rapport final, Univ. Laval, Parcs Canada.
- Samuel M. D., Pierce D. J. & Garton E. O. 1985. Identifying areas of concentrated use within the home range. *J. anim. Ecol.* 54: 711-719.
- 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.
- Seaman D. E. & Powell R. A. 1990. Identifying patterns and intensity of home range use. *Int. Conf. Bear Res. Manage.* 8: 243-249.
- Servheen C. 1983. Grizzly bear food habits, movements, and habitat selection in the mission mountains, Montana. *J. Wildl. Manage.* 47: 1026-1035.

- Servheen C. 1990. The status and conservation of the bears of the world. Int. Conf. Bear Res. Manage. Monograph Series, 2: 1-32.
- 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.
- Smith K. G. & Clark J. D. 1994. Black bears in Arkansas: characteristics of a successful translocation. J. Mammal. 75: 309-320.
- Stamps J. A. 1991. Why evolutionary issues are reviving interest in proximate behavioral mechanisms. Amer. Zool. 31:338-348.
- Taberlet P. & Bouvet J. 1992a. Génétique de l'ours brun des Pyrénées (*Ursus arctos*): premiers résultats. C. R. Acad. Sci. Paris, 314, série III: 15-21.
- Taberlet P. & Bouvet J. 1992b. Bear conservation genetics. Nature 358: 197.
- Taberlet P., Mattock H., Dubois-Paganon C. & Bouvet J. 1993. Sexing free-ranging brown bears *Ursus arctos* using hairs found in the field. Mol. Biol. 2: 399-403.
- Van Daele L. J., Barnes V. G. & Smith R.B. 1990. Denning characteristics of brown bears on Kodiak island, Alaska. Int. Conf. Bear Res. Manage. 8: 257-267.
- West N. E. & Wein R. W. 1971. A plant phenological index technique. Bioscience 21: 116-117.
- White G. C. & Garrott R. A. 1990. Analysis of wildlife radio-tracking data. Academic Press, Inc. p. 383.
- Worton B.J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. Ecology, 70: 164-168.

## PROTOCOLE POUR LE SITE DE LACHER D'UN OURS

**Ce protocole doit permettre de définir le choix des sites potentiels de lâcher, et de déterminer les moyens et les méthodes à mettre en oeuvre pour maîtriser l'accès des sites.**

### SITES DE LACHER

Il est nécessaire de définir plusieurs lieux de lâcher dans la mesure où l'accessibilité peut varier selon la période de l'année. Ces points de lâcher et les alentours immédiats devraient, dans la mesure du possible, répondre aux exigences suivantes:

1. sur le point de lâcher, absence de relief escarpé et de point d'eau,
2. site qui répond aux exigences éthologiques et écologiques de l'ours: milieu boisé, nourriture disponible,
3. site accessible au camion Artus sans nécessité de manipulation de la cage,
4. site non fréquenté par l'homme et éloigné (>2 km) des activités humaines au moment du lâcher: habitations, pastoralisme, zone d'exploitation forestière, chasse, zone touristique...),
5. proximité d'un local de contention si l'animal ne pouvait pas être lâché suite à une blessure, survenue lors de la capture ou du transport, qui nécessiterait des soins vétérinaires,
6. site dont la topographie doit limiter l'incertitude sur les directions de dispersion prises par l'ours immédiatement après le lâcher: éviter les cols, les zones carrefours, la proximité immédiate de crêtes,
7. site dont l'accès doit pouvoir être maîtrisé lors du lâcher par la Gendarmerie,
8. site dont la topographie permet de limiter les zones d'ombre pour la télémétrie au sol et de définir des points favorables pour une bonne réception des signaux du collier émetteur de l'animal,
9. site éloigné de la frontière espagnole.

Possibilité pour les observateurs de quitter le site en prenant une direction opposée à celle prise par l'ours immédiatement après son lâcher.

## MAITRISE DE L'ACCES AUX SITES

Avec l'aide des services de la Gendarmerie Nationale, l'accès au site de lâcher devra être interdit au public.

Cette maîtrise de l'accès au site implique de fermer toutes les pistes qui permettent d'arriver en voiture sur le site.

Ces pistes devraient être fermées quelques heures (4-5h) avant le lâcher et se poursuivre durant au moins 48 h après le lâcher.

Il convient donc:

- contacter le responsable au sein de la Gendarmerie Nationale qui peut organiser ce type d'opération sur le terrain,

- mettre au point avec ce responsable la procédure à appliquer (procédure administrative, effectif nécessaire, mode de contrôle du site de lâcher...),

- contacter le responsable de Gendarmerie dès qu'un ours est capturé en Slovénie de façon à mettre en place rapidement le dispositif nécessaire pour contrôler l'accès au site de lâcher.

**DIREN MIDI-PYRENEES – LIFE OURS**

**PROTOCOLE DE CAPTURE D'OURS BRUN  
EN PYRENEES CENTRALES EN VUE DE LA POSE  
D'UN EQUIPEMENT TELEMETRIQUE**

AVRIL 1999

## OBJECTIFS

Suite aux événements survenus lors de la phase expérimentale de réintroduction de l'ours brun en Pyrénées centrales (taux de prédation élevé entraînant de vives réactions chez les éleveurs d'ovins, mort de la femelle Mellba en septembre 1997), l'Administration propose d'équiper d'un système télémétrique un ou des ours présents dans les Pyrénées centrales.

Le suivi télémétrique de ces ours contribuera :

- à assurer une meilleure protection des ours,
- à établir des règles adaptées de gestion de l'activité humaine en zone à ours, notamment la mise en place avec les éleveurs des mesures de prévention indispensables pour limiter les attaques sur des troupeaux d'ovins,
- à améliorer la connaissance de la biologie de ces ours,
- et à faciliter l'information et la sensibilisation de cette opération auprès de la population.

Ce protocole se propose de déterminer la méthode et les moyens à mettre en œuvre pour pouvoir équiper des ours des Pyrénées centrales afin d'en assurer le suivi télémétrique. Le protocole utilisé pour la capture et le rééquipement de l'ours Pyros sera reconduit. En 1999, la population se compose de 2 adultes (1 mâle et 1 femelle) et de 4 subadultes (dont 1 mâle).

## MATERIEL ET PERSONNEL

L'ensemble du matériel nécessaire pour la capture, l'équipement télémétrique et le suivi d'ours équipés, est disponible au bureau de l'Équipe de suivi (DIREN Midi-Pyrénées, Villeneuve de Rivière).

Du fait de la croissance des subadultes, il n'est pas possible d'installer un collier émetteur classique. Pour cette classe d'âge, les techniques alternatives sont un collier extensible avec le risque d'être rapidement enlevé par l'animal, la pose d'un émetteur intra-abdominal, ou la pose d'un émetteur auriculaire (émetteur VHF d'une durée de vie limitée à 12 mois). Malgré ses désavantages (durée de vie limitée des émetteurs, difficulté de capter le signal), nous préconisons la pose d'un émetteur auriculaire.

Une équipe d'intervention regroupant diverses compétences est créée pour cette opération de capture d'ours. Elle se compose des membres de l'Équipe de suivi DIREN (*L. Chayron, P. Cluzel, E. Dubarry, D. Dubreuil, P.Y. Quenette biologiste Responsable de l'Équipe de suivi, J. Troïetto*), d'un technicien du Cnera Pad de l'ONC (*J.J. Camarra*) et pour la phase de capture d'un vétérinaire.

Le Docteur vétérinaire sera contacté pour cette opération de piégeage et devra se tenir à disposition dès que les pièges seront tendus. Le vétérinaire assurera l'examen et le suivi sanitaire de l'animal pendant toute l'anesthésie, la manipulation de l'animal et effectuera les prélèvements nécessaires.

Pendant toutes les phases qui précèdent la capture, l'Équipe d'Intervention pourra être appuyée par les membres du Réseau Ours Brun dont le responsable est J.J. Camarra (ONC).

## DEROULEMENT DES OPERATIONS

Les opérations se dérouleront selon la chronologie suivante :

1. *Repérage*   2. *Sédentarisation*   3. *Piégeage*   4. *Capture*   5. *Suivi post-capture*

### 1. Repérage

Il s'agit de repérer dans un premier temps les principales zones d'activité (zones d'alimentation, remise diurne) et notamment les corridors et passages obligés les plus utilisés par les animaux.

L'identification de ces zones reposera sur la recherche d'indices de présence (traces, fèces...) lors de prospections pédestres sur le terrain. Ces prospections systématiques seront effectuées avec les membres du Réseau Ours Brun. Les itinéraires ont été établis en fonction des connaissances antérieures acquises par le suivi télémétrique des ours (Mellba, Ziva et Pyros).

Cette technique de repérage d'indices sera couplée avec l'utilisation d'appâts odoriférants (essence de térébenthine, produit de synthèse) reliés à une alarme radio qui permet de connaître la date et l'heure de passage de l'animal.

Le suivi pédestre d'itinéraires fixes et les sites équipés d'appâts odoriférants seront contrôlés 2 à 3 fois par semaine.

**Opérateurs** : Équipe d'Intervention, Réseau Ours Brun.

### 2. Sédentarisation

Une fois qu'un animal a été clairement repéré sur certaines sites, il s'agit de tenter de le sédentariser en disposant rapidement des sites de nourrissage (carcasses d'animaux, maïs, fruits) et de maintenir des appâts odoriférants de façon à amener l'animal à fréquenter régulièrement la zone.

Pendant cette phase, le suivi de ces différents sites nécessite une présence quotidienne.

**Opérateurs** : Équipe d'Intervention.

### 3. Piégeage

Dès que l'on constate qu'un ours fréquente un site de nourrissage ou certains passages, et donc que ses probabilités de retour sont élevées, plusieurs pièges seront installés et tendus.

L'emplacement des pièges est très important. D'une façon générale, le choix des sites de piégeage doit répondre, dans la mesure du possible, aux critères suivants :

- site qui limite les interférences pour la transmission des ondes radio afin de pouvoir contrôler à distance les pièges tendus grâce au système d'alarme,

- site rapidement accessible en véhicule,
- site peu ou pas fréquenté par l'homme pour limiter les perturbations,
- site dont les caractéristiques se prêtent bien à la pose des pièges : endroit peu pentu, absence de falaise et de point d'eau à proximité, existence de pistes ou de passages à animaux sauvages susceptibles d'être fréquentés par l'ours,
- chaque piège devra être en milieu fermé, avec présence d'une strate arbustive et/ou arborescente pour l'ours piégé (buissons, arbustes, arbres). En effet, une fois capturé, l'animal doit pouvoir rester à couvert et manifester son stress sur la végétation qui l'entoure.

Le piégeage sera réalisé à l'aide de pièges à lacet (type Aldrich), méthode la plus couramment utilisée pour capturer des ours bruns, 14 pièges sont disponibles pour effectuer cette opération. Chaque piège sera équipé d'un système d'alarme qui permet de surveiller à distance les pièges et de prévenir dès que l'animal est pris. Une fois installés et tendus, les pièges seront contrôlés par un des membres de l'Équipe d'Intervention toutes les 30 minutes pendant la phase nocturne, et toutes les 2-3 heures pendant la journée. Les contrôles se feront à distance par écouter radio. L'équipe d'Intervention devra disposer sur place de tout le matériel nécessaire pour communiquer par téléphone portable, pour endormir, manipuler et équiper l'animal.

Tous les membres de l'Équipe d'Intervention doivent être à proximité des sites de piégeage, prêts à intervenir à tous moment entre 18h et 8h. Aux autres heures dans la journée, ils devront être joignables et opérationnels dans les deux heures au maximum qui suivent l'alerte d'une prise.

Chaque site de piégeage sera visité tous les matins par un membre de l'Équipe d'Intervention afin de vérifier le site et les pièges. Lors de ces visites, on évitera toute manipulation des pièges et tout séjour prolongé sur le site.

**Opérateurs** : Équipe d'Intervention.

#### 4. Capture

Après avoir constaté la capture d'un ours, le personnel qui assure la surveillance télémétrique des pièges, prévient aussitôt par téléphone portable le vétérinaire contacté au préalable et les autres membres de l'Équipe d'Intervention. Dans les plus brefs délais, l'Équipe d'Intervention devra se rendre sur le site de piégeage.

Dès que l'animal est endormi, le vétérinaire prend les précautions d'usage pour un animal anesthésié (positionnement de l'animal, rythme cardiaque...) et effectue l'examen sanitaire (soins éventuels de plaie, prélèvement de sang...). L'animal est ensuite pesé et le système télémétrique posé après une dernière vérification de son bon fonctionnement.

Il faut envisager de pouvoir mettre l'animal à l'abri pendant sa manipulation si les conditions météorologiques, l'imposent (bâche tendue, tente, camion de transport, cabane).

**Opérateur** : Équipe d'Intervention.

#### 5. Suivi post-capture

Après toutes les manipulations, l'animal est replacé sur la zone de piégeage à l'abri de la végétation et observé à distance pour s'assurer que l'animal se réveille correctement. Si pour des

raisons de sécurité, l'animal ne peut être relâché sur le site de piégeage, il pourra être transporté sur quelques centaines de mètres, et placé dans la cage utilisée pour le transport depuis la Slovénie. L'animal pourra ainsi se réveiller en toute sécurité et sera relâché depuis la cage.

Après son réveil, il sera suivi en continu pendant 24h, à raison d'une localisation télémétrique toutes les heures par les membres de l'Équipe de suivi DIREN LIFE.

Dans le cas où l'animal ne pourrait être relâché immédiatement suite à une blessure grave survenue lors de la capture, un local de contention est prévu afin de pouvoir assurer les premiers soins indispensables. S'il s'avère après examen du vétérinaire que l'animal ne peut plus être relâché dans les conditions naturelles, il sera acheminé vers le zoo prévu à cet effet avant la réintroduction des ours dans les Pyrénées centrales.

**Opérateur** : Équipe de suivi DIREN LIFE

**EQUIPE DE SUIVI  
DIREN - LIFE OURS**

**TEST DE LA BALISE ARGOS DANS LE CADRE DU PROJET  
DE REINTRODUCTION DE L'OURS BRUN DANS LES  
PYRENEES CENTRALES**

**Tests effectués par M. Alonso, L. Chayron, P. Cluzel, D. Dubreuil, E. Dubarry,  
P.Y. Quenette et avec l'assistance technique de K. Teixeira.**

**Décembre 1995**

## INTRODUCTION

Ces tests préliminaires de radiopistage par satellite Argos avaient pour but essentiel d'évaluer les potentialités de cette technique dans le cas d'une réintroduction d'ours d'une part, et de familiariser les membres de l'équipe de suivi avec cette technique d'autre part.

Il s'agit de préciser dans quelle mesure cette technique peut nous permettre de répondre au double objectif exprimé dans le protocole de suivi scientifique, à savoir: **déterminer, avec les populations locales, comment les ours peuvent être acceptés et analyser la capacité d'adaptation immédiate de chaque individu à un environnement nouveau (Quenette 1995).**

## MATERIEL ET METHODE

### Caractéristiques de la Balise utilisée

- Aventure TAT 3 ; Puissance 1 W
- Période de répétition: un message toutes les 90s, 24h sur 24h.
- Poids: 1.3 kg
- dimension: 85 x 57 x 150 mm

### Protocole - Analyse

Les tests se sont déroulés sur deux périodes pour un total de 22 jours: du 16/09 au 24/09/95 (9 jours consécutifs) et du 21-11-95 au 03-12-95 (13 jours consécutifs).

Lors de la 1ère période, la balise Argos était positionnée en 52 points différents de coordonnées connues (Ariège, Catalogne, Haute-Garonne) entre 400 et 1900 m d'altitude. Pendant cette période la balise a effectué de nombreux déplacements et était le plus souvent stationnaire pendant les passages des satellites. L'altitude de référence utilisée par le système Argos a été 1300 m.

Lors de la deuxième période la balise Argos était positionnée en 5 points différents de coordonnées connues (3 positions en Haute-Garonne, 2 positions en Catalogne), entre 400 et 1655 m d'altitude. La balise était fixe sur chaque site pendant environ 48 heures. L'altitude de référence utilisée par le système Argos a été 0 m.

Uniquement pendant cette période, nous avons utilisé le protocole suivant pour estimer le délai d'accès aux localisations calculées par le système Argos: chaque jour le système Argos était interrogé toutes les heures entre 7h (Temps Universel) et 17h (TU) afin de noter les heures de la localisation calculées par Argos et de la réception.

L'erreur de localisation est mesurée par la distance en mètre, entre la localisation estimée par le système Argos et la localisation de coordonnées connues.

Nous avons distingué 3 types de milieu selon les caractéristiques topographiques et le type de végétation, variables susceptibles d'affecter la transmission des messages émis

par la balise Argos (Berduccou 1988, Clark 1989, Keating et al. 1991). Chaque site de la balise Argos a été affecté à un type d'environnement.

*Milieu défavorable* = présence de pics montagneux, dans un rayon de moins de 2 km, dépassant de plus de 900 m l'altitude du site de la balise et présence de couvert forestier (forêt de feuillu ou de résineux),

*Milieu favorable* = absence pics montagneux, dans un rayon de 6 km, dépassant de plus de 500m l'altitude du site de la balise et absence de couvert forestier

*Milieu moyen* = absence de l'une ou l'autre des variables topographie et couvert forestier.

Nous avons utilisé le logiciel Systat (Wilkinson 1988) pour l'analyse statistique. Dans la mesure où l'altitude de référence utilisée par Argos n'était pas identique lors des 2 périodes de test, nous avons examiné au préalable si les distributions des erreurs de localisations pour chaque classe de qualité différaient entre les 2 périodes (Test de Mann-Whitney). Lorsqu'il n'y avait pas de différence significative, les données de chaque classe de qualité étaient regroupées. Pour les classes 0 et 3, le faible effectif des échantillons n'a pas permis de faire cette analyse, les données ont été regroupées.

## RESULTATS

### • Données générales

- Nombre de jour de fonctionnement de la balise: 22
- Durée moyenne de passage des satellites en seconde : **666.64** (s) (étendue 102-990; écart type=187.5)
- Nombre moyen de passage satellite/jour : **11.14** (étendue: 10-14)
- Nombre moyen de localisation /j = **3.7** (étendue: 0-9)
- Nombre total de passage satellite pendant 22 jours: **245**
- Nombre total de localisations calculées par Argos: **82 (32+50)**

### • Délai d'accès aux localisations calculées par le système Argos

Le délai minimum estimé à partir de notre protocole: 25 mn

Le délai maximum estimé à partir de notre protocole: 3 h 17 mn

47.8 % des localisations sont accessibles en moins d'1h

84.8 % des localisations sont accessibles en moins de 2h

100 % des localisations sont accessibles en moins de 4h

### • Effet du type de milieu sur la fréquence des localisations et les erreurs de localisation:

Milieu	Localisation	Pas de localisation
--------	--------------	---------------------

<b>Favorable</b>	35	27
<b>Moyen</b>	36	70
<b>Défavorable</b>	10	67

- Le type de milieu a un effet très significatif sur la fréquence des localisations calculées par le système Argos ( $\chi^2=29.387$ ,  $p=0.0001$ ,  $ddl=2$ ).

- Le type de milieu n'a pas d'effet significatif sur les erreurs de localisation (test de Kruskal-Wallis,  $H=1.418$ ,  $p=0.49$ ).

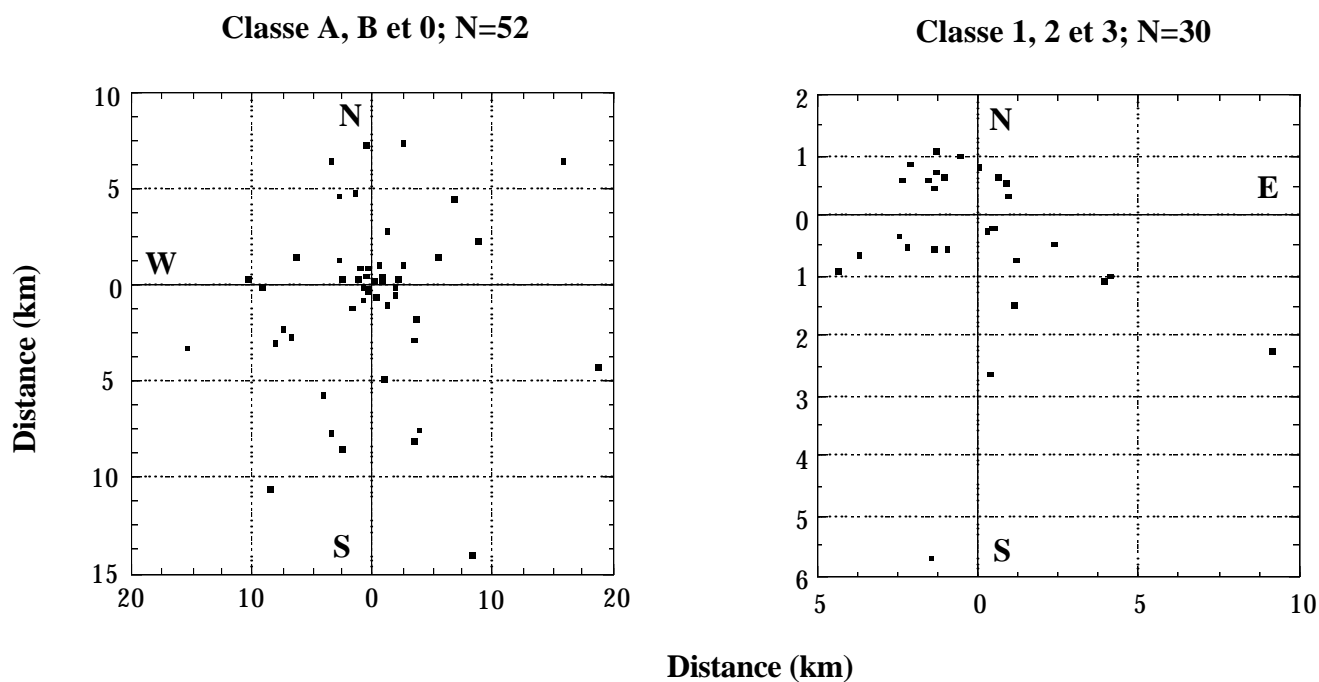
- Il n'y a pas de corrélation significative entre l'erreur de localisation et l'écart entre l'altitude réelle et l'altitude de référence utilisée par le système Argos (Test de Spearman,  $R_s=-0.123$ ,  $n=82$ ,  $p=0.26$ ).

**• Répartition des localisations (N=82) en fonction des classes de qualité fournies par Argos (Voir Manuel de l'utilisateur 1990).**

Pour les classes B, A, 1 et 2, aucune différence significative n'a pu être mise en évidence entre les erreurs des 2 périodes (Test de Mann-Whitney,  $p>0.05$ ). Les données ont donc été regroupées.

<b>Classe de qualité</b>	<b>Nombre de localisation (%)</b>	<b>Erreur moyenne (km)</b>	<b>Médiane (km)</b>	<b>Ecart Type</b>	<b>Min (km)</b>	<b>Max (km)</b>
<b>B</b>	26	8.214	7.783	5.229	0.717	22.433
<b>A</b>	23	3.483	1.333	4.478	0.168	19.339
<b>0</b>	3	2.0	1.649	0.883	1.346	3.005
<b>1</b>	6	2.855	1.526	3.28	1.093	9.492
<b>2</b>	11	1.799	1.112	1.407	0.497	4.423
<b>3</b>	13	2.002	1.675	1.131	0.386	4.227

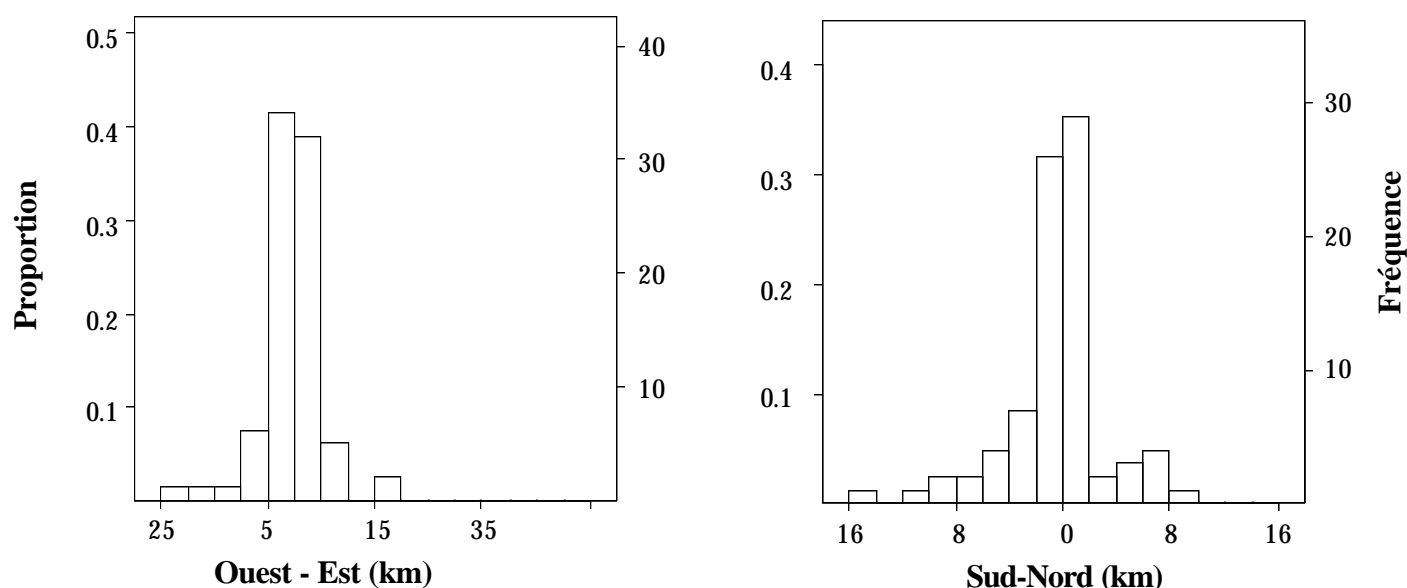
**Dispersion des localisations calculées par Argos  
par rapport aux points de référence**



- **Statistiques descriptives des distances par rapport au point de référence sur les axes Est-Ouest et Nord-Sud**

	Est-Ouest (km)	Nord-Sud (km)
EFFECTIF	82	82
MINIMUM	0.0225	0.122
MAXIMUM	20.205	14.105
MOYENNE	3.350	2.308
ECART-TYPE	4.138	2.903
MEDIANE	1.724	0.944

**Histogramme des erreurs de localisation (N=82)  
selon les axes Nord-Sud et Est-Ouest**



• **Distribution des localisations (N=82) par classe d'erreur**

Erreur (km)	Fréquence	%
<0.5	5	6.1
0.5-1	12	14.6
1-1.5	12	14.6
1.5-2	8	9.8
2-3	9	10.1
3-5	9	10.1
5-10	20	24.4
>10	7	8.5

## DISCUSSION

- Nous constatons d'après notre échantillon que l'amplitude des erreurs est supérieure aux indications données par le service Argos, notamment pour la classe 3 où l'écart est le plus important avec les prévisions.

- Il existe un biais dans l'axe Est-W puisque la dispersion des erreurs est systématiquement plus importante sur cet axe.

- Les délais d'accès aux localisations sont meilleurs que les performances annoncées par Argos.

La précision moyenne des localisations de classe 0, 1, 2 et 3 calculées par le Système Argos est de 2.2 km. Sur la base de cette valeur moyenne, le radiopistage par le système Argos ne permet pas de descendre, en moyenne, en dessous d'une précision de 4.84 km<sup>2</sup>

par localisation. En d'autres termes, l'amplitude de cette erreur devrait permettre de localiser au mieux le ou les vallons que l'animal peut occuper.

La fréquence des localisations effectuées par Argos et le temps d'accès doivent permettre de faire un suivi quasi quotidien de l'animal. Ce suivi régulier doit donc permettre de prévoir les situations potentielles de conflit homme-animal.

Par contre ce type de radiopistage ne permet probablement pas l'analyse de la dynamique des déplacements inférieurs à 45km ni l'analyse de l'utilisation et de la sélection de l'habitat (cf objectifs formulés in Quenette P.Y. 1995). Seul un radiopistage au sol et/ou en avion peut permettre d'aborder ce type d'analyse. Néanmoins l'estimation de l'erreur associée à ce type de radiopistage devra également être déterminée.

## REFERENCES

- Berduccou C. 1988. Essai en montagne de radiopistage par satellite Argos en vue d'organiser le suivi scientifique de l'ours brun des Pyrénées. Acte du colloque international Suivi des vertébrés terrestres par radiotéléométrie, Monaco, p. 59-72
- Clark D. 1988. Use of Argos for animal tracking in the rocky mountain region of North America. In Proc. North American Argos users conference and exhibit. Service Argos, Inc., Landover, Md., p. 129-156.
- Keating K. A., Brewster W. G. & Key C. H. 1991. Satellite telemetry: performance of animal-tracking systems. *J. Wildl. Manage.* 55: 160-171.
- Manuel de l'utilisateur 1990. CLS Argos, p. 288.
- Quenette P.Y. 1995. Réintroduction de l'ours brun (*Ursus arctos*) dans les Pyrénées centrales: protocole de suivi scientifique. Document DIREN Midi-Pyrénées, 13 p.
- Wilkinson, L. 1988. SYSTAT: the system for statistics. SYSTAT, Inc., Evanston, Ill. 822 p.

## TEST DE LA TELEMETRIE AU SOL

### - PROTOCOLE -

#### 1) Objectifs

Il s'agit de tester le matériel de télémétrie et d'estimer l'erreur associée à la mesure de la direction, relevée par l'observateur, entre un site de réception et un site d'émission. Il ne s'agit pas de déterminer la localisation de l'émetteur par triangulation.

De nombreux facteurs peuvent entraîner des erreurs dans la prise de direction et donc dans le calcul de la localisation de l'émetteur par triangulation: topographie du milieu, végétation, conditions météorologiques, manipulateurs, équipement de réception et d'émission...

La mesure répétée d'erreur de directions sur des sites d'émission et de réception différents doit permettre de déterminer dans un premier temps l'erreur moyenne et l'écart type de cette moyenne. Dans un deuxième temps, ces paramètres doivent permettre de déterminer le meilleur estimateur de la localisation d'un émetteur: aire de confiance du polygone d'erreur, aire de confiance d'une ellipse (estimateur de Huber, de Andrews...)...

#### 2) Principe - Déroulement

L'erreur associée à une prise de direction ( $e$ ) pour un émetteur placé en un point  $i$  est la différence entre l'angle de la direction réelle ( $a_r$ ) et l'angle de la direction mesurée ( $a_o$ ) à partir du point de réception :

$$e = a_r - a_o$$

Cette erreur résulte en fait de deux composantes: le biais et les fluctuations d'échantillonnage (ou précision).

#### 3) Choix du site de réception

- déterminer le plus précisément possible les coordonnées du site de réception (en degré, minute, seconde). Les sites de réception doivent correspondre à des lieux potentiels où la réception d'un signal radio serait *a priori* favorable.

- Il faut respecter une distance d'au moins 400 m entre le point de réception et le point où l'émetteur est positionné; entre 400-2000 m pourrait être un bon intervalle.

#### 4) Positionnement de l'émetteur

- 1 personne pose l'émetteur, à l'insu des autres manipulateurs à un endroit en déterminant précisément ses coordonnées.
- L'émetteur devrait être mis à une hauteur d'environ 0.8 m du sol .

- Choisir dans un premier temps 20 sites d'émission qui correspondent à des habitats d'ours: milieu boisé (hêtraie, sapinière), topographie plus ou moins accidentée, altitude entre 500 et 2000m.

### 5) Prise de direction sur le terrain.

- pas d'objets (si possible) à - de 2 mètres (surtout la voiture) de l'antenne de réception,
- utiliser la méthode du "pic" et la méthode du "nul" pour chaque prise de direction à partir d'un point de réception; ne pas commencer systématiquement par la même méthode mais alterner à chaque fois,
- La direction relevée correspond à l'angle par rapport au nord magnétique.
- Noter l'angle de direction en degré pour les 2 méthodes ("nul" et "pic") à l'aide d'une boussole; Essayer de relever l'angle de direction avec une précision de 0.5 °.
- Pour chaque positionnement de l'émetteur effectuer en aveugle 6 mesures de direction pour chaque manipulateur, 3 par la méthode du "pic" et 3 par la méthode du "nul". Les mesures de directions sont effectuées par 1 personne qui ne manipule pas le système de réception et qui ne communique pas aux manipulateurs les valeurs mesurées de façon à respecter l'indépendance entre chaque mesure.

### 6) Déroulement type d'une séance de test.

- Equipe de 4 personnes: 1 personne positionne l'émetteur, 1 personne mesure les directions et 2 personnes font les prises de directions.
- Celui qui a l'émetteur détermine au moins 4 sites différents (ou plus de 4 si c'est réalisable dans la journée); il communique alors par radio le massif, ou la vallée où se trouve l'émetteur aux 3 autres personnes. Chacun effectue alors en aveugle une mesure de direction à partir d'un site de réception. Dès que les mesures sont faites, passer à un autre site de réception. Relever les données sur la fiche prévue à cet effet.

### Remarques diverses

- Utiliser le même matériel pour les tests sur le terrain (même boussole, antenne, récepteur...)
- Prendre en compte écart entre nord magnétique-nord géographique.

### Données à relever

Date, conditions météo.

Position émetteur	Coord. (lat.; lon.)	Position réception	Coord (lat.;lon.)	Direction réelle ( $a_r$ )	Direction estimée ( $a_0$ )	Observateur.	Méthode Pic-Nul	Erreur (e)
1	lat=42° ... long=0°...	Virage piste Burat	lat=42° ... long=0°..	50	53-55 56-52 54-49		Pic-Nul Nul-Pic Pic-Nul	3, 5 6, 2 4, 1
2	lat=42° ... long=0°...	Cabane		133	137-140 131-125 128-130		Nul-Pic Pic-Nul Nul-Pic	4, 7 -2, - 8 -5, -3
3	lat=42° ... long=0°...							