

# TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>13</b>
<b>PARTIE 1 : réintroduction en France</b> .....	<b>14</b>
I )Historique de la réintroduction en France. ....	16
II )Cadre réglementaire lié à la réintroduction .....	19
1° la juridiction française .....	19
2° Législation Européenne .....	21
3°législation mondiale.....	23
4° aspects législatifs sanitaires. ....	24
III )Les erreurs sanitaires du passé : une expérience pour l'avenir.....	25
IV) Evaluation des risques sanitaires liés aux déplacements d'animaux sauvages.....	27
V °questions sanitaires d'importance.....	30
1° la quarantaine.....	30
2° statut sanitaire de la population souche .....	32
<b>PARTIE 2: le Bouquetin, sa réintroduction</b> .....	<b>33</b>
I )Description, mode de vie et habitat .....	37
1° répartition.....	37
2° Habitat.....	40
3° Cycle journalier .....	40
4° Organisation sociale.....	41
5° Relations interspécifiques .....	41
6° Reproduction.....	41
II) Etat sanitaire .....	44
III )Histoire de la réintroduction du bouquetin .....	49
IV )La charte de réintroduction du Bouquetin des Alpes.....	52
V) la réintroduction : déroulement et aspect sanitaire.....	54
1° déroulement .....	54
2° aspect sanitaire .....	56
Conclusion.....	62
<b>PARTIE 3: Réintroduction de l'ours des Pyrénées.....</b>	<b>63</b>
I )Description et mode de vie .....	65

1° morphologie.....	65
2° Habitat.....	66
3° indices de présence .....	68
4° Alimentation.....	69
4° Alimentation .....	70
5° Cycle d'activité.....	72
6° Reproduction.....	72
<b>II )Historique d'une réintroduction difficile.....</b>	<b>74</b>
1° le projet LIFE-Nature en détail.....	75
2° Le choix de la population source (1) .....	76
3° Une nouvelle approche sanitaire pour la réintroduction d'animaux.....	80
A° affections d'origine bactérienne.....	81
B° affection d'origine virale.....	84
C° affection due à des chlamydiés ou des rickettsies.....	90
D° affection due à des protozoaires.....	92
E° affection d'origine fongique.....	93
F° affection d'origine parasitaire.....	94
4° Conclusions de l'étude préalable à la réintroduction d'animaux dans les pyrénées.....	96
5° déroulement des opérations de piégeage .....	99
Conclusion.....	101
<b>PARTIE 4: réintroduction du Gypaète barbu.....</b>	<b>102</b>
<b>I )GENERALITES .....</b>	<b>104</b>
1° Systématique.....	104
2° Répartition mondiale .....	105
3° Description .....	107
4° BIOLOGIE .....	110
<b>II )HISTOIRE D'UNE SAUVEGARDE EN COURS .....</b>	<b>118</b>
<b>III )Présentation du Centre d'élevage français.....</b>	<b>121</b>
<b>III )Le Gypaète : un cul-de-sac épidémiologique ? .....</b>	<b>123</b>
1° L'aspergillose : .....	127
2° La maladie de Newcastle : .....	128
Conclusion.....	132

## INTRODUCTION

L'Homme a toujours façonné le monde pour qu'il lui soit plus accessible et plus profitable sans se soucier des dégâts qu'il pouvait faire sur l'environnement.

Jusqu'à ce qu'il prenne conscience que tout ce remaniement influait grandement sur la nature, plusieurs espèces animales, mineures certes mais existantes alors, ont disparu sans même parfois avoir été découvertes.

Aujourd'hui, dans un souci de protection de ce monde qu'il ne connaît finalement que partiellement, il tente difficilement de sauver quelques espèces cibles.

Pourquoi ces espèces disparaissent-elles ? Les phénomènes d'extinction d'une population sont multifactorielles : La chasse, le développement urbain, la dégradation du lieu de vie, la pollution, l'élevage intensif...etc.

Toutes ses causes, aussi minimes semblent-elles, conduisent à la réduction des populations existantes en diminuant le nombre des reproducteurs de l'espèce ou en créant des lots isolés d'individus ne permettant pas, de par leur nombre, un renouvellement de l'espèce ou entraînant des cul de sac génétiques qui plongent l'espèce dans une impasse.

Dans une société qui vise dorénavant le développement durable, la sauvegarde de ces populations en voie d'extinction ou le retour d'une espèce disparue ont de nombreux avantages. D'où l'engouement de plus en plus important pour ce genre de

projets. En effet, ces programmes de sauvegarde ont un poids médiatique important. Chaque projet permet une médiatisation à long terme de la région concernée, elle attire par la même occasion touristes et financements. De plus, elle crée des emplois à plus ou moins long terme, directement ou indirectement liés à l'espèce réintroduite : suivi de l'espèce, préparations des populations environnantes, création d'un tourisme vert, utilisation de l'espèce comme symbole d'une région...

D'un point de vue biodiversité elle permet un rétablissement d'une faune et flore plus riche, plus agréable. De plus, à chaque tentative de réintroduction, le suivi des populations, permet de conforter les connaissances éthologiques et pathologiques de ces espèces ; ceci permettant d'améliorer les projets futurs similaires.

Au cours de cette thèse nous essayerons de montrer différents exemples de réintroductions d'animaux sauvages protégés ; nous n'aborderons pas la réintroduction de gibier.

Après une présentation générale pour chaque espèce abordée nous nous intéresserons de plus près à leur réintroduction et aux aspects sanitaires qui leurs sont propres. En effet, on commence à se rendre compte des risques majeurs que peuvent jouer ces animaux dans la transmission et le transport de maladies ; ces introductions ne doivent pas permettre une dissémination à grande échelle de pathologies animales.

## Partie 1 :la réintroduction en France

## I )Historique de la réintroduction en France.

Jusque dans les années 1940 l'Homme ne se souciait pas ou peu de la préservation de la biodiversité de la Nature.

Ses activités, l'exploitation des ressources naturelles végétales ou animales semblaient alors sans conséquence.

C'est pourtant à cette époque que commencent à germer les idées de protection de la nature et la mise en place d'organismes nationaux et internationaux de défense de la biodiversité et de la nature.

En 1948, fut fondée l'UICN(23), l'union internationale pour la conservation de la nature.

Cet organisme regroupe des états (plus de 139 pays), des organisations gouvernementales et non gouvernementales dans un but commun, « mieux comprendre pour mieux faire comprendre la nécessité de préserver son patrimoine naturel ». Pour cela, plus de dix milles experts volontaires apportent leur contribution à la connaissance d'espèces menacées ou en voie de disparition et ce à travers six commissions spécialisées.

L'une des réalisations permanentes de cet organisme est la création et la mise à jour régulière de la liste rouge d'espèces menacées d'extinction.

En 1961, l'organisme WWF( world wildlife fund) voit le jour (33) . Cette structure fut créée dans le but premier de récolter des fonds pour permettre de financer des projets ayant trait à la conservation de la biodiversité.

Aujourd'hui, le WWF représente près de 4.7 millions de membres à travers le monde regroupés dans 96 pays et réalisant plus de 12 000 programmes. Ces actions sont diverses et mondialement reconnues : aide à la création de parcs naturels ou de réserves, mise en place de projets de sauvegarde d'espèces menacées, lutte contre le trafic mondial animal, développement d'un projet de gestion durables des espaces naturels( forêts...)

Cependant, jusque dans les années 1960 l'idée de conservation de la nature n'est pas forcément évidente pour tous, le besoin d'une réglementation à l'échelle internationale commence à se faire sentir. On estime, alors, que le commerce international des espèces sauvages représente des milliards de dollars par an et qu'il porte sur des centaines de millions de spécimens de plantes et d'animaux. Ainsi, en 1963 (46), suite à une session des membres de l'IUCN, la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, connue par son sigle CITES, commence à être préparée.

Le texte de la Convention a finalement été adopté lors d'une réunion de représentants de 80 pays tenue à Washington, Etats-Unis d'Amérique, le 3 mars 1973; le 1er juillet 1975, elle entrait en vigueur. Son but est de veiller à ce que le commerce international d'animaux et de plantes sauvages n'entraîne, en aucune façon, la disparition des espèces concernées.

A une échelle plus restreinte, l'Europe a mis en place, dans ces deux dernières décennies, des actions visant à favoriser les projets nationaux ou les collaborations entre pays limitrophes européens.

Ainsi, en 1992 le projet LIFE (20), L'Instrument Financier pour l'Environnement, est mis en place. Ce programme finance des actions de développement du territoire et de l'industrie tout en respectant l'environnement.

Il se compose de trois sous parties : LIFE-nature, LIFE-environnement, LIFE-pays-tiers.

LIFE-nature est directement lié à une protection active des espèces animales et végétales car il permet de financer la création de zones d'espaces protégés regroupées au sein d'un réseau européen : NATURA 2000

Bien sûr, la France, comme d'autres pays de l'Union Européenne, n'a pas attendu ces aides pour établir des structures de protections de la Nature.

De nombreux organismes gouvernementaux et non gouvernementaux travaillent conjointement avec *le ministère de l'écologie et du développement durable*.

Le premier parc national, le parc de la Vanoise, vit le jour en 1963 ; aujourd'hui la France compte sept parcs nationaux : Vanoise, Cévennes, Mercantour, Ecrins, Guadeloupe, Port-cros, Pyrénées.

Les premières réintroductions commencèrent dans les années 1970.

Ainsi, aujourd’hui, grâce à une coopération régionale, nationale et internationale, le retour ou la sauvegarde d’espèces menacées est possible. Tout ceci s’accompagne de soutien réglementaire pour favoriser leur mise en place mais aussi afin d’éviter tous problèmes liés à l’introduction d’animaux issus de pays étrangers.

## II ) Cadre réglementaire lié à la réintroduction

### 1° la juridiction française

Celle-ci est régie par le code rural et le code de l'environnement en ce qui concerne la préservation du patrimoine français et la biodiversité faunistique et floristique.

Le livre II titre Ier du code rural (41) précise les choses suivantes :

#### ***Sous-section 2 : La préservation du patrimoine biologique***

##### **Article R.\* 214-6**

Les mesures de protection de la faune sauvage, l'autorisation de capture des espèces protégées, la protection des biotopes, [...] les prises de vue ou de son, en vue de la préservation du patrimoine biologique, répondent aux dispositions prévues aux articles R.\* 411-1 à R.\* 411-18 du code de l'environnement.

#### ***Sous-section 1 : Activité concernant des espèces animales non domestiques***

##### **Article R.\* 214-82**

La capture, la production, la détention, l'utilisation, la cession à titre gratuit ou onéreux, le transport, l'importation, l'exportation, la réexportation d'espèces animales non domestiques sont régis par les dispositions du chapitre II titre Ier du livre IV du code de l'environnement (partie Réglementaire).

Le code rural défini très peu de directives concernant les animaux sauvages qui dépendent essentiellement du code de l'environnement. En effet, les affaires de protection du patrimoine et de la faune sauvage sont gérées essentiellement par le ministère de l'écologie et du développement durable et non par le ministère de l'agriculture.

Le livre IV titre Ier du code de l'environnement (23)concerne exclusivement la faune et la flore ; il s'organise en plusieurs chapitres de la façon suivante :

## ◆Chapitre Ier

### Préservation et surveillance du patrimoine biologique

Section	1
---------	---

Préservation du patrimoine biologique ([Articles L411-1 à L411-6](#))

Section	2
---------	---

Surveillance biologique du territoire ([Article L411-7](#))

## ◆Chapitre II

### Activités soumises à autorisation ([Article L412-1](#))

## ◆Chapitre III

### Etablissements détenant des animaux d'espèces non domestiques ([Articles L413-1 à L413-5](#))

## ◆Chapitre IV

### Conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages

Section	1
---------	---

Sites Natura 2000 ([Articles L414-1 à L414-7](#))

## ◆Chapitre V

### Dispositions pénales

Au chapitre I section 1 l'article 411-5 précise la création d'un « inventaire. On entend par inventaire du patrimoine naturel l'inventaire des richesses écologiques, faunistiques, floristiques, géologiques, minéralogiques et paléontologiques.

L'Etat en assure la conception, l'animation et l'évaluation. Les régions peuvent être associées à la conduite de cet inventaire dans le cadre de leurs compétences. En outre, les collectivités territoriales peuvent contribuer à la connaissance du patrimoine naturel par la réalisation d'inventaires locaux. »

C'est à partir de cet inventaire que l'on décide des espèces qui bénéficieront d'un projet de sauvegarde ou de protection ou encore, dans le cadre qui nous intéresse, d'une

réintroduction. Cette décision s'appuie sur les conclusions fournies par des experts, des scientifiques, des chercheurs, ainsi que par les élus et les magistrats concernés.

Au chapitre IV section 1 sont définis les caractéristiques des sites dits NATURA 2000.  
« Les zones spéciales de conservation sont des sites à protéger comprenant :  
- soit des habitats naturels menacés de disparition ou réduits à de faibles dimensions ou offrant des exemples remarquables des caractéristiques propres aux régions alpine, atlantique, continentale et méditerranéenne ;  
- soit des habitats abritant des espèces de faune ou de flore sauvages rares ou vulnérables ou menacées de disparition ;  
- soit des espèces de faune ou de flore sauvages dignes d'une attention particulière en raison de la spécificité de leur habitat ou des effets de leur exploitation sur leur état de conservation ; »

C'est au sein de ces sites de protection que s'organisent les projets de réintroduction actuels car ils bénéficient ainsi d'une structure judiciaire et financière qui favorise la réussite du projet. Les Sites classés Natura 2000 sont définis aussi à l'échelle européenne permettant une coopération internationale meilleure et la création d'un réseau écologique.

« Les sites Natura 2000 font l'objet de mesures destinées à conserver ou à rétablir dans un état favorable à leur maintien à long terme les habitats naturels et les populations des espèces de faune et de flore sauvages qui ont justifié leur délimitation. Les sites Natura 2000 font également l'objet de mesures de prévention appropriées pour éviter la détérioration de ces mêmes habitats naturels et les perturbations de nature à affecter de façon significative ces mêmes espèces. »

## 2° Législation Européenne

La législation européenne appuie et conforte la section 1 du chapitre IV du livre IV du code de l'environnement en définissant deux directives : la directive « habitat » (24) (92/43/CEE du 21 mai 1992) et la directive « oiseaux » (79/409/CEE du 2 avril 1979).

Ces deux directives s'appliquent au sein du réseau européen NATURA 2000.

La directive « habitat » « a pour objet de contribuer à assurer la biodiversité par la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages sur le territoire européen des États membres où le traité s'applique. »

« le but principal de la présente directive étant de favoriser le maintien de la biodiversité, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales, elle contribue à l'objectif général, d'un développement durable; que le maintien de cette biodiversité peut, dans certains cas, requérir le maintien, voire l'encouragement, d'activités humaines;

considérant que, sur le territoire européen des États membres, les habitats naturels ne cessent de se dégrader et qu'un nombre croissant d'espèces sauvages sont gravement menacées; que, étant donné que les habitats et espèces menacés font partie du patrimoine naturel de la Communauté et que les menaces pesant sur ceux-ci sont souvent de nature transfrontalière, il est nécessaire de prendre des mesures au niveau communautaire en vue de les conserver; considérant que, eu égard aux menaces pesant sur certains types

d'habitats naturels et certaines espèces, il est nécessaire de les définir comme prioritaires afin de privilégier la mise en oeuvre rapide de mesures visant à leur conservation;

considérant que, en vue d'assurer le rétablissement ou le maintien des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire dans un état de conservation favorable, il y a lieu de désigner des zones spéciales de conservation afin de réaliser un réseau écologique européen cohérent suivant un calendrier défini;

considérant que les sites susceptibles d'être désignés comme zones spéciales de conservation sont proposés par les États membres mais qu'une procédure doit néanmoins être prévue pour permettre la désignation dans des cas exceptionnels d'un site non proposé par un État membre mais que la Communauté considère essentiel respectivement pour le maintien ou pour la survie d'un type d'habitat naturel prioritaire ou d'une espèce prioritaire

considérant qu'il est dès lors convenu que, dans ce cas exceptionnel, le concours d'un cofinancement communautaire devrait être prévu dans les limites des moyens financiers libérés en vertu des décisions de la Communauté

considérant que l'amélioration des connaissances scientifiques et techniques est indispensable pour la mise en oeuvre de la présente directive, et qu'il convient par conséquent d'encourager la recherche et les travaux scientifiques requis à cet effet; »

Les pays européens engagés par cette directive doivent établir une liste d'espèces animales et végétales d'intérêts communautaires et une liste de sites pouvant s'inclurent dans la directive « Habitat » ; ainsi celle-ci est régulièrement mise à jour.

Les annexes de la présente directives précises :

ANNEXE I

**LES TYPES D'HABITATS NATURELS D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE DONT LA CONSERVATION NÉCESSITE LA DÉSIGNATION DE ZONES SPÉCIALES DE CONSERVATION**

ANNEXE II

**LES ESPÈCES ANIMALES ET VÉGÉTALES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE DONT LA CONSERVATION NÉCESSITE LA DÉSIGNATION DE ZONES SPÉCIALES DE CONSERVATION**

ANNEXE III

**LES CRITÈRES DE SÉLECTION DES SITES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE IDENTIFIÉS COMME SITES D'IMPORTANCE COMMUNAUTAIRE ET DÉSIGNÉS COMME ZONES SPÉCIALES DE CONSERVATION**

ANNEXE IV

**LES ESPÈCES ANIMALES ET VÉGÉTALES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE QUI NÉCESSITENT UNE PROTECTION STRICTE**

ANNEXE V

**LES ESPÈCES ANIMALES ET VÉGÉTALES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE DONT LE PRÉLÈVEMENT DANS LA NATURE ET L'EXPLOITATION SONT SUSCEPTIBLES DE FAIRE L'OBJET DE MESURES DE GESTION**

## ANNEXE VI

### LES MÉTHODES ET MOYENS DE CAPTURE ET DE MISE À MORT ET MODES DE TRANSPORT INTERDITS

Les animaux ayant fait l'objet de réintroduction et qui seront abordées dans la présente thèse (*Ursus arctos*, *Gypaetus barbatus*, *Capra ibex...*) appartiennent aux annexes IV ou V de la présente directive.

L'établissement des espèces animales et végétales devant figurer dans ces annexes s'établit notamment à l'aide de la Liste Rouge, mise au point et constamment réactualisée par l'UCIN. Cette Liste Rouge est établie grâce à un panel de critères permettant l'évaluation des risques d'extinction de plusieurs milliers d'espèces et de sous-espèces. S'appuyant sur une base scientifique solide, elle représente aujourd'hui le guide le plus reconnu sur le statut de la biodiversité à l'échelle mondiale.

## 3° législation mondiale

Outre les aspects législatifs européens, tout déplacement d'animaux sauvages, même au sein d'un projet de conservation, doit suivre la réglementation mondiale établie par la CITES (3) ; bien qu'il ne s'agisse pas à proprement parler de commerce entre Etats.

La CITES établit à l'aide d'un système administratif et sur avis scientifiques des permis permettant l'importation, l'exportation ou le transport d'animaux inscrits dans ces annexes.

Le document CITES doit accompagner l'animal et doit être présenté au point de sortie du pays exportateur et au point d'entrée du pays importateur. Il atteste qu'il a été reconnu que son déplacement n'aurait pas de conséquence néfaste sur la population d'origine et que son commerce n'entraînera pas l'extinction de la population dont il est issu.

#### 4° aspects législatifs sanitaires.

Lors de l'importation, un animal doit satisfaire un certain nombre de conditions sanitaires avant de pouvoir être accepté au sein du pays importateur.

Ainsi, les animaux sont accompagnés d'un document sanitaire attestant de certaines précautions sanitaires afin d'éviter l'introduction d'agents pathogènes contagieux au sein du pays importateur.

Nous détaillerons l'utilisation de ces certificats sanitaires au sein de chaque réintroduction étudiée.

### III )Les erreurs sanitaires du passé : une expérience pour l'avenir.

Ce chapitre prendra quelques exemples de réintroductions passées (25), pas seulement en France mais dans le monde entier, pour démontrer que la réintroduction d'animaux sauvages n'est pas un acte anodin et que des risques sanitaires, parfois majeurs, existent.

En 1977, le raton laveur (*Procyon lotor*) fut déplacé de Floride jusqu'en Virginie important avec lui la rage, zoonose d'importance, encore absente à cette époque de la région. Dès lors, la rage s'est développée sur l'ensemble de la côte atlantique, touchant d'autres espèces de mammifères sauvages.

Au milieu du 19<sup>ème</sup> siècle les mangoustes (*Herpestes auropunctatus*) furent importées dans les îles pour lutter contre la prolifération de rats. Ces animaux, réservoirs pour la rage, ont permis l'introduction de la maladie dans de nombreuses îles comme : Cuba, la République Dominicaine, Grenade et Porto Rico.

Aux Etats-Unis, le cerf de virginie (*Odocoileus virginianus*) est régulièrement déplacé pour des raisons de chasse. Malheureusement il est porteur d'un vers parasite qui, adulte, se localise dans les méninges. (*Parelaphostrongylus tenuis*) . Le cerf supporte très bien la présence de ce parasite alors que l'Elan (*Alces alces*) y est très sensible. Le déplacement de plus en plus vers le Nord du cerf de virginie peut entraîner la disparition du grand cervidé à cause du ver de méninge si des précautions aux déplacements des animaux ne sont pas prises.

Pour finir, un exemple concernant le Tamarin lion dont la population diminue dans la nature de par la disparition de son milieu de vie, la forêt brésilienne, et par une exportation importante des animaux. Aujourd'hui l'espèce est menacée et l'on fonde des espoirs sur les tamarins élevés en captivité pour permettre le repeuplement sauvage. Malheureusement, il apparaît que des animaux élevé en Amérique du Nord ont été trouvés porteur d'un virus particulièrement létal, un arénavirus, et inconnu en nature en Amérique du sud. Il est donc aujourd'hui impossible de les relâcher dans la nature sans risquer de propager ce virus à la population locale. D'où l'importance d'un suivi sanitaire strict lors de réimplantation dans la

nature d'animaux captifs. Cette stratégie de réintroduction sera abordée plus en détail avec l'étude des réintroductions de vautours en France.

Ainsi, on voit bien à travers ces quelques exemples que l'aspect sanitaire d'une réintroduction ne soit pas un élément à prendre à la légère. En effet, il ne s'agit pas simplement de la survie de l'animal réintroduit mais de l'ensemble d'un biotope. Ainsi, lors d'une réintroduction il paraît essentiel de s'assurer du caractère indemne d'un individu concernant des pathologies de son espèce, mais aussi des espèces domestiques ( chien, chat, bovin, mouton...), d'autres espèces sauvages demeurant sur le même territoire et surtout vis à vis de zoonoses.

## IV) Evaluation des risques sanitaires liés aux déplacements d'animaux sauvages

Avant les années 1990, le risque inhérent d'importation de maladies lié au déplacement d'animaux sauvages ne semblait pas alerter les autorités compétentes ; sans doute par manque de connaissance en la matière.

Cependant, les exemples présentés ci dessus montre bien que le déplacement d'individus ne peut pas s'envisager sans une étude préalable des dangers que cette translocation implique.

D'après une publication de l'OIE (LEIGHTON et al., 2002) (36) une évaluation stricte des risques sanitaires devrait être envisagée avant toute réalisation de projets liés au déplacement d'animaux.

De cette étude préalable, la décision devrait pouvoir être prise d'accepter ou de refuser un dossier suivant des éléments objectifs et dûment établis par un groupe de spécialistes.

Cette étude devrait, entre autre, être réalisée par une personne n'entrant pas directement dans le projet et n'ayant pas de parti pris pour l'une ou l'autre des décisions qui en découleront.

Le rapport final d'enquête sanitaire doit être absolument transparent pour permettre une compréhension étape par étape de tous les éléments et de tous les raisonnements ayant permis d'exclure ou de ne pas exclure un risque.

Pour cette étude, il est indispensable de prendre en compte l'ensemble des dangers potentiels que représente un tel déplacement ; pas seulement au niveau de l'animal lui-même mais également pour le biotope dans lequel il va arriver. Ensuite, chaque danger devra être évalué séparément, sa fréquence d'apparition, sa dangerosité, et les conséquences négatives qui pourraient en découler.

La combinaison des probabilités d'apparition de la maladie avec celles d'atteinte de la population concernée définit une probabilité de danger. L'ensemble des probabilités de danger constitue le risque lié au déplacement de l'animal concerné.

L'évaluation des risques peut se traduire de manière qualitative : le risque est négligeable, faible, moyen ou élevé ; ou de manière quantitative à l'aide de modèles mathématiques performant permettant d'établir une probabilité de risque.

Bien entendu, une telle étude ne peut s'envisager que si l'espèce en question est connue. Il faut en connaître les déplacements, l'interaction avec le milieu, les structures sociales, les interactions avec d'autres espèces et avec l'homme et, si possible, l'ensemble des pathogènes pouvant toucher l'espèce ou étant d'importance pour les espèces de proximité.

Ainsi, avant toute tentative de réintroduction une étude préalable de l'espèce devrait être entreprise sans quoi une évaluation des risques semblerait illusoire.

Tableau 1 : Etapes essentielles à la réalisation d'une étude de risques potentiels.

1- plan de déplacement	Une description complète du projet de déplacement est faite afin de mettre en évidence les activités qui nécessiteront une évaluation des risques.
2- identification des dangers sanitaires	Tous les risques potentiels pour la santé sont listés et classés en sous-ensembles. Seuls un petits nombres des risques plus importants seront analysés en détail.*
3-évaluation du risque	Le risque est évalué pour chaque danger déterminé : _probabilité que l'évènement dangereux se produise pendant le déplacement _l'importance des effets négatifs si l'évènement se produit
4-évaluation globale du risque et mise en évidence des incertitudes	Une évaluation globale est établie en prenant compte l'ensemble des évaluations individuelles de chaque danger.

5-évaluation des risques et dangers associés	Listing des dangers qui ne semblent pas directement liés à des risques sanitaires mais qui pourraient entraîner des complications (évaluation des risques d'appauvrissement génétique ou d'hybridation, risque de modification des taux de préation ou de consommation de végétaux...)
6-réduction des risques	Il apparaît parfois que certains risques pourraient être simplement évités en modifiant la façon de procéder au déplacement des animaux. L'évaluation des risques doit montrer comment éviter ces dangers.

*LEIGHTON et al., 2002 (36)*

\*la liste des pathogènes inclus les agents dangereux pour l'animal lui-même ou pour ses congénères, les agents dangereux pour les espèces qu'il côtoie, les agents dangereux pour lesquels l'animal ne serait que porteur mécanique, les agents pathogènes pour l'animal qu'il ne connaît pas dans son milieu d'origine et présents dans le milieux de translocation, et **les agents non présents dans le lieu d'arrivé pouvant se trouver dans le lieu de prélèvement.** (Ce dernier point semblant être le critère sur lequel il faille prendre le plus de précaution et auquel il faille donner le plus d'attention).

Cette démarche d'évaluation des risques établie par le CCWHC( Canadian Cooperative Wildlife Health Centre) a reçu l'approbation du groupe de travail sur les pathologies de la faune sauvage de l'OIE.

# V °questions sanitaires d'importance

## 1° la quarantaine

Il est aujourd’hui reconnu que la quarantaine offre de nombreux avantages en matière de sécurité sanitaire ; en effet, elle permet de maintenir les animaux importés ou introduits dans un milieu confiné, souvent totalement désinfectable, entièrement surveillé et le temps nécessaire à l’émergence d’une maladie en cours d’incubation. De plus, les animaux sont plus facilement récupérables pour effectuer des tests sérologiques, coprologiques, biochimiques ou pour leur administrer un traitement sur un plus ou moins long terme.

Le problème se pose cependant de savoir si une quarantaine n’entraînerait pas plus de désagréments à l’animal que d’avantages sanitaires.(communication personnelle, MOUTOU F.)

En effet, fort des expériences passées de réintroduction il s’est avéré que la quarantaine était, pour des animaux sauvages surtout, un événement très stressant. En effet, les animaux sont restreints à une surface de parage bien inférieure à leur domaine vital, pour les animaux grégaires il peut arriver qu’une quarantaine entraîne son isolement ce qui rajoute encore à son stress, Le contact avec des hommes, qu’il soit visuel, olfactif, voire direct ne favorise pas la remise en nature de ces animaux.

Les risques majeurs liés à ces stress permanents, et qui peuvent durer tout du long de la quarantaine, est le développement de maladies « opportunistes ». En effet, les risques d’entérotoxémie, de pasteurelloses et bien d’autres pathologies bénéficient d’une baisse de l’immunité directement liée au stress. Ces pathogènes qui, jusqu’alors, étaient présents mais en équilibre avec leur hôte se retrouve alors en position favorable pour infecter sévèrement leur hôte.

Dès lors, la quantité de pathogènes re-larguée est nettement supérieure et la pression d'infection augmente considérablement. Le risque d'infecter les autres individus de la quarantaine augmente également.

Est-il nécessaire de prendre le risque de perdre un individu lors d'une réintroduction ?

Voire de perdre un lot complet d'animaux ?

Si ces animaux sont réintroduits c'est que leur population, au lieu de réintroduction, n'est plus très élevée, voire totalement décimée. La perte d'un ou de plusieurs individus, lors des ces opérations d'une part déjà très coûteuses et d'autre part mettant en place de gros moyens logistiques, est difficilement acceptable car un individu est un reproducteur potentiel ; moins ils sont et plus le risque d'atteindre un cul de sac génétique augmente. Il existe déjà suffisamment de risques naturels de perdre un animal réintroduit qu'il n'est pas nécessaire d'augmenter les risques d'échec à la réintroduction.

Il faut donc trouver d'autres solutions, tout aussi protectionnistes d'un point de vue sanitaire mais beaucoup moins contraignantes pour les individus transférés.

Il aurait pu être envisagé d'établir une quarantaine dans un parc suffisamment grand pour que les animaux ne s'y sentent pas contraints. Le problème de ce modèle tient essentiellement du coût.

D'autre part un parc même fermé et difficilement contrôlable. Le contact des animaux en quarantaine et du monde sauvage est beaucoup plus important.

L'observation du développement de signes cliniques est beaucoup plus délicate et demande un temps d'observation plus long et du personnel plus important pour pister les animaux.

La contamination du lieu de quarantaine est difficile à limiter, la désinfection est pratiquement impossible. Ainsi, tout lieu de quarantaine dans lequel se serait développée une pathologie difficilement réutilisable.

Enfin, les animaux réintroduits ne sont pas en sécurité s'ils sont parqués de cette façon :

En effet, il est impossible de contrôler les entrées illégales dans le lieu de parage. Même la mise en place de gardes chasse pour surveiller le parc (ce qui entraînerait encore des frais supplémentaires) ne garantirait pas cette sécurité vis-à-vis de personne pouvant leur être hostiles, voire de personnes désirant simplement les approcher de près.

## 2° statut sanitaire de la population souche

Actuellement, une des options choisie pour assurer le statut sanitaire des animaux réintroduits est la connaissance de l'état sanitaire de la population souche d'où les animaux seront prélevés.

Cependant quelques points pratiques font que cette méthode n'est pas fiable à 100%.

Plusieurs outils sont à notre disposition pour déterminer le statut sanitaire d'une population :

•l'observation : Les animaux présentant des signes cliniques ou des comportements anormaux doivent être prélevés ou sacrifiés pour éviter toute propagation d'une éventuelle maladie et pour autopsie.

Problème : la découverte d'animaux malades est souvent fortuite, elle nécessite la mise en place de tournées d'observation, de systèmes de repérage rapides pour retrouver les animaux( colliers émetteur, balise ARGOS...). De plus, les animaux sauvages expriment très peu de symptômes et il est très difficile d'associer une maladie par la simple observation de visu.

•l'autopsie : Si elle est pratiquée sur un cadavre frais ( animal sacrifié par exemple), elle donne des informations importantes et intéressantes.

Problème : Si la mort remonte à quelques jours les résultats sont alors beaucoup moins fiables et il est facile de confondre des lésions d'altération avec des lésions pathologiques. De plus, la faune sauvage présente une particularité : **la superposition de processus pathologiques**.

- mise en évidence d'agents pathogènes : détection de la présence d'agents pathogènes (virus, bactéries, parasites)

Problèmes : \_ sensibilité de la méthode souvent défaillante ou à l'inverse, en recherche PCR, problème d'interprétation (contamination, surinfection...)

\_représentativité de l'échantillon

\_la présence d'un agent implique t il toujours un rôle pathogène ?

- Sérologie et immunologie (33) : témoin indirect d'un contact immunisant

Problème : rien ne permet de dire si l'animal est toujours porteur, déjà guéri, et s'il existe un rapport entre la sérologie et la pathologie. (nécessiterait la mise en place d'une cinétique à plusieurs jours d'intervalle, ce qui est, pour lors, impossible.)

Intéressons nous plus en détail à cette épreuve sanitaire. Tout animal réintroduit subit une série de tests sérologiques avant d'être relâché dans son habitat final. Cependant les résultats des tests ne seront pas toujours connus avant sa libération. Il sera ainsi repris (repéré grâce à un collier de radio guidage le plus souvent) si l'on découvre sa positivité à certains tests rédhibitoires. Mais un temps d'exposition même court peut permettre la transmission de pathologies fortement infectieuses et contaminantes.

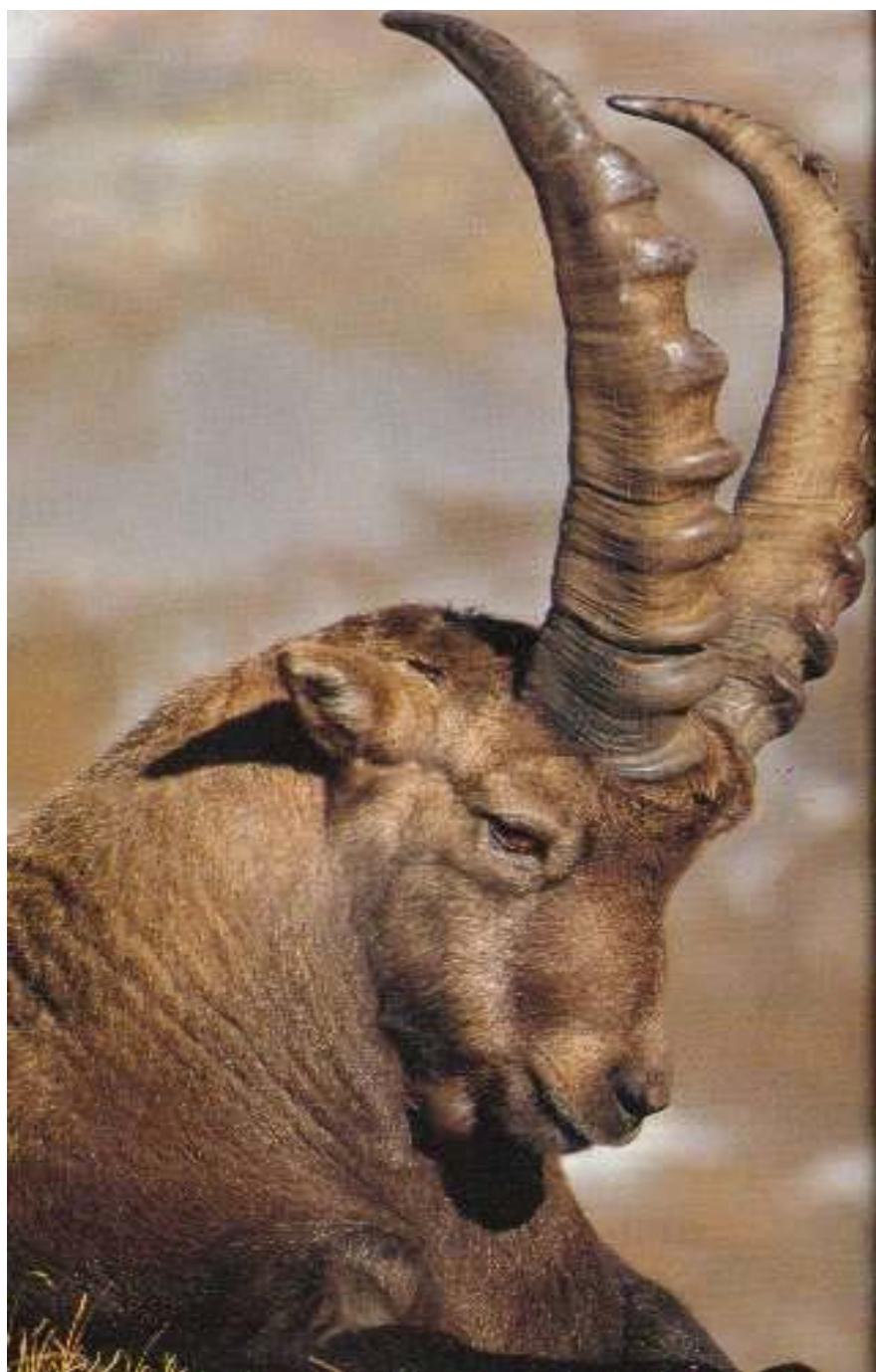
Malgré tout, les tests effectués ne sont pas totalement fiables :

- ✓ Il est, tout d'abord, possible que l'animal concerné soit en phase d'incubation et n'a pas encore développé de séroconversion.
- ✓ Les tests employés sont les même que pour les animaux domestiques sans validation.
- ✓ La qualité des tests : sensibilité et spécificité, ne sont pas toujours connus chez les animaux domestiques, en particuliers ceux destinés aux petits ruminants, alors ils sont encore moins certains chez les animaux sauvages.
- ✓ Les processus pathogéniques (en particulier la phase d'infection, d'état et de portage post symptomatique, en relation avec la cinétique des différentes catégories

d'immunoglobulines) ne sont pas connues chez les espèces sauvages ; elles doivent sans doute différer chez les espèces sauvages.

- ✓ La qualité des prélèvements est essentielle. Les standards de prélèvement demande une prise de sang sur animal vivant. Le plus souvent il s'agit de prélèvement sur des animaux morts et pas forcément pas des professionnels. (sauf animaux en cours de réintroduction où les prises de sang sont effectuées sur animaux vivants et faites par un docteur vétérinaire)
- ✓ Les plans d'échantillonnage sont rarement conçus à l'avance, mais subis a posteriori avec une « pression » pour leur faire **conclure à un statut sanitaire d'une population** par rapport à une maladie.

## Partie 2 : Le bouquetin, sa réintroduction



# I )Description, mode de vie et habitat

Le bouquetin des alpes (*Capra Ibex ibex*) appartient à la famille des bovidés ce qui le rapproche génétiquement des chèvres avec lesquelles il peut s'hybrider mais aussi des vaches.

## 1° répartition

Exterminé du XVIe au XIXe siècle, il ne doit sa survie qu'à l'émergence de projets de sauvegarde de l'espèce(12), tout d'abord par conservation du milieu de vie des populations relictuelles puis par mise en place d'une protection active par réimplantation d'animaux.

Partant d'un petit foyer d'individu de 90 animaux en 1820 en Italie (Grand Paradis), en 1989 la population de bouquetins sauvages était de près de 25 000 animaux répartis entre la France, l'Italie, la Suisse, L'Allemagne, l'Autriche et la Yougoslavie.

De 1986 à 1989 le Programme National de Recherche sur le bouquetin à permis de réaliser une typologie de la population française la répartissant en trois catégories :

- la population originelle de Maurienne :

Soit près de 490 animaux en 1986, seul noyau naturel de bouquetin des Alpes ; Elle résulte certainement d'une migration d'animaux issus du parc de Grand paradis en Italie.

- Les populations liées à une colonisation spontanée de nouveaux territoires :

➔ La population du massif des Encombres (Savoie). 200 animaux en 1987 correspondant à un essaimage de la population Maurienne depuis 1960.

➔ La population de Prariond-Sassière (Savoie) 170 animaux ayant colonisé cette zone à partir d'individus dépendant du massif Grand Paradis.

➔ Une centaine d'individus dans le massif du Mecantour provenant d'une population italienne de Valdieri-Entracque.

- les populations issues de réintroductions (37)

(voir tableau page suivante)

Tableau 2 : Evolution des populations de Bouquetins des Alpes de 1995 à 2003

<b>départements</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2003</b>
<b>Haute Savoie</b>	1440	1810	1810
<b>Savoie</b>	2100	2825	3050
<b>Isère</b>	390	963	1100
<b>Drôme</b>	150	200	300
<b>Hautes Alpes</b>	190	320	395
<b>Alpes de Haute Provence</b>	100	320	400
<b>Alpes Maritimes</b>	260	350	200
<b>Total</b>	<b>4630</b>	<b>6788</b>	<b>7255</b>

(Document personnel MICHALLET J. ; 2003 )

Tableau 3 : Répartition du Nord au sud des populations française de bouquetins des Alpes

Nom de la population	Effectif estimé		Origine	Nombre de bouquetins lâchés	Date des lâchers	Sources
	1986	89-90				
Vacheresse Dent D'Hoche	50	50	Réintroduction	8 dont 5 ♀ et 3 ♂	1978	O.N.C., F.D.C. 74 Huboux R.
Arve-Giffre	135	170	Réintroduction	26 dont 11 ♀ et 15 ♂	1969-70-72	Prog. Nat. Bouquetin. Villaret J.C., Gauthier D.
Aiguilles-Rouges	20	20	Réintroduction	25 dont 12 ♀ et 13 ♂	1971-1973	O.N.C. F.D.C. 74 Huboux R.
Sous-Dine	20	30	Réintroduction	10 dont 5 ♀ et 5 ♂	1976	O.N.C. F.D.C. 74 Huboux R.
Bargy	90	150	Réintroduction	14 dont 8 ♀ et 6 ♂	1974-1976	O.N.C. F.D.C. 74 Huboux R.
Aravis	70	100	Réintroduction	24 dont 11 ♀ et 13 ♂	1967-1969 1972-1975	O.N.C. F.D.C. 74 Huboux R.
Tournette	70	110	Réintroduction	14 dont 7 ♀ et 7 ♂	1973-1974 1976	O.N.C. F.D.C. 74 Huboux R.
Arandellys	40	45	Réintroduction	8 dont 4 ♀ et 4 ♂	1973-1974	O.N.C. F.D.C. 74 Huboux R.
Contamines	50	75	Réintroduction	16 dont 8 ♀ et 8 ♂	1975-1976	Prog. Nat. Bouquetin. Villaret J.C., Gauthier D.
Prariond-Sassières	165 (été)	180 (été) 60 (hiver)	Colonisation			Progr. Nat. Bouquetin. Gauthier D.
Mont-Pourri Pointes-des-Chardes	85	120	Réintroduction	16 dont 7 ♀ et 9 ♂	1969-1980	Progr. Nat. Bouquetin. Gauthier D.
Maurienne	490	490	Noyau autochtone + colonisation spontanée			Progr. Nat. Bouquetin. Gauthier D.
Encombres	185	250	Colonisation spontanée			F.D.C. Savoie Auliac Ph.
Belledonne	50	100	Réintroduction	20 dont 13 ♀ et 7 ♂	1983	Progr. Nat. Bouquetin. Michallet J.
Cerces	35	50	Réintroduction	6 dont 2 ♀ et 4 ♂	1959-1960	Progr. Nat. Bouquetin. Parc Nat. des Ecrins. O.N.C.
Arcanier-Ecrins	—	32	Réintroduction	28 dont 15 ♀ et 13 ♂	1989-1990	Progr. Nat. Bouquetin. Gauthier D., Tron L.
Rabioux	—	—	Réintroduction Population disparue	7 dont 5 ♀ et 2 ♂	1977	Progr. Nat. Bouquetin. Bouvier M., Wiersema C.
Archiane-Vercors	—	33	Réintroduction	28 dont 15 ♀ et 13 ♂	1989-1990	Progr. Nat. Bouquetin. Gauthier D., Chatain G.
Mont-Viso - Queyras	—	15 (été seulement)	Colonisation			Janavel R., Corti R. Parc Nat. Rég. Queyras
Bayasse-Roche-Grande Estrop Mont-des-Fourches	—	21 13 2 2	Réintroduction	38 dont 20 ♀ et 18 ♂	1987-1989 1990	Terrier G. Parc Nat. Mercantour
Mercantour	100 (été)	200 (été)	Colonisation spontanée			Progr. Nat. Bouquetin. Terrier G.

MICHALLET J. ; *bull.mens.ONCFS* n°159 ; 1991

## 2° Habitat

Le bouquetin des Alpes fréquente surtout les pentes rocheuses escarpées situées à des altitudes très variables (allant du bord de mer à près de 4000m ) (12).

Il s'adapte très bien à son milieu si celui-ci est rocheux et escarpé quel qu'en soit le climat.

Sensible à la canicule, le bouquetin profite des reliefs de son milieu pour s'ombrager.

En hiver, le Bouquetin préfèrera éviter les zones trop enneigées, les zones refuges se caractérisant par une forte pente très rocailleuse avec une exposition plutôt sud, sud-ouest

Suivant les saisons le Bouquetin changera de quartiers de vie (ceux-ci pouvant se trouver à plus de 20 km l'un de l'autre) et d'altitude.

Plutôt à de faibles hauteurs au printemps pour y chercher les jeunes repousses, il migre petit à petit vers les sommets, refaisant chaque année des parcours à peu près similaires.

Son lieu de vie croise parfois celui des animaux de pâturage ( plus souvent les ovins que les bovins).

## 3° Cycle journalier

Le Bouquetin à un rythme d'activité variable suivant les saisons, les disponibilités alimentaires et les conditions météorologiques(12).

En été, les animaux pâturent de l'aube à l'arrivée du soleil, puis du coucher du soleil à la nuit et même au cours de celle-ci.

En Automne et en hiver, les animaux consacrent beaucoup plus de temps à la recherche de nourriture. Ils peuvent brouter toute la journée en particulier lorsque les conditions météorologiques sont néfastes.

## 4° Organisation sociale

Vivant le plus souvent en groupe, les structures sociales varient suivant les lieux et les saisons(12).

L'été les mâles adultes demeurent solitaires ou vivent en groupes de mâles de tout âge.

Les femelles et leurs cabris forment des groupes familiaux de taille variable.

Pendant la période du rut, en décembre, les mâles rejoignent des groupes de femelles et forment des hardes mixtes de taille variable.

Après la période de rut, les animaux peuvent demeurer en groupe mixte suivant l'abondance des ressources disponibles.

Au printemps, les femelles s'isolent pour mettre bas. Des groupes de nurseries (plusieurs cabris entourés de plusieurs femelles) s'observent fréquemment.

Les Mâles s'affrontent tout au long de l'année lors de joutes sociales pour établir leur hiérarchie.

## 5° Relations interspécifiques

Le Bouquetin côtoie le Mouflon et le Chamois sans avoir avec eux de véritables compétitions, ne dépendant pas des même exigences géomorphologiques (10).

L'interaction avec les ongulés domestiques et plus source de problème :

- ✓ Lors de la période du rut, l'hybridation entre un Bouquetin et une chèvre est possible.  
Cependant les produits obtenus sont souvent gardés par les bergers ce qui évite les risques de « pollution génétique » des populations sauvages.
- ✓ En été, sur certains sites une compétition spatiale et surtout alimentaire est possible entre le Bouquetin et les troupeaux d'ovins.

## 6° Reproduction

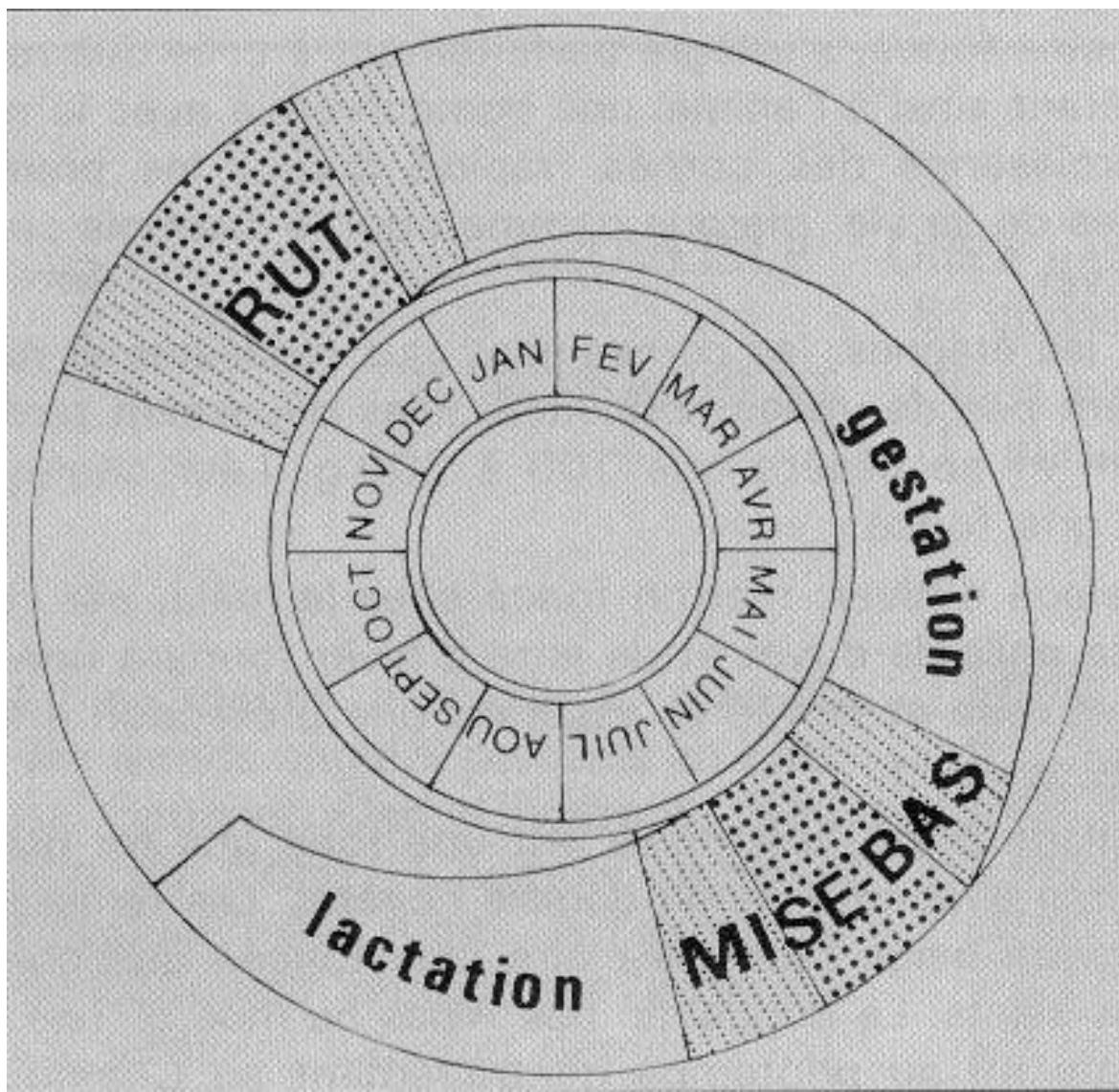
Les Mâles atteignent la maturité sexuelle vers l'âge d'un an et demi, de même que les femelles même si elles ne mettent bas que vers l'âge de 3 ans (10).

Le rut se déroule sur 5 semaines entre le 1<sup>er</sup> décembre et le 15 janvier.

La gestation dure 165 jours environ, et la mise bas s'effectue donc vers mi-juin.

L'allaitement dure environ 2 à 3 mois.

Figure 1 : Cycle de reproduction du bouquetin des Alpes



CNERA faune de montagne ; *Le bouquetin des Alpes.* ; Bull. mens. ONCFS n° 138 ; sept 1989 ; fiche technique N°57.

Figure 2 : Répartition de la Population de Bouquetin de Alpes en 1989

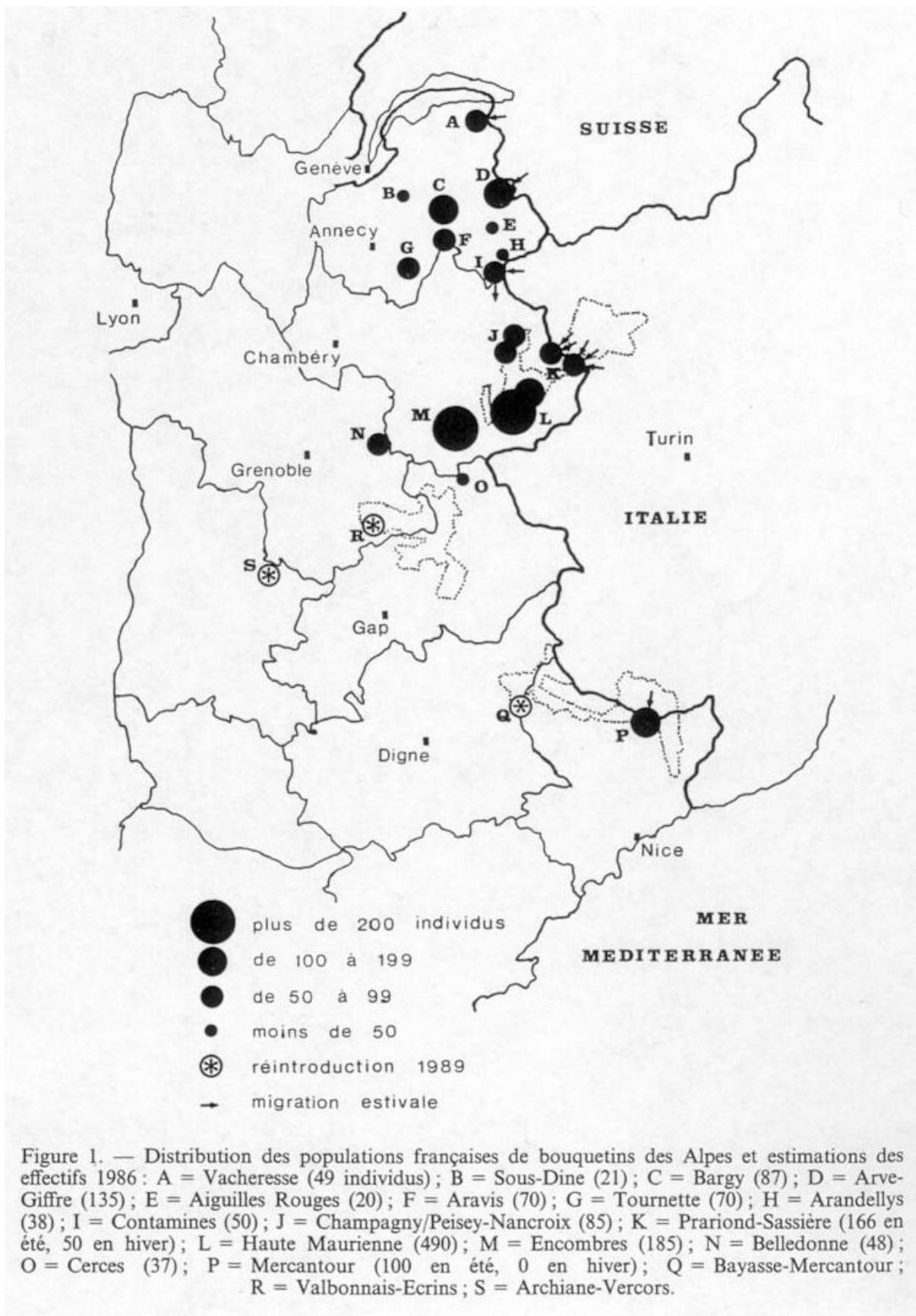


Figure 1. — Distribution des populations françaises de bouquetins des Alpes et estimations des effectifs 1986 : A = Vacheresse (49 individus) ; B = Sous-Dine (21) ; C = Bargy (87) ; D = Arve-Giffre (135) ; E = Aiguilles Rouges (20) ; F = Aravis (70) ; G = Tournette (70) ; H = Arandellys (38) ; I = Contamines (50) ; J = Champagny/Peisey-Nancroix (85) ; K = Prariond-Sassière (166 en été, 50 en hiver) ; L = Haute Maurienne (490) ; M = Encombres (185) ; N = Belledonne (48) ; O = Cerces (37) ; P = Mercantour (100 en été, 0 en hiver) ; Q = Bayasse-Mercantour ; R = Valbonnais-Ecrins ; S = Archiane-Vercors.

CNERA faune de montagne ; *Le bouquetin des Alpes.* ; Bull. mens. ONCFS n° 138 ; sept 1989 ; fiche technique N°57.

## II) Etat sanitaire

Le Bouquetin est sensible à divers agents pathogènes. Cependant la connaissance de toutes ces maladies n'en est qu'à ses débuts. Il semble cependant que sa résistance à la maladie soit bien supérieure aux espèces domestiques comme les ovins ou les caprins. Notamment, le rapport hôte-parasite traduit un équilibre assez bien installé et peu de maladies parasitaires semblent décelables. Voici une liste non exhaustive d'infections aux-quelles le Bouquetin est sensible et qui peuvent avoir une importance au près des ongulés domestiques qu'il côtoie (10)(39):

✓ **Ecthyma contagieux** (parapoxvirus) :

**Importance** : en France ce virus semble surtout atteindre les individus de façon sporadique et pour le moment jamais épizootiques. Contrairement à ce qui a pu être décrit en Suisse ou en Italie.

**Autres espèces sensibles** : mouton, chèvre, mouflon (*Ovis musimon*), chamois (*Rupicapra rupicapra*)

✓ **Fièvre aphteuse** (picornaviridae) :

**Importance** : le bouquetin est sensible à l'infection mais la maladie déclarée est souvent bénigne. Aujourd'hui disparue en France. Aucun foyer de fièvre aphteuse n'était signalé dans l'union européenne en 2004.

**Autres espèces sensibles** : mouflon, chevreuil, cerf, chamois

✓ **Maladie des muqueuses** ( pestivirus) :

**Importance** : des sérologies positives ont été retrouvées chez le chamois et le bouquetin, cependant aucune manifestation clinique n'a encore été relevée chez ces animaux.

**Autres espèces sensibles** : vache, chamois

✓ **Rotavirose** (rotavirus) :

**Importance** : de nombreuses sérologies positives traduisent un passage possible au sein de la faune sauvage, cependant aucun isolement n'a été effectué. En Italie, une enquête sérologique a révélé une forte proportion d'ibex ayant été en contact avec le rotavirus. Le bouquetin n'a, pour le moment, jamais présenté de signes cliniques.

**Autres espèces sensibles** : cerfs, chamois, chevreuil, mouton, chèvre, vache, porc

✓ **Virus à tropisme respiratoire** :

**Importance** : Les pathologies respiratoires sont l'une des plus fréquentes chez le bouquetin, mais aucune étude à ce jour ne permet d'affirmer l'intervention d'un virus pneumotrope favorisant ces affections. Les virus respiratoires comme les adénovirus, le parainfluenza III ou les virus grippaux préparent souvent le terrain pour des surinfections bactériennes.

✓ **Paratuberculose** (mycobactérium paratuberculosis) :

**Importance** : elle fut responsable de l'extinction totale de la population captive de bouquetins du parc zoologique de st Gallen en Suisse entre 1943 et 1945. Depuis, aucune expression clinique n'a pu être observée parmi les sujets en liberté et malgré une contamination non négligeable.

**Autres espèces sensibles** : mouton, chèvre, vache, cerf, chevreuil, chamois.

✓ **Pasteurellose** ( *Manahemia haemolytica* ) :

**Importance** : agents de troubles respiratoires sévères et pathologie majeure des ongulés sauvages de Vanoise. Généralement sporadique mais pouvant prendre des allures enzootiques suivant les conditions climatiques.

**Autres espèces sensibles** : vache, moutons, chèvres, chamois

✓ **Chlamydiose** ( *Chlamydiophila abortus ovis* ) :

**Importance** : maladie très répandue chez les troupeaux français ovins et caprins. Des sérologies ont montré la possibilité d'infection du bouquetin cependant les conséquences réelles de la maladie restent inconnues.

**Autres espèces sensibles** : mouton, chèvre, chamois, cerf, chevreuil

✓ **Fièvre Q** (coxiella burnetti) :

**Importance** : il existe de nombreux réservoirs parmi la faune sauvage ( oiseaux, rongeurs, mustélidés) et une vectorisation par la tique est possible. Des sérologies positives existent chez le bouquetin, mais l'absence d'isolement et d'observations cliniques empêchent de connaître l'impact de cette maladie sur cette espèce.

**Autres espèces sensibles** : Vache, mouton, chèvre, homme

✓ **Brucellose** (Brucella ovis ou Brucella melitensis) :

**Importance** : il existe une grande possibilité de contamination des animaux sauvages à partir de pâtures communes avec les petits ruminants domestiques. Cependant, les sérologies effectuées sur le bouquetin jusqu'à présent se sont révélées négatives.

**Autres espèces sensibles** : Mouton, chèvre, vache, cerf, chamois, homme

✓ **Keratoconjunctivite infectieuse** (mycoplasma conjunctivae) :

**Importance** : maladie contagieuse, inoculable, caractérisée cliniquement par une conjonctivite aiguë le plus souvent bilatérale, évoluant soit vers la guérison, comme cela semble être le cas souvent chez la population de bouquetin française, soit vers une kératoconjunctivite purulente associée à un affaiblissement de l'animal et des risques de chutes mortelles accrues. Le premier cas, officiellement reconnu, en France date de 1974 au sein du parc de Vanoise. Le bouquetin semble acquérir une bonne immunité après le passage du germe.

✓ **Ectoparasitisme** :

➔ **Ixodes ricinus** : action spoliatrice direct mais surtout rôle de vecteur important avec la transmission possible d'agents pathogènes : babésiose, fièvre Q (Coxiella burnetti), virus du looping-ill, dipetalonema (filaire). Cependant l'importance de ce mode de contamination reste inconnue.

➔ **Sacoptes scabei var. rupicapræ**: agent de la gale du chamois et du bouquetin. Apparu en 1951 en Autriche, l'affection s'est répandue en Yougoslavie, en Allemagne et en Suisse. La mortalité importante pour le bouquetin en fait une pathologie préoccupante, mais la France est, pour le moment, indemne.

•endoparasitisme :

➔ **Coccidiose** : portage fréquent par le bouquetin, mais le plus souvent en faible quantité. Les manifestations cliniques restent exceptionnelles chez le bouquetin. Mais le risques de transmission de l'agent aux troupeaux de ruminants domestiques est important compte tenu d'une forte résistance en milieu extérieur (contamination des pâtures).

➔ **Sarcosporidiose** : en 1957 LEINATI signala des kystes dans le cœur de plusieurs bouquetins du Grand Paradis. En Italie, la fréquence de la sarcosporidiose a été démontrée. En France, les examens pratiqués depuis 1986 se sont révélés négatifs.

➔ **Toxoplasmose (toxoplasma gondii)** : L'incidence de cette parasitose est élevée en Italie, cependant la pathogénicité réelle au sein de la population ibicique reste inconnue. Ce parasite, commun aux chèvres et aux moutons, en fait un parasite d'importance pour des risques de réservoir du bouquetin et de contamination des cheptels domestiques.

➔ **Coenurus cerebralis** : larve de *Multiceps multiceps*, ténia hébergé par l'intestin des canidés. Les œufs sont ingérés, avec l'herbe souillée, par les ruminants dont le bouquetin. La forme suraiguë est mortelle en quelques jours, la forme lente, plus rare, entraîne une encéphalite avec inappétence et cachexie.

Le risque majeur de transmission vient de la proximité du bouquetin avec les cheptels ovins gardés par des chiens. La vermifugation systématique de ceux-ci n'étant pas seule suffisante pour assurer une protection des bouquetins ( les renards entrant également dans le cycle comme hôte possible).

➔ **Strongles pulmonaires** : (*Protostrongylus rufescens*, *Protostrongylus austriacus*, *Spiculocaulus hobmaieri*, *Neostrongylus linearis*, *Muellerius capillaris*)

La plupart des bouquetins sont porteurs mais leurs rôles dans la pathologie respiratoire de celui-ci reste encore discutés ; Il est possible que l'irritation produite par ces parasites prépare le terrain aux germes respiratoires.

➔ **Strongles digestifs** :

\_ **Oestertagia** : peut pathogène mais des diarrhées parfois mortelles peuvent survenir chez des animaux massivement infestés lors de la sortie simultanée des larves L4 en hypobiose.

\_ **Haemoncus contortus** : très pathogène. Le ver adulte hématophage, se fixant à la muqueuse pour son repas puis s'en détache laissant la paroi saignée plusieurs minutes. D'où un risque d'anémie sévère, mortelle pour les jeunes animaux.

\_ **Trichostrongylus axei** : parasite hématophage, il entraîne une forte abrasion de la muqueuse abomasale provoquant une forte diarrhée, un amaigrissement et une anémie.

La résistance relative du bouquetin vis-à-vis des parasites peut s'expliquer de différentes façons :

- ✓ De par son milieu de vie, la survie des parasites dans le milieu extérieur est limitée surtout en hiver.
- ✓ De par sa faible densité et son large territoire l'infestation et la réinfestation sont plus rares (sauf peut-être en période de rut où les animaux se regroupent).
- ✓ Une sélection naturelle a permis l'élimination des animaux les plus sensibles.

### III )Histoire de la réintroduction du bouquetin

La réintroduction du bouquetin dans les alpes française et étroitement liée à la conservation de cette espèce dans deux pays limitrophes : la Suisse et l'Italie.

Les premières mesures de protection vis-à-vis du bouquetin remonte à 1821 où le roi Victor Emmanuel Ier, roi d'Italie, instaura la première mesure conservatoire envers une espèces animale. Dès lors, de nombreuses tentatives, aussi bien des réussites que des échecs, vinrent s'ajouter pour permettre aujourd'hui la survie et la présence du bouquetin dans nos Alpes.



Tableau 4 : Historique du retour du bouquetin dans les Alpes françaises

1856 Création de la réserve royale du Grand Paradis (Italie) par Victor-Emmanuel II (1820-1878)

1911 Lâcher du premier animal (élevé en captivité)

1906-1948 Capture d'environ 90 bouquetins dans le massif du Grand Paradis pour alimenter un programme d'élevage en captivité en Suisse (Parc Pierre et Paul de Saint-Gallen créé en 1906 et Parc d'Interlaken-Harder créé en 1915). En 1948, ces deux parcs ont permis la constitution de 8 populations en Suisse dont celle du Mont-Pleureur.

1922	Création du Parc National du Grand Paradis (PNGP)
1952	A partir de cette date, translocation d'animaux sauvages capturés
1959-1960	Réintroduction dans le massif des Cerces (04), origine : Mont-Pleureur, Suisse
1963	Création du Parc National de la Vanoise
1969	Réintroduction à Peisey-Nancroix (Parc National de la Vanoise), origine : Mont-Pleureur (Suisse)
1970	Début de la télérétention
1969-1978	Réintroductions en Haute-Savoie (Bargy, Tournette, Vacheresse, Contamines, Arandellys, Aravis, Arve-Giffre, Aiguilles Rouges, Sous-Dine), origine : Mont-Pleureur (Suisse)
1977	Réintroduction dans le massif des Ecrins (Rabioux), <b>échec total</b> .
1980	Réintroduction à Champagny (Parc National de la Vanoise), origine : population mauriennaise « originelle ».
1981	Inscription du bouquetin sur la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire national.
1981	Réintroduction à Pralognan (Parc National de la Vanoise) ; origine : population mauriennaise ( <b>échec total</b> ).
1983	Réintroduction dans la chaîne de Belledonne (38) (origine : Mont-Pleureur, Suisse)
1986	Lancement du Programme National de Recherche sur le Bouquetin des Alpes
1987, 1989	Réintroduction dans le Mercantour, origine : parc national du Grand Paradis
1989	Réintroduction dans le Parc National des Ecrins (Valbonnais), origine : population mauriennaise « originelle »
1989	Réintroduction dans le Parc Naturel Régional du Vercors (Cirque d'Archiane), origine : population mauriennaise « originelle ».
1989	Arrêté du 31/07/1989 relatif à la mise en oeuvre du plan de chasse :

inscription du bouquetin (art. 5).

1993 Rédaction de la charte pour la réintroduction du Bouquetin des Alpes, approuvées par le CNPN.

En 1994 et 1995, 30 bouquetins venus de Vanoise sont réintroduits dans le Champsaur (Hautes Alpes) .

En 1995-1998, 30 bouquetins venus de Vanoise sont réintroduits dans le PNR du Queyras-Ristolas

En 1995, 10 animaux du parc de Vanoise et 10 de l'Argentera sont réintroduits dans le PNR du Mercantour à Ste-Ourse

En 2000-2003 30 animaux de Vanoise sont réintroduits dans le PNR du Vercors à Royans

*BOURGOGNE C. ; Le Bouquetin des Alpes : pathologie, état sanitaire des populations françaises, these med. Vet. Lyon 1990 ; n°32*

Jusque dans les années 1980, la réintroduction du bouquetin était très empirique.

En effet, jusqu'au lancement du programme de recherche sur le bouquetin en 1986, les tentatives de réintroduction ne prenaient pas vraiment en compte les risques écologiques, les capacités du milieu à accueillir les nouveaux arrivants, les risques génétiques de mixité de deux sous espèces et surtout les risques sanitaires, non – négligeables, liés à ces mouvements d'animaux.

Cette prise de conscience et aujourd'hui une évidence pour tous ceux qui travaillent dans le domaine de la réintroduction, à l'heure où des colloques s'organisent pour montrer que les maladies n'ont pas de frontières.

C'est dans ce contexte de réflexion sur les transferts d'animaux que fut créée et rédigée la charte de réintroduction du bouquetin des Alpes.

## IV )La charte de réintroduction du Bouquetin des Alpes

Le 17 février 1993, le Ministère de l'environnement a adopté, après approbation du CNPN (conseil national pour la protection de la nature), une charte de réintroduction du Bouquetin des Alpes (45). Celle-ci fut rédigée collectivement par un groupe national d'expert du Bouquetin comprenant des personnes rattachées aux parcs du Vercors, de la Vanoise, des pyrénées, au CNERA Faune Sauvage de l'ONCFS et à l'Agence Pour l'Etude et la Gestion de l'Environnement.

Les critères d'établissement de cette charte sont issus :

- ✓ Des données établis grâce au Programme National de Recherche sur le Bouquetin des Alpes mené de 1986 à 1989 dirigé par le docteur vétérinaire Dominique Gauthier.
- ✓ de l'expérience des différents gestionnaires de l'espèce
- ✓ Du savoir apporté par le groupe d'experts européens : Gruppo Stambecco Europa

La rédaction de cette charte se justifie de par le fait que le bouquetin a fortement été réintroduit depuis le début du siècle mais suivant des méthodes parfois discutables et parfois même dangereuses pour la réussite des projets :

- ✓ Réintroduction d'hybrides de bouquetin-chèvre entraînant une pollution génétique.
- ✓ Repiquage successif de populations à partir de quelques individus risquant d'amener la population à des goulots d'étranglement génétiques.
- ✓ Modalités de lâcher et choix du lieu de lâcher discutables, avec un succès très variable de ces tentatives de réintroductions.
- ✓ Lâcher de bouquetin trop familiers avec l'homme issus de parcs zoologiques.
- ✓ Absence de contrôles sanitaires sérieux entraînant des risques pour les populations locales de bouquetins mais aussi vis-à-vis des cheptels domestiques.

Tous ces facteurs ont été pris en compte et les expériences de réintroductions passées ont permis l'établissement de règles que toute réintroduction future doit suivre afin de ne plus

être des « apprentis sorciers » de la réintroduction, mais de véritable acteurs conscients et forts de leurs connaissances.

L'ensemble des réintroductions qui se sont faites dès lors ont fait l'objet d'un suivi sanitaire bien plus conséquent que les réintroductions précédentes. Le suivi radio-pisté des animaux a permis, entre autre, de déceler rapidement des animaux aux comportements étranges ou de repérer des animaux morts.

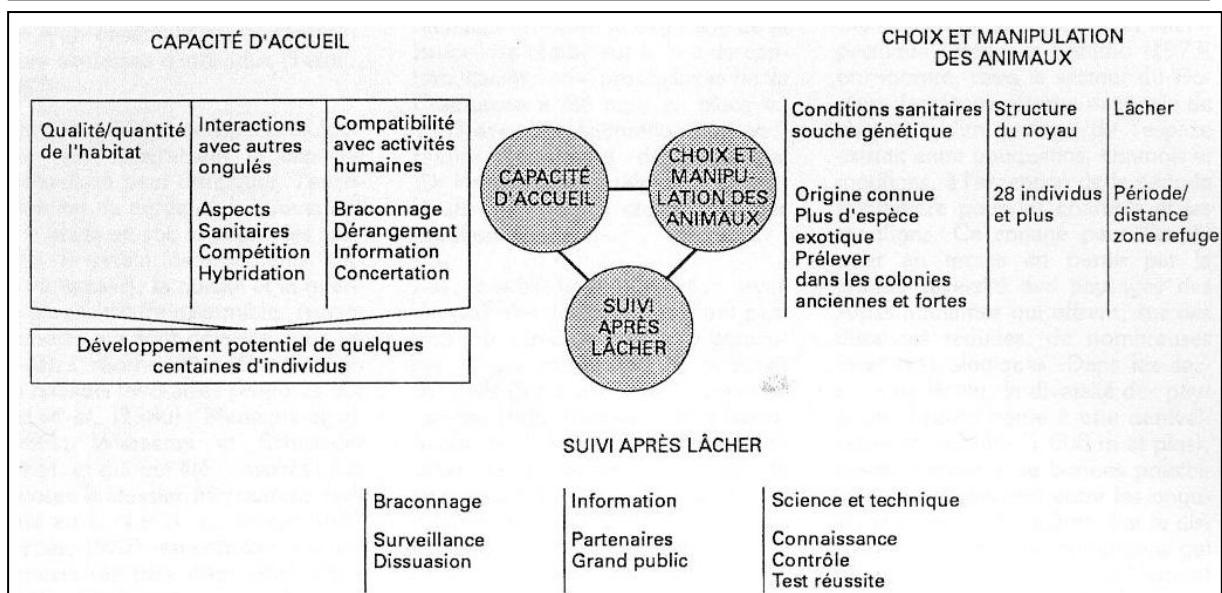
## V) la réintroduction : déroulement et aspect sanitaire

### 1° déroulement

La réintroduction de bouquetins en France s'effectue en prenant appui sur les recommandations de l'IUCN et sur la charte de réintroduction du bouquetin établi en 1993 (45).

Celle-ci comporte trois phases:

Figure 3 : Les trois phases de réintroduction précédent à la réintroduction du bouquetin des Alpes



(TERRIER G. , *bull.mens.ONCFS* n°167; 1992)

- ✓ Une phase préalable qui vise à mesurer la capacité d'accueil du site choisi et ce d'un point de vue qualitatif mais aussi quantitatif.

A travers cette étude préalable on s'assure que le domaine choisi pour le relâcher d'individus sera suffisamment grand et adapté au mode de vie du Bouquetin, qu'il n'entraînera pas de compétition avec les populations autochtones sauvages, qu'il permettra une diffusion de la colonie à plus ou moins long terme.

- ✓ Une phase de choix et de manipulation des animaux, après approbation par le CNPN du dossier de réintroduction et du choix du site.

Le choix des animaux à lâcher doit porter sur des individus exempts de maladies contagieuses et dont l'intégrité génétique est connue pour éviter l'hybridation entre des souches sauvages et semi-domestiques.

Afin de favoriser le renouvellement génétique des individus il est conseillé de prélever des individus dans les colonies les plus anciennes, fortes de plusieurs centaines d'individus et de ne pas libérer moins d'une vingtaine d'animaux dans les sites les plus isolés, nombre proposé par Tosi et al ., en 1986.

D'ailleurs, les dernières réintroductions mises en place depuis 1989 montrent le respect de ces principes par l'utilisation d'animaux issus des populations originelles du parc de l'Argentera (Italie) et de Vanoise (France).

Lors de l'établissement d'un nouveau noyau d'individus, il est préconisé de se baser sur la structure naturelle des populations avec un ratio mâles/femelles en faveur des femelles et une majorité d'individus jeunes.

Les périodes conseillées pour le lâcher sont le printemps ou la fin d'automne. Elles correspondent respectivement à la période de gestation des femelles et à la période de pré-rut. Cette dernière étant moins utilisée pour des raisons pratiques, les modalités de captures étant plus difficiles pendant cette période. La capture de femelles gestantes favorise la diversité génétique puisque les embryons apportent avec eux les allèles du père.

Les opérations de capture, transport et lâcher doivent être pré-organisées afin de favoriser la rapidité d'intervention pour limiter au maximum le stress des individus. Le choix de l'hélicoptère est déconseillé pour les individus non-endormis. D'autre part, le lieu de lâcher devrait se trouver à proximité d'une vaste de zone refuge que les animaux relâchés pourront atteindre rapidement afin d'offrir une tranquillité maximum et de favoriser l'implantation de la colonie à la zone de relâcher.

- ✓ Une phase de suivi.

Elle permet de recueillir des informations scientifiques et techniques sur la colonisation de l'espace par les individus et de tester la réussite des opérations. D'où l'émergence de facteurs de réussites ou d'échec exploitables pour les réintroductions futurs.

Aujourd'hui les principales méthodes de suivis concernant le bouquetin sont l'utilisation de boucles auriculaires visibles, les colliers émetteurs V.H.F., et les balises A.R.G.O.S.

## 2° aspect sanitaire

Les animaux réintroduits ont tous été testés sérologiquement(40). Les pathologies concernées visaient les maladies réglementées en vigueur concernant les petits ruminants :

- ✓ Brucellose (celle-ci est testée sur-le-champ grâce à une unité mobile de laboratoire et à un test au Rose Bengale)
- ✓ Agalaxie contagieuse

ainsi que des sérologies informatives (pour savoir entre autre si les animaux sont infectés par certaines de ces pathologies car souvent ils n'en présentent pas de symptômes) :

- ✓ Fièvre Q
- ✓ Chlamydophilose,
- ✓ Salmonellose,
- ✓ Paratuberculose,
- ✓ CAEV Visna maedi,
- ✓ Pestivirose,
- ✓ Herpesvirose,
- ✓ Mycoplasmoses,
- ✓ Toxoplasmose,
- ✓ Epididymite à brucelle
- ✓

Le tableau, page suivante, montre les différentes méthodes d'analyse effectuées.

De plus, sur chaque animal, une numération formule sanguine et un examen biochimique sont réalisés pour permettre l'établissement d'une sérothèque et de normes sérologiques.

Tableau 5 : Résultats des analyses sérologiques effectuées dans le cadre du Programme National sur le Bouquetin des Alpes

Légende :

AGL : agglutination  
IF : immunofluorescence  
SAW : séro-agglutination de Wright  
EAT : épreuve à l'antigène tamponné (- rose bengale)

FC : fixation du complément  
AL : agglutination lyse  
IDG : immunodiffusion en gélose  
HAP : hémagglutination passive  
SN : séronutralisation

Pathologies	Technique sérologique utilisée	Seuil de positivité	Résultats	
			Positifs	Douteux
Rage			0/14 -> 0%	
Brucellose	SAW, FC, EAT		0/122 -> 0%	
Fièvre Q	FC	.. 1/80	1/124 -> 0,8%	5
Leptospirose	AL		0/7 -> 0%	
Fièvre aphthosa	FC		1/16 -> 6%	
Leucose Bovine Enzootique	IDG		0/10 -> 0%	
Chlamydiose	FC	.. 1/40	19/124 -> 15%	23
Salmonellose	AGL	1/320	2/96 -> 2%	19
Pasteurellose				
<i>P. multocida</i> A	HAP		19/56 -> 34%	
<i>P. multocida</i> D	HAP		0/56 -> 0%	
<i>P. hemolytica</i> biotype T sérotype 2	HAP		0/27 -> 0%	
<i>P. hemolytica</i> biotype T sérotype 4	HAP		0/27 -> 0%	
<i>P. hemolytica</i> biotype T sérotype 11	HAP		15/27 -> 55%	
Adénovirus	SN		11/47 -> 23%	
Parainfluenza III			1/48 -> 2%	
Rhino-trachéite infectieuse bovine (IBR)	FC	1/16	0/48 -> 0%	
Grippe			0/23 -> 0%	
Visna-Maedi			0/36 -> 0%	
Rotavirus			5/6 -> 83%	
Parvovirus	SN		0/6 -> 0%	
Maladie des muqueuses			3/47 -> 7%	
Paratuberculose	FC	1/16	3/117 -> 3%	9
Dermatophylose	HAP		12/53 -> 23%	
Agalactie contagieuse	FC		3/27 -> 11%	

(LENA F. ; le pastoralisme et la faune sauvage : relation spatiales et sanitaires ; These Med. Vet. Lyon 2002 n°134, ;)

Les résultats concernant l'EAT Brucellose sont obtenus immédiatement car ils sont pratiqués sur le terrain. Les résultats FC Brucellose et Agalaxie Contagieuse sont obtenus dans les 48h. Pour l'ensemble des autres résultats, il faut attendre un délai de 15jours à un mois. La rapidité va dépendre entre autre du budget alloué pour cette réintroduction. En effet, il est possible de faire une analyse individuelle pour les prises de sang bouquetin réalisées en priorité ou il est possible d'inclure ces sérologies dans des séries du laboratoire dans la chaîne normale d'analyse, dès lors les résultats sont plus longs.

Un résultat positif concernant les maladies réglementées entraînerait le retrait immédiat de l'animal concerné. Le cas s'est présenté en Italie en 1977 : à la suite d'un examen sérologique l'animal s'est révélé positif vis-à-vis de la Brucellose. L'animal a été récupéré grâce à son collier émetteur. L'ensemble de la population à son contact n'a pas eu le temps d'être contaminé, aucun foyer n'a été déclaré.

Les résultats sanitaires informatifs n'entraînent pas de retrait de l'animal en cas de positivité. Sauf en cas de risques sérieux de contagion pour des animaux naïfs.

Outre ces examens sanguins, un dépistage de gestation, une analyse génétique, une analyse coprologique et un examen externe minutieux réalisé par un vétérinaire spécialiste des pathologies de la faune sauvage sont réalisés.

L'examen externe vise, entre autre, à s'assurer de l'absence de signes de kérato-conjonctivite infectieuse et de gales sarcoptique.

Bien sûr, des tests individuels ont une faible valeur prédictive c'est pourquoi il est important de connaître le statut sanitaire des populations prélevées. Afin de limiter le risque de faux négatifs ; en effet, si la population de prélèvement se révèle négative dans une pathologie, un résultat négatif individuel a plus de chance d'être un vrai positif qu'un faux négatif.

Ainsi, en 1986-1989 le Programme de Recherche National sur le Bouquetin des Alpes a permis d'établir un statut des populations présentes. (39)

Les conclusions de cette étude montrent que :

- Le bouquetin des alpes est sensible à des pathogènes d'importance économique majeure comme la fièvre aphteuse. Ils constituent donc un rôle de réservoir non négligeable en cas d'épidémie.
- Le Bouquetin des alpes est indemne de brucellose, de rage, de leptospirose, de leucose bovine enzootique, d'IBR, de Visna-Maedi et de parvovirose. Cependant, il faut rester prudent sur quelques détails :
  - \_ Le nombre d'individus testés pour la leptospirose, la rage, la parvovirose, le visna-Maedi et la leucose est statistiquement faible.
  - \_ les tests utilisés sont les même que ceux des petits ruminants
  - \_ Les seuils de positivité sont également les même que pour les petits ruminants d'où des risques d'erreur par une absence de validation des tests.
- Le bouquetin est sensible à la salmonellose et à la fièvre Q. cependant il ne semble pas y avoir d'observation clinique confirmant le rôle pathogène de ces deux agents.
- Le bouquetin semble très sensible à la pasteruellose à manahémia haemolitica biotype T serotype 11 ainsi qu'à Pasteurella multocida A. Cependant les recherches n'ont portées que sur les biotypes les plus fréquemment rencontrés.
- Le bouquetin a déjà rencontré le virus de la maladie des muqueuses mais seule une cinétique d'anticorps permettrait de préciser si ces animaux ont réellement développé la maladie.
- Le bouquetin semble peu infecté par la paratuberculose. Cependant les techniques sérologiques utilisées sont peu fiables. Des travaux italiens montrent une forte prévalence de leur cheptel.
- Trois bouquetins ont positivé à l'agalactie contagieuse, les trois animaux sont situés dans la population de Bargy.

En ce qui concerne l'infestation parasitaire des animaux transférés, la pratique veut que les animaux ne subissent aucun traitement de déparasitage. (com. Pers. GAUTHIER D.)

En effet, cela favorisera un reparsitage des animaux une fois sur le lieu de lâcher.

Bien sûr cette règle n'est pas immuable :

Si le contexte épidémiologique du lieu d'arriver est très semblable au lieu de départ et que l'animal ne présente pas le risque d'introduire des parasites inconnus pour les espèces qui pourraient partager son lieu de vie, celui-ci n'est pas déparasité.

Si l'animal présente un risque d'introduction d'un parasite inconnu au lieu de lâcher (comme la gale sarcoptique ou la grande douve du foie) celui-ci fait l'objet d'un traitement préventif ciblé lors de sa réintroduction.

Agent pathogène dépisté	méthode	observation	historique
<i>Brucella abortus, melitensis &amp; suis</i>	Epreuve à l'Antigène Tamponné et Fixation du Complément Protocoles AFNOR	Il est recommandé d'utiliser les deux méthodes en complémentarité	Protocoles immuables, anciennement AFSSA-Alfort
<i>Chlamydia psittaci</i>	Fixation du Complément Protocole AFNOR		Protocole immuable, anciennement AFSSA Nice
<i>Coxiella burnetii</i>	Fixation du Complément Protocole AFNOR		Protocole immuable, anciennement AFSSA Nice
<i>Salmonella abortus ovis</i>	Micro-agglutination en plaques Protocole AFNOR		Protocole immuable, anciennement AFSSA Nice
<i>Mycobacterium paratuberculosis</i>	ELISA Blocking direct kit POURQUIER	Sensibilité très médiocre ; soucis également de spécificité (cross-reactions)	Initialement FC avec un Ag de Rhône-Mérieux, puis test de Hole avec un Ag de l'Institut vét. de Berlin
<i>Lentivirus</i> <i>CAEV-Visna Maedi</i>	ELISA Blocking direct kit POURQUIER	Qualités du test validées par INRA lentivirus sur plusieurs espèces sauvages	Initialement IDG protocole AFSSA-Niort
<i>Pestivirus</i> <i>Type BVDV ou BD</i>	ELISA blocking direct basé sur l'Ag P 80 en monoclonal	Possibilité de passer à la détection directe de l'antigène viral	Initialement ELISA compétition avec un syst. basé sur l'Ag gp44-48
<i>Herpesvirus BHV</i> <i>(type IBR)</i>	ELISA compétition	L'ELISA compétition permet en principe de s'affranchir de la spécificité d'hôte	
<i>Mycoplasma agalactiae</i>	ELISA blocking direct kit AFSSA-Nice	L'ELISA utilise un conjugué « protéine G » : celui-ci « ratisse » en principe assez largement les immunoglobulines des petits rum (c'est vérifié pour ovins ↔ caprins)	Initialement l'ELISA-Nice utilisait un conjugué « anti-immunoglobulines ovines » et il s'est avéré présenter un fort taux de faux-positifs. lors de tests sur domestiques
<i>Mycoplasma mycoïdes caprin</i>	ELISA blocking direct kit AFSSA-Nice	Idem	
<i>Mycoplasma capricolum</i>	ELISA blocking direct kit AFSSA-Nice	Idem	
<i>Toxoplasma gondii</i>	ELISA blocking direct kit AFSSA-Nice	Idem Peu intéressant : prévalence nulle ou défaillance de la méthode ?	
<i>Brucella ovis</i>	Fixation du Complément Protocole AFNOR	Réservé aux mâles, en principe spécifique strict aux ovins	Protocole immuable, anciennement AFSSA Nice

Tableau 6 : Liste des agents pathogènes recherchés et des méthodes d'analyse utilisées

(document personnel GAUTHIER D. ;2004)

## Conclusion

La réintroduction du bouquetin a commencé en 1911, depuis de nombreux progrès ont été fait pour limiter les risques liés à ce transfert d'animaux.

Depuis les années 80, le lancement du Programme National de Recherche sur le Bouquetin des Alpes et la ratification de la Charte de Réintroduction du Bouquetin des Alpes montrent la prise de conscience des risques potentiels que peut entraîner un tel déplacement d'animaux.

Bien entendu, le risque zéro n'existe pas mais l'ensemble des précautions prises quant à la réalisation de ces opérations limite grandement le risque d'erreur.

Il serait sans nul doute possible d'améliorer encore cette prévention du risque malheureusement cela aurait un coût. La réintroduction du bouquetin, telle quelle est réalisée aujourd'hui, est un modèle d'adéquation entre un coût raisonnable et une sécurité quasi optimale.

## Partie 3 :Réintroduction de l'ours des Pyrénées

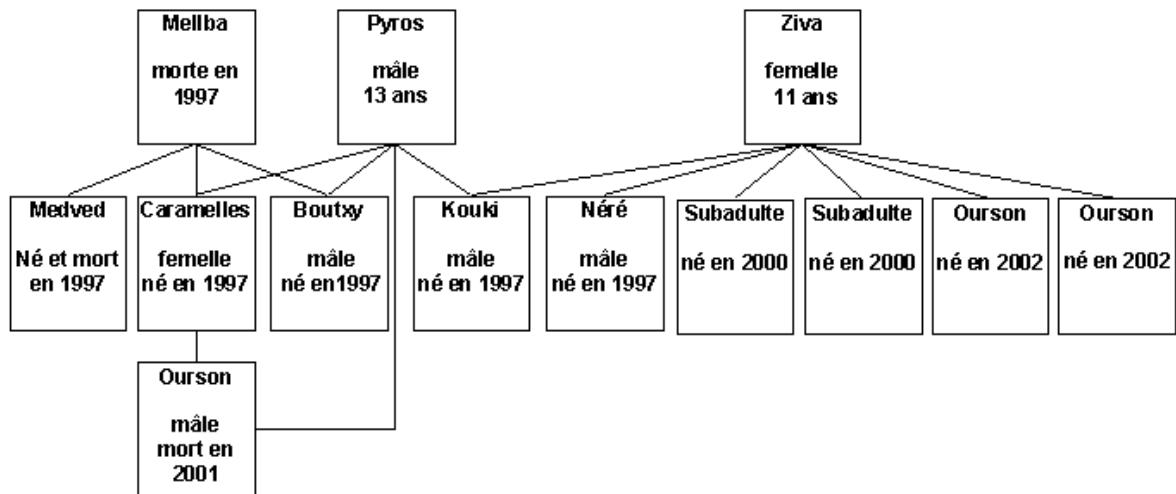


# I )Description et mode de vie

L'Ours (*Ursus arctos arctos*) est un mammifère appartenant à l'ordre des carnivores.

Il est la seule espèce d'Ursidés représentée en France. Aujourd'hui, 13 à 15 ours vivent actuellement dans les pyrénées : Bouxty, Kouki, Pyros, Caramelles, Ziva, Camille, Canelle, Luz, Papillon, Néré... ainsi que quelques oursons issus des femelles présentent (34).

Figure 4 : généalogie des ours des Pyrénées après leur réintroduction.



(site du DIREN midi\_pyrénées, répartition et historique de la réintroduction de l'ours des pyrénées , 2002)

## 1° morphologie

Les mâles pèsent entre 80 et 330 Kg, Les femelles, plus légères, entre 65 et 220 kg

D'ordinaire brun foncé, sa couleur varie suivant les individus allant du crème au noir.

La distinction mâle/femelle s'effectue surtout lors du rut, lorsque l'animal urine, se dresse (mamelles pectorales) ou lorsqu'il est su  t  . (8)

Génétiquement parlant, l'ours des pyrénées appartient à un groupe dénommé ours de **l'Europe de L'ouest** ; contrairement aux ours slovaques qui appartiennent à une lignée dite Est

L'ours est un plantigrade, il possède cinq doigts à l'avant comme à l'arrière.

## 2° Habitat

L'ours brun est un animal forestier ; en France, son domaine varie de 800 à 2000m d'altitude. (8 ;4)

Vivant préférentiellement dans les forêts montagnardes à hêtre et sapin, il utilise fréquemment les zones de chênes, noisetiers et prairies de fauche ainsi que les landes et les prairies supra forestières.

Habituellement son domaine se situe loin des zones d'activité humaine. Aujourd'hui, son domaine est restreint de par l'utilisation forestière humaine.

Grâce à sa réintroduction l'ours est aujourd'hui présent dans quatre départements français et sur plusieurs communes espagnoles frontalières : (31 ;34)

➔En France :

- ✓ Pyrénées-Atlantiques
- ✓ Hautes-pyrénées
- ✓ Haute-Garonne
- ✓ Ariège
- ✓ Aude

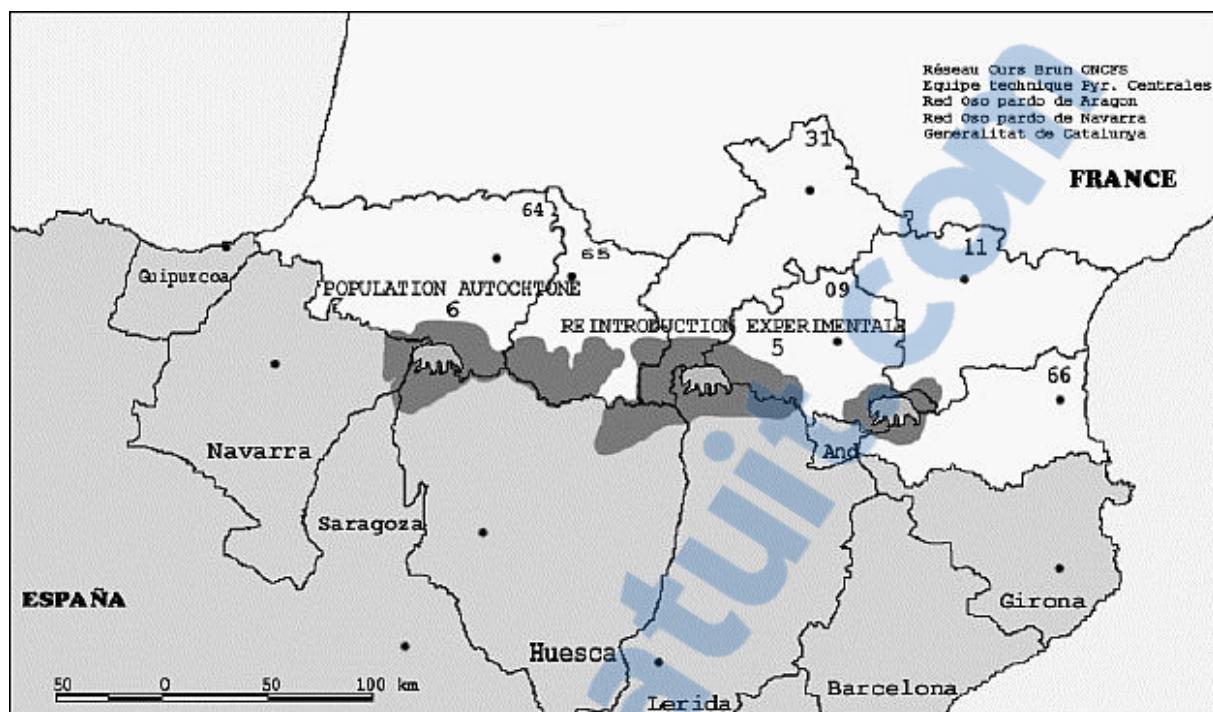
➔En Espagne :

- ✓ Catalogne
- ✓ Aragon

En France, le domaine vital des mâles est estimé entre 300 et 1000 Km<sup>2</sup> celui des femelles de 70 à 300 Km<sup>2</sup>. Le territoire d'un mâle regroupant souvent plusieurs territoires de femelles.

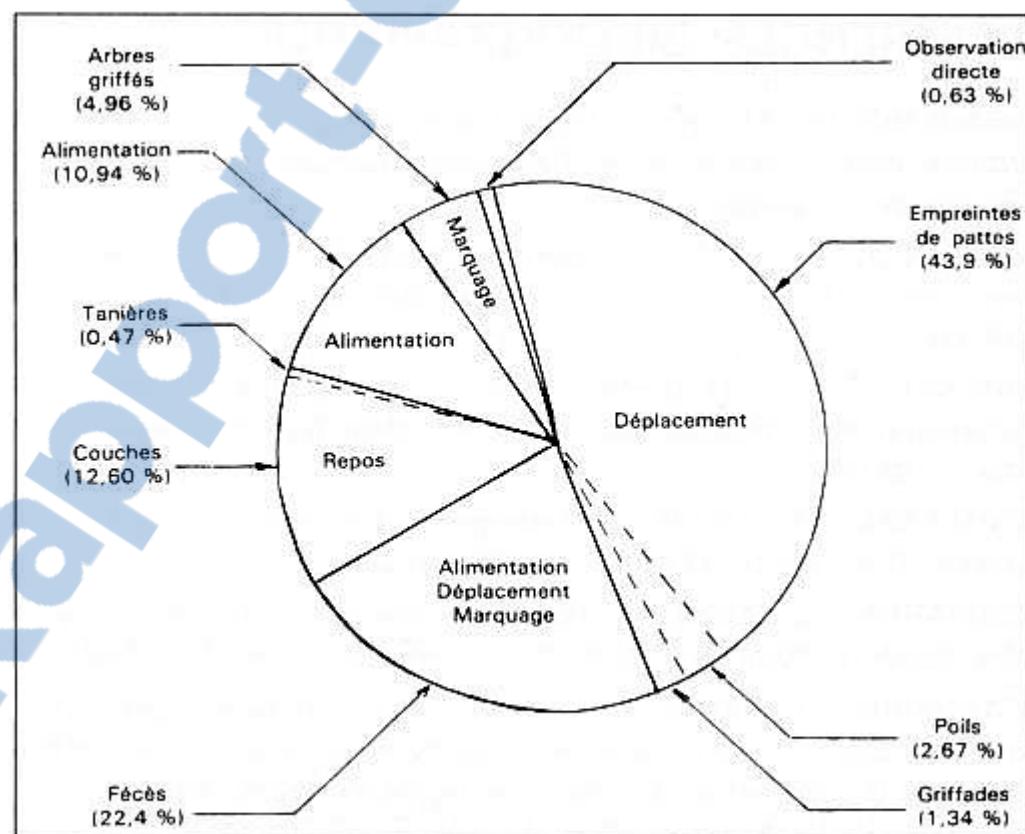
La densité de la population française est très limitée ; calculée sur l'ensemble de l'aire de répartition de l'ours elle serait voisine de 0.2 ours pour 10 Km<sup>2</sup>.

Figure 5 : Répartition actuelle de l'ours des pyrénées en France et en Espagne



(DIREN midi-pyrénées ;2004 )

Figure 6 : Abondance relative des principaux indices de présences d'ours (sauf dégats ovins)



Camarra J-J., 1983

### 3° indices de présence

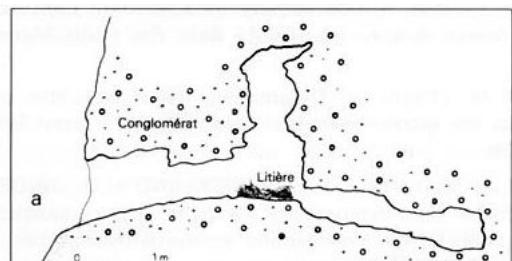
De par sa faible densité et par son comportement craintif l'ours est difficilement observable ; c'est pourquoi il est indispensable de recourir à des indices de présence pour connaître son activité et sa répartition. (8 ;4)

- ✓ **Les empreintes** : la largeur des empreintes varie selon l'âge et l'individu, de 7 à 15 cm ; les pattes antérieures étant légèrement plus larges que les postérieurs. La longueur des griffes varie également de 4 à 6 cm.
- ✓ **Griffades** : fréquentes sur les arbres et facilement reconnaissables grâce aux trois ou quatre marques parallèles. Sur les arbres griffés on note l'existence d'une plaque écorcée, à hauteur d'un 1m jusqu'à 1.70m, qui recèle de nombreux poils.

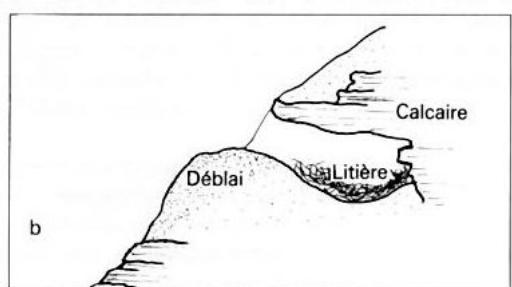
Ces griffades se font sur des arbres situés dans les axes de circulation principale, on leur attribut un rôle de communication indirecte.

- ✓ **Les fèces** : variables en formes et en couleurs suivant la saison ; plutôt verdâtre au printemps avec une forme diarrhéique, boudinée ou cordée, elles seront plus violacées, grise ou brunâtre en forme de boudins courts, compacts, à structure granuleuse pendant l'été et l'automne.
- ✓ **Lieux de couchage** : de forme hémisphérique avec un diamètre de 0.7 à 1 m et une profondeur voisine de 10 cm. Elles servent surtout au repos. On découvre souvent des poils dans le fond ou des crottes en bordure.
- ✓ **Alimentation** : fourmilières éventrées, pierres retournées ou nids de guêpes dévastés. La prédation sur le bétail est également source d'indices de présence.
- ✓ **Tanière hivernale** : trois types de cavités d'un volume d'environ 3m<sup>3</sup>. Des cavités rocheuses naturelles, des cavités creusées sous la roche ou des cavités creusées dans le limon.

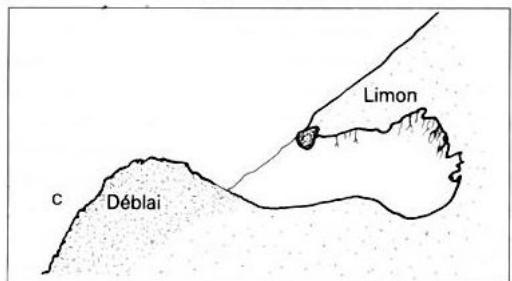
Figure 7 : Trois types de cavités pour l'hibernation de l'ours



a. Caverne (cavité rocheuse naturelle).



b. Cavité creusée sous roche.



c. Terrier creusé dans limon.

(fiche tech n°48 ; bull. mens  
ONCFS ; 1988)

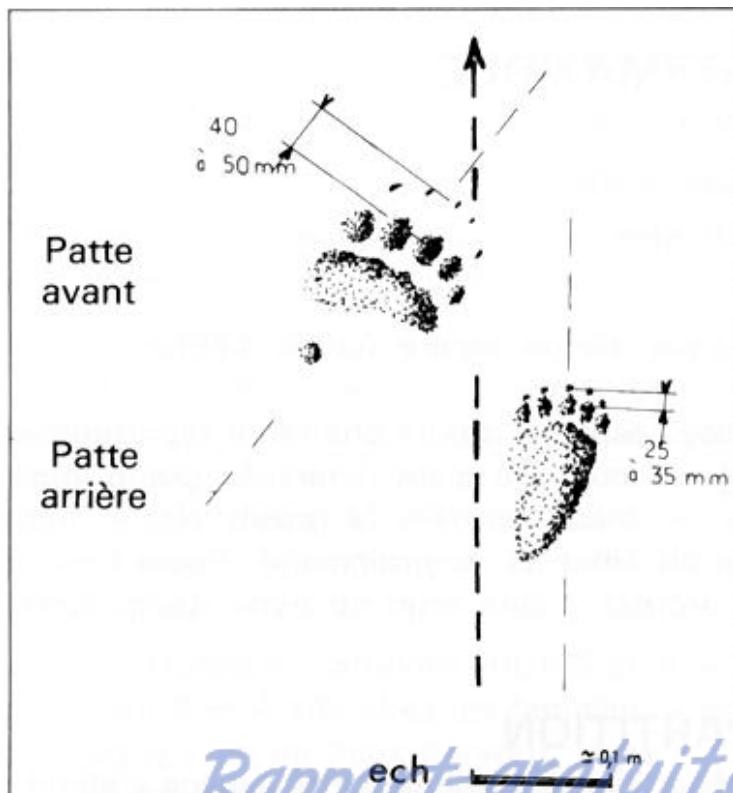


Figure 8 : Descriptif des empreintes d'ours, utilisés comme source d'indice de présence.

(fiche tech n°48 ; bull. mens  
ONCFS ; 1988)

## 4° Alimentation

Contrairement à nombre d'idées reçues, l'ours est essentiellement végétarien ; en effet, la consommation de végétaux compose près de 70 à 80% de son alimentation.

La plus grande part revient aux fruits (myrtille, framboise, sorbes, nerpruns...) -l'ours est d'ailleurs capable de grimper à un arbre pour aller se nourrir- suivis par les herbacés, les tubercules, les glands et les faines. (8 ;1)

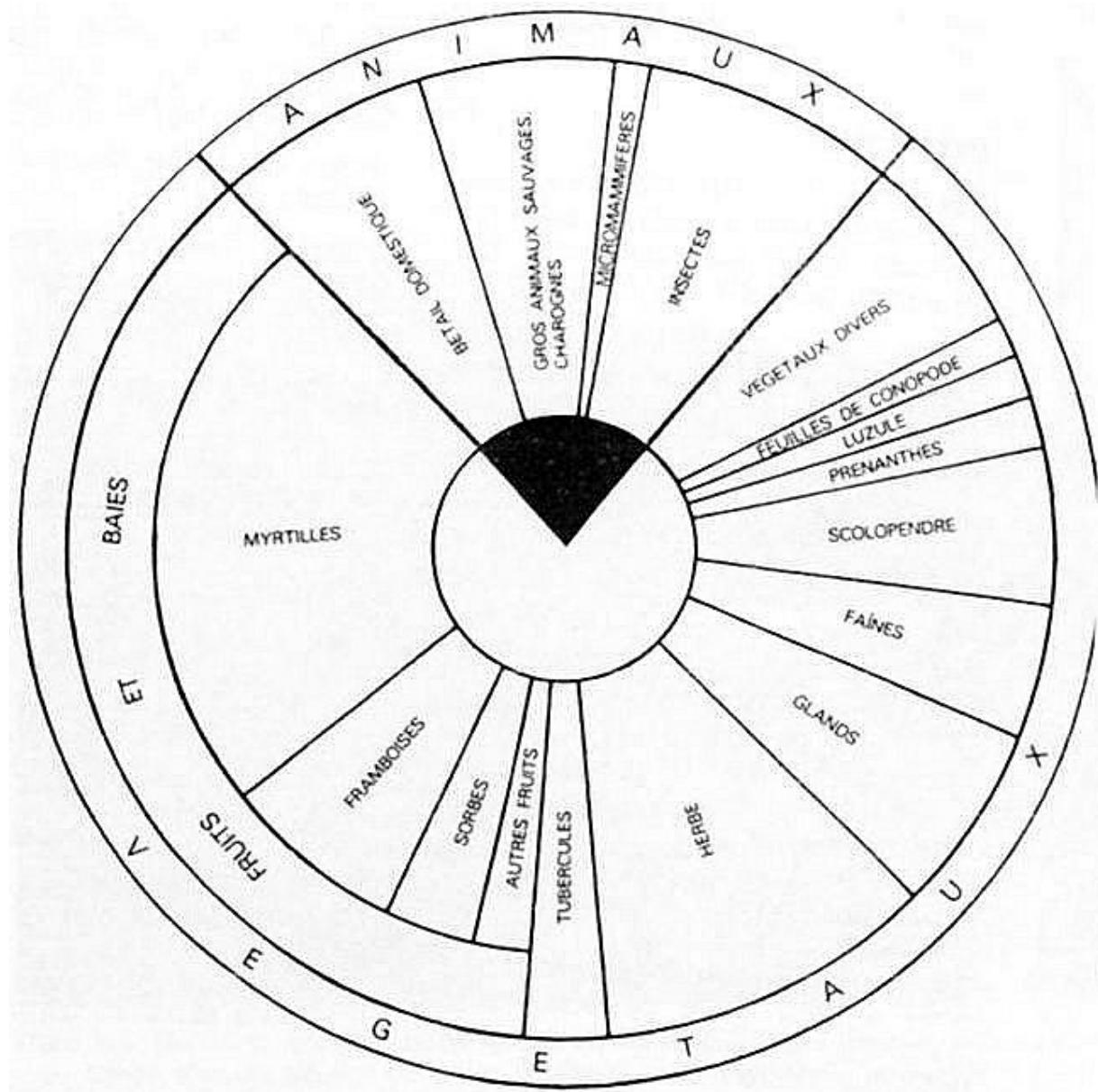
L'alimentation d'origine animale représente 20 à 30% et se réparti entre des gros mammifères domestiques ou sauvages (12 à 15%), des insectes (7 à 9%) et des micro-mammifères (moins de 1%).

Les attaques sur animaux domestiques en pâturage s'effectuent surtout en été. On estime à 15 animaux par individu et par année la prédateur sur troupeau avec des variations liées aux pratiques pastorales ; en effet, les troupeaux non surveillés ou non protégés par des chiens de bergers (type « patou ») sont beaucoup plus fréquemment atteints.

Sa consommation suit un rythme cyclique précis :

- ✓ au printemps, feuilles et tubercules
- ✓ en été, insectes et baies sauvages
- ✓ en automne, faines ou glands
- ✓ en hiver, hibernation activité alimentaire réduite

Figure 9 : Importance relative des différents constituants du régime de l'ours des pyrénées



(fiche tech n°48 ; bull. mens ONCFS ; 1988)

## 5° Cycle d'activité

Animal plutôt diurne avec un pic vers 18h à 19h dans la plupart des régions peu humanisées. Rythme assez variable entre les individus avec une tendance pour un rythme bimodal (pics d'activité vers 8h et 22h séparés par deux périodes de repos). (8 ;4)

La plus grande phase de repos est notée le matin jusqu'en début d'après-midi. La majeure partie de l'activité diurne se déroule à couvert forestier et c'est la nuit que l'ours parcourt les zones ouvertes ou humanisées.

Dès le mois de décembre, les individus se sédentarisent peu à peu sur la partie la moins accessible de leur habitat et se déterminent une tanière pour passer l'hiver à l'abri des températures basses.

Grâce à une réserve graisseuse stockée durant l'automne, l'ours entre en hibernation pendant une période d'environ 4 mois. Son rythme biologique passe alors à près de 8 battements par minute et sa température descend à 31,5°.

Certains grands mâles ou subadultes peuvent être actifs pendant les périodes de redoux.

Dès la fin Mars, les animaux sont de plus en plus mobiles. Mais c'est surtout d'Avril à Juin que l'on note un regain d'activité.

## 6° Reproduction

Les ours sont de nature solitaire la majeure partie de l'année. Ils ne se regroupent en couple que lors de la période du rut, cela se traduit par l'observation de doubles pistes. (8 ;1)

Le rut a lieu en Mai ou Juin. L'ovulation est provoquée par les coïts successifs et limite de ce fait la durée de fécondité de la femelle.

L'ours Brun est une espèce à Ovo-implantation différée. Quelques jours après la fécondation, il y a arrêt du développement de l'embryon. Jusqu'en Novembre où il s'implante.

La gestation dure jusqu'en Janvier –Février, l'ourson naissant dans la tanière hivernale. Le nombre de petits par portée est restreint, rarement plus de trois dans les pyrénées.

L'allaitement dure de six à douze mois et l'ourson restera avec sa mère pendant près d'un an et demi.

Durant leur première année, les petits sont très vulnérables. Près d'un sur deux succombe au froid, à la maladie, à des traumatismes ou encore sous les griffes d'un mâle adulte voulant féconder la mère.

En effet, celle-ci, tant qu'elle est suidée, ne se reproduit plus. Quand les oursons deviennent indépendants ou disparaissent, elle entame un nouveau cycle.

La maturité sexuelle est atteinte vers l'âge de 5-6 ans pour les mâles et 3-4 ans chez les femelles. Elles se reproduisent jusqu'à l'âge de 18ans en moyenne avec une portée tous les trois ans.

## II )Historique d'une réintroduction difficile

Après avoir autrefois occupé une très grande partie des régions tempérées et boréales de l'Eurasie, l'aire de l'ours brun n'a cessé de régresser.

Durant le haut Moyen-Âge son habitat médio-européen se limite à toutes les forêts de montagne. Par la suite, il se cantonne aux parties les plus inaccessibles des massifs.

Le XIXème siècle est une période où l'ours disparaît de plusieurs zones montagneuses sous la pression humaine. (1 ;2)

Jusqu'au XVI<sup>e</sup> siècle on peut encore observer des ours dans le Jura, les Vosges, Les Alpes, Les pyrénées et le massif central. (3)

Après la révolution française la démocratisation des armes à feu favorise d'autant plus son extinction. Ainsi, en 1800, il ne reste plus que deux populations relictuelles d'ours : les Pyrénées et les Alpes.

En 1884, le législateur déclare l'ours animal « nuisible ». Dès lors, entre 1860 et 1904, des battues sont organisées chaque année notamment dans le Vercors et dans les Bauges.

En 1927 et 1928 l'ours est encore signalé en Maurienne( Savoie) et en Haute-Savoie. La dernière observation d'ours vivant dans les Alpes est faite en 1937 à Saint-Martin-en-Vercors (Vercors).

Malgré des efforts de protection, comme l'interdiction de la chasse depuis 1972, La population pyrénéenne, seule population restante, continue à décliner. En moyenne, un ours disparaît tous les deux ans dans le Béarn depuis 1980. D'une quinzaine d'individus à cette époque, il ne subsiste actuellement dans la partie occidentale de la chaîne pyrénéenne que 4 ou 5 spécimens.

Les derniers ours observés dans les pyrénées centrales a vraisemblablement disparu dans les années 1990.

Il faut attendre 1993 pour voir se profiler des projets pour aider à la sauvegarde de l'ours.

La France et L'Espagne co-signent alors le projet LIFE-Nature concernant la sauvegarde des grands mammifères pyrénéens concernant l'ours, le bouquetin et le gypaète barbu.

## 1° le projet LIFE-Nature en détail.

Le projet LIFE Nature « Programme de conservation pour les espèces vertébrées menacées des pyrénées » a vu le jour en Octobre 1993 à la faveur de plusieurs associations et d'un partenariat avec le ministère de l'environnement dans le cadre d'une politique de protection et de conservation du patrimoine naturelle définie par L'Europe. (1 ;2)

Le projet devait s'établir de 1993 à 2000 et comporter deux étapes :

- ✓ Entre 1993 et 1997 : une étude préalable était réalisée pour s'assurer de la faisabilité du projet. Ensuite 3 ours étaient réintroduits et suivis pendant 2 ans pour s'assurer de la bonne adaptation et surtout pour vérifier l'accueil de la population humaine proche des lieux de lâcher.
- ✓ Entre 1997 et 2000 : la réintroduction devait se poursuivre si la première étape était un succès.

Malheureusement, et malgré le fait que les animaux réintroduits lors de la première étape se soient parfaitement adaptés à leur nouvel environnement, la deuxième étape du projet n'a pas pu se mettre en place. L'hostilité des élus locaux et surtout des éleveurs envers la présence de l'ours dans leur montagne ne permettait pas de poursuivre la tentative de sauvegarde de l'espèce.

## 2° Le choix de la population source (1)

Comme nous l'avons explicité précédemment, avant toute réintroduction il est nécessaire de s'assurer de la faisabilité du projet et de respecter quelques règles pour favoriser la réussite de celui-ci (44) :

- ✓ Vérifier la proximité de l'écologie des animaux réintroduits par rapport au lieu de lâcher.
- ✓ Vérifier que l'éthologie des animaux sélectionnés n'est pas incompatible avec le lieu de lâcher.
- ✓ S'assurer de la proximité génétique pour éviter les croisements et hybrides.
- ✓ Vérifier que le retrait de quelques animaux de la population souche n'aura pas de conséquences sur sa pérennité.
- ✓ Déterminer le pays où la facilité de réalisation du projet est optimale.
- ✓ S'assurer du statut sanitaire des animaux réintroduits.

Quatre pays candidats furent retenus pour le projet : La Suède, la Bulgarie, la Slovénie et la Slovaquie. Il fallait ensuite déterminer quel était le pays le plus apte à la réalisation du projet.

- ✓ **Génétique :** Il est important de s'assurer de la proximité génétique entre la population locale d'ours et celle qui va être réintroduite. Cela n'aurait pas de conséquence sur la reproduction puisqu'il ne s'agit pas de deux espèces différentes, mais cela entraînerait la création de souches d'ours hybrides : il en résulterait une dilution progressive de la souche initiale, voire une disparition de cette souche, comme on a pu le constater sur des populations de sangliers lors de réintroductions d'animaux pour la chasse. Bien entendu, pour le néophyte cela ne changerait que peu de chose puisqu'un ours reste un ours, mais quitte à sauvegarder une espèce autant ne pas créer de nouvelles sous-espèces.

- ✓ **Ecologie** : Afin de favoriser l'adaptation des animaux relâchés, il est préférable de choisir des individus évoluant dans des paysages similaires. Ainsi, on regardera, dans les critères de sélections, le type de forêt présente, l'importance du dénivelé du territoire, la capacité de productivité du milieu... L'ours de pyrénées évolue plutôt dans un milieu d'hêtraie et de sapinière, dans une zone plutôt montagneuse.
  
- ✓ **Ethologie** : Il faut s'attacher à comparer trois éléments important au niveau du comportement des animaux :
  - La population source a telle les même habitudes alimentaires que la population accueil (il est important que les habitudes alimentaires des animaux réintroduits ne soient pas trop perturbées afin de limiter le risque de troubles digestifs liés à des changements brutaux.)
  - La préation envers le bétail est-elle présente et importante chez les individus de la population source.
  - Existe-t-il un système de nourrissage artificiel (cela afin de favoriser la capture mais également afin de l'envisager au niveau de la population d'accueil pour assurer une meilleure observation de la population.
  
- ✓ **Logistique** : Ce détail n'est pas capital dans le choix d'un pays si les autres critères sont favorables mais il permet de trancher entre deux pays fortement candidat au projet. En effet, il est toujours préférable d'avoir affaire à des gens compétent quant à la capture de ce type d'animaux ou d'avoir une infrastructure pratique afin de transporter l'ensemble du matériel à frais limités et facilement.
  
- ✓ **Sanitaire** : L'aspect sanitaire sera abordé dans la suite de cet exposé.

- ✓ **Autres :** Quelques autres éléments permettent de conforter le choix d'un pays, notamment la stabilité politique d'un pays, la présence d'une équipe scientifique habituée à la capture d'ours, la coordination administrative...

Aux vus du tableau de la page suivante, il ressort que la Slovénie était le meilleur candidat pour cette expérience de réintroduction. Mais avant tout transfert d'animaux, il fallait s'assurer que ces animaux ne présentaient pas de risques sanitaires pour leurs congénères, pour les hommes (aussi bien ceux du projet de transfert que les populations pyrénéennes) et pour les cheptels domestiques du lieu de lâcher.

Pour cela, une étude préalable a été dirigée par le docteur Alain Arquillière au sein même de la Slovénie. Nous allons détailler à présent ce travail qui est un exemple de plan sanitaire lors de réintroduction.

Tableau 7 : Critères utilisés pour le choix de la population source pour la réintroduction d'ours dans les Pyrénées Centrales  
 (Arquillière A., expertise sanitaire en Slovénie : préalable à la réintroduction ; mars 1995)

CRITERES	SOURCES	SUEDE Centrale	BULGARIE	SLOVENIE	SLOVAQUIE
DISTANCE GENETIQUE / PYRENEES	Lignée OUEST Refuge Ibérique (D = 2,1 %)	Lignée OUEST Refuge Balkanique (D = 3,2 %)	Lignée OUEST Refuge Balkanique (D = 2,8 %)	Lignée EST Refuge Balkanique (D = 6,4 %)	Lignée EST
ECOLOGIE :	- Habitat - Productivité du milieu - Relief	Forêt de Conifères taïble plaine (200 à 500 m.)	Hêtraie - Sapinière + Pinède Très bonne Montagnes +	Hêtraie - Sapinière Très bonne Montagnes	Hêtraie - Sapinière + Pinède Bonne Montagnes +
ETHOLOGIE :	- Comportement alimentaire - Nourrissage artificiel	Prédation importante printemps (Elans...) Absent	Omnivore phytophage + Limité à certaines zones	Omnivore phytophage + Présent (plus ou moins intensif)	Omnivore phytophage + Absent (mais appét pour la chasse) Présents (+ +)
DÉGATS		Présents (faibles)	Présents (+ +)	Présents	Présents (+ +)
STATUT SANITAIRE :	- Rage - Statut clinique	Indemne Bon	Présente	Présente + + Bon (mais portage de nombreux agents pathogènes : arbovirus ++ parvovirus ++ etc)	Présente + + Accès facile (route forestières + +)
LOGISTIQUE		Capture héliportée	Accès quelquefois difficile	Accès facile (route forestières + +)	Accès facile (routes forestières + +)
STABILITE politique et administrative		+/-			+
EQUIPE scientifique		++	++		++
Expérience piégeage		++	++		..
COORDINATION administrative		++	++	..	..

### 3° Une nouvelle approche sanitaire pour la réintroduction d'animaux

Avant de réaliser le transfert d'animaux issus de la Slovénie, il paraît indispensable de savoir si cela n'entraîne, si ce n'est aucun, du moins un risque minimal au niveau sanitaire.

En effet, ce déplacement d'individu permettra, sans doute, de favoriser la conservation de l'espèce menacée ; encore faut-il qu'il ne risque pas de décimer les quelques ours restant dans les Pyrénées centrales par une pathologie rapportée de Slovénie ; de même, ce genre de transfert ne doit pas mettre en danger la santé du personnel aidant au transport des ours, ni celle des cheptels d'animaux domestiques situés à proximité du lieu de vie des ours sauvages, ni même de la population locale.

C'est pourquoi une expertise sanitaire a été demandée par le Conseil National pour la Protection de la Nature (CNPN) et le ministère de l'écologie et du développement durable. (16 ;18)

Ainsi, le Docteur Arquillière, mandaté par le CNPN et appuyé par de nombreux spécialistes, a-t-il pu établir une liste non exhaustive d'agents pathogènes auxquels l'ours est sensible ou pour lesquels il pourrait assurer une contamination de lui-même, de la population ursine, des cheptels environnants ou de la population humaine. Bien entendu, les agents pathogènes retenus sont définis par rapport à leur importance en Slovénie et leur absence ou faible importance en France. Le même genre de travail aurait pu donner un aboutissement totalement différent si les ours avaient été réintroduits à partir de Suède, par exemple.

La liste qui suit est issue des travaux préalables à la réintroduction d'ours dans les Pyrénées établit par le docteur vétérinaire Arquillière A. et l'association ARTUS en Mars 1995 (16)

## A° affections d'origine bactérienne

- **Salmonellose:**

Les Salmonelles sont hébergées par de nombreux animaux sauvages. Les porteurs sains sont fréquents chez certaines espèces qui peuvent ainsi servir de réservoirs pour de nombreux sérotypes. Les sérotypes non spécifiques de *Salmonella enteritidis* sont facilement transmissibles d'une espèce à une autre, et par conséquent à l'homme.

Il en résulte une gastro-entérite de gravité variable.

**Risque sanitaire :**

\_Il s'agit d'une zoonose très répandue. Le mode de contamination s'effectuant par souillure des eaux ou de la nourriture par des excréments d'animaux infectés.

\_Chez l'ours, la pathologie ne semble pas importante et seul un rôle de réservoir est à considérer.

**Examens préconisés :**

\_Recherche sérologique sur les animaux capturés en vue de réintroduction ainsi qu'une analyse sur tous les animaux autopsiés et sur des sérologies de cervidés vivant à proximité des ours de Slovénie. De plus des prélèvements seront effectués sur les viscères des sites de nourrissage slovène. Ainsi, l'ensemble de ses données permettra de définir une prévalence plus ou moins importante de la maladie et de conclure à une importance de risque lors de la réintroduction des animaux.

- **Colibacillose:**

La Colibacillose est fréquente en France (comme partout dans le monde)

Différents sérotypes d'*Escherichia Coli* sont entéropathogènes et provoquent des diarrhées. Les animaux pourraient servir de réservoirs et de propagateurs de germes. La contamination s'effectue via les selles.

Le problème est de savoir si les ours sauvages sont couramment contaminés.

**Risque sanitaire :**

\_Risque quasi nul pour l'homme.

\_Le plus gros risque concerne les oursons chez lesquels cette pathologie peut s'avérer mortelle.

**Examens préconisés :**

\_Recherche bactériologique sur prélèvements de selles.

- **Brucellose:**

Maladie très cosmopolite, Elle est très répandue en France et se traduit notamment par des avortements chez les bovins (*Brucella abortus bovis*). De nombreux mammifères domestiques ou sauvages sont touchés. Le problème est surtout de savoir si l'ours peut héberger la souche *Brucella suis* ou *Brucella canis*, dont la présence a été confirmée bactériologiquement dans certains pays d'Europe Centrale.

**Risque sanitaire :**

\_Zoonose possible avec la souche *Brucella canis*.

\_Contamination de pâture et risque de contamination des cheptels domestiques.

\_L'ours ne semble pas très affecté par cette infection. Aucun avortement ne semble avoir été décrit.

**Examens préconisés :**

\_Sérologie sur tous les animaux réintroduits ainsi que sur tous les animaux autopsiés en Slovénie et sur la population de cervidés également sensibles à cette pathologie. L'ensemble de ces examens permettant de déterminer l'importance de cette pathologie au sein de la faune sauvage et de définir une importance du risque lors de la réintroduction.

- **Rouget:**

Maladie très cosmopolite et touchant de nombreuses espèces due à *Erysipelothrix rhusopathiae*.

Plusieurs foyers ont été signalés dans les pays de l'est.

De nombreuses bactéries sont éliminées dans les fèces et contaminent l'environnement.

**Risque sanitaire :**

\_Le porc est l'espèce la plus touchée par cette infection.

\_L'homme peut être atteint avec parfois développement d'endocardite bactérienne.

\_L'ours est sensible à cette infection et pourrait servir de réservoir et participer à son entretien.

**Examens préconisés :**

\_Analyse bactériologique de sondage sur prélèvement de selles.

- **Yersiniose :**

La pseudotuberculose à *Yersinia pseudotuberculosis* est courante en Europe, de même que la yersiniose à *Yersinia enterocolitica*.

La pseudotuberculose touche de nombreuses espèces domestiques et sauvages.

Ces deux yersinioses constituent des zoonoses importantes transmises par ingestion d'aliments contaminés. Si le risque au niveau de la santé humaine n'est pas prépondérant en raison de l'absence habituelle de gravité, l'impact sur le gibier est par contre beaucoup plus important ( lièvre, lapins, perdrix, faisans...) et il convient de vérifier l'absence de portage chez l'ours.

**Risque sanitaire**

\_Zoonose dévolution bénigne mais entraînant une adénite mésentérique simulant une crise d'appendicite aiguë.

\_Maladie mortelle chez le lièvre, le lapin, les volailles et oiseaux

\_Maladie d'importance chez le mouton et le porc.

**Examens préconisés**

\_Prélèvement d'organes (foie, rate, ...) en cas de signes à l'autopsie.

\_Isolement Bactérien à partir de selles.

## B° affection d'origine virale

- **Hépatite à Adénovirus :**

Il s'agit de la maladie de l'hépatite de Rubarth que l'on retrouve chez le chien.

L'ours est sensible à cette infection et peut, le cas échéant devenir excréteur du virus au niveau de son urine et ainsi contaminer l'environnement. De plus, l'élimination par l'urine s'effectue pendant un temps relativement long ( chez le chien celle-ci est supérieure à un an).

**Risque sanitaire :**

\_ il ne s'agit pas d'une zoonose

\_ Le risque pour le chien domestique est très faible compte tenu de la forte prévalence de vaccination chez le chien contre cette maladie.

\_ Le renard est très sensible à ce virus. Il provoque une encéphalite.

\_ Le reste de la population ursine est à risque compte tenu du fait que ces animaux ne sont en aucune façon vaccinés.

**Examens préconisés :**

\_ Biopsie du foie avec recherche anathomopathologique de corps d'inclusion intra nucléaire dans la cellule hépatique

\_ Biopsie rénale avec recherche anatomo-pathologique de corps d'inclusion intra nucléaire dans le glomérule rénal et accumulation focale de cellules rondes dans le cortex associées à la persistance du virus.

\_ Sérologie chez tous les ours réintroduits et/ou capturés, la persistance d'anticorps circulant étant très longue même après la guérison.

- **Maladie d'Aujesky**

Il s'agit d'un herpesvirus auquel sont sensibles de nombreux mammifère.

Chez le porc, l'infection se repend de manière aérogène, par contact. La consommation de viande infectée permet aussi la contamination.. L'animal le plus excréteur et le plus sensible est le porc.

### **Risque sanitaire**

\_ Il ne s'agit pas d'une zoonose

\_ L'ours est sensible à la maladie qui provoque chez lui un prurit incoercible de la face et une évolution mortelle en quelque jour. (Très semblable à l'expression clinique chez les carnivores.)

\_ Les porcs sont les animaux les plus à risque.

### **Examens préconisés**

\_ Une sérologie sera effectuée sur les animaux réintroduits.

- **Maladies à transmission vectorielle**

Transmises par des arthropodes hématophages, de nombreuses maladies intéressent à la fois l'homme et les animaux. L'ours pourrait servir de réservoir, à l'instar d'autres espèces. Heureusement, la virémie ne semble importante chez les mammifères que les tous premiers jours de la maladie.

➔ **Maladie de Lyme**, infection liée à des spirochètes du genre Borrelia, elle est transmise par les tiques. Elle entraîne des troubles divers : dermatologiques, arthritiques, cardiaques, neurologiques et parfois oculaires.

Cette maladie est très répandue en Slovénie. Le risque d'importation lors du transfert des ours est important bien que les ours soient peu parasités.

### **Risque sanitaire :**

\_ Le risque est surtout pour l'homme très sensible à cette maladie.

\_ Le risque peut également être important au niveau du cheptel bovin chez qui la maladie peut sévir.

### **Traitements préconisés**

\_ un déparasitage est réalisé lors du transfert

\_ une sérologie est effectuée lors du transfert

➔ **Virus Tahyna**, appartenant au groupe Californie, a été isolé chez l'homme en Yougoslavie et de nombreuses sérologies positives ont été signalées chez l'ours en Croatie. Chez les animaux la maladie passe le plus souvent inaperçue.

En Europe, les moustiques du genre Aedes semblent être les vecteurs de cette maladie. Le risque sanitaire lié à l'introduction dans les pyrénées d'ours slovènes présentant des sérologies positives est cependant quasiment nul.

#### **Risque sanitaire :**

— En Europe, outre l'atteinte du système nerveux central, l'encéphalite californienne s'accompagne chez l'homme de pneumonie et d'arthrite aiguë en cas d'infection par le virus Tahyna.

— Les ours sont plus à considérer comme réservoir.

#### **Examens préconisés**

— Examen sérologique réalisé à l'Institut Pasteur est réalisé pour tout animal réintroduit. Les anticorps neutralisants, contrairement aux anticorps fixant le complément, peuvent persister plusieurs années après la guérison n'impliquant pas l'existence de risques de contagion.

➔ **Virus West-Nile**, est responsable d'un syndrome grippal plus fréquent en été. Il peut se transmettre sur de longue distance par le biais d'oiseaux migrateurs.

L'affection est souvent inapparente chez les animaux. Seuls les oiseaux présentent une virémie élevée et prolongée et peuvent ainsi servir de réservoirs.

#### **Risque sanitaire :**

— L'homme peut présenter un syndrome grippal souvent bénin qui ne dure guère plus d'une semaine.

— Le cheval est une espèce très sensible à ce virus. Il peut présenter des symptômes de méningo-encéphalite.

\_ L'ours constitue un hôte accidentel et le risque de transmission est quasi-nul.

**Examens préconisés :**

\_ Une sérologie est envisagée pour les animaux réintroduits.

➔**Encéphalite verno-estivale russe** est présente en Europe Centrale et est transmise par les tiques. Elle peut cependant être contractée en buvant du lait de chèvre !

La forme occidentale, moins grave, se traduit généralement par une méningite ; de tels cas sont observés en Europe jusqu'en Automne.

Le risque sanitaire est peut-être plus élevé que pour les maladies à transmission vectorielle précédentes dans la mesure où l'on sait que le virus peut persister dans le sang chez certains mammifères au cours de l'hibernation.

**Risque sanitaire :**

\_ L'homme peut contracter la maladie via la morsure de tiques.

\_ Les bovins et les caprins peuvent être touchés en cas d'infestation par les tiques.

\_ L'ours ne semble pas présenter de symptômes de la maladie mais il faut s'assurer qu'il n'est pas porteur sain.

**Examens préconisés :**

\_ On se contentera éventuellement d'un diagnostic sérologique, à condition d'utiliser simultanément les réactions de fixation du complément, d'inhibition de l'hémagglutination et de neutralisation.

➔**Fièvre de la vallée du rift**, due à un virus Bunyavirus, est transmise par les moustiques. Son aire de répartition, naguère limitée à l'Afrique et à l'Egypte, semble s'étendre et entraîne l'inquiétude des spécialistes. La maladie est grave chez le mouton, provoquant une nécrose locale du foie et une mortalité élevée chez l'agneau. La maladie peut atteindre l'homme et se compliquer de lésions de la rétine.

**Risque sanitaire :**

\_ L'homme peut se contaminer en manipulant des animaux malades ou morts

\_ Les ovins, caprins et bovins sont contaminés via les moustiques du genre Aedes.

\_ La sensibilité de l'ours n'est pas totalement sûre.

\_ La Slovénie ne semble pas concernée par cette maladie mais vu son importance et la remontée progressive de la maladie depuis les latitudes inférieures il est préférable de rester prudent.

### **Examens préconisés**

\_ Une simple sérologie sera effectuée sur les animaux réintroduits.

- **Parvovirose**

L'ours, comme nombre de carnivores, est sensible à ce virus qui provoque, surtout chez les oursons, une gastro-entérite grave souvent hémorragique pouvant être mortelle.

Un individu sain mais porteur pourra, à la faveur du stress du transport déclencher la maladie dans les jours suivant sa réintroduction.

L'excrétion fécale est majoritaire et importante. Le virus résiste très longtemps dans le milieu extérieur.

### **Risque sanitaire**

\_ Il ne s'agit pas d'une zoonose

\_ Les cheptels domestiques ne sont pas concernés

\_ Le risque majeur concerne l'ours lui-même et sa progéniture.

### **Examens préconisés**

\_ Une analyse sérologique pourra être entreprise à la faveur d'une autopsie.

- **Rotavirose**

Virus à tropisme digestif il entraîne chez les jeunes une diarrhée qui peut s'avérer mortelle, surtout par déshydratation. La perte liquidiennne est surtout due à une abrasion de la muqueuse digestive.

### **Risque sanitaire**

\_ Le risque de transmission à l'homme est quasi-nul

— Le risque majeur concerne les oursons très sensibles à la maladie, les sub-adultes ne semblent pas concernés mais peuvent s'avérer porteur sain. Cependant le risque est faible.

#### **Examens préconisés**

— Une recherche de virus n'est envisagée qu'en cas de découverte fortuite d'un cadavre d'ourson. Le risque est quasi-nul pour un sub-adulte.

- **Hantavirose**

La présence du virus hanta a été détecté en Slovénie à partir de l'année 1989.

Trois types différents sont actuellement décrits en Slovénie : Hantaan, Puumala, Dobrava.

Les réservoirs principaux sont les rongeurs. Le virus est présent dans l'urine, les selles et la salive des animaux infectés.

#### **Risque sanitaire :**

— C'est une zoonose importante d'autant que la souche d'Europe de l'Est semble être plus virulente que la souche occidentale. Le virus provoque chez l'homme une fièvre hémorragique avec un syndrome rénal aigu. Il est parfois mortel (3% des cas).

— L'ours semble jouer un rôle de réservoir sans développer de pathologie.

#### **Examens préconisés**

— Une sérologie est effectuée sur tous les animaux réintroduits.

- **Rage (27)**

Elle constitue un risque important qu'il convient de gérer avec le maximum de précaution. L'ours n'est pas un vecteur privilégié de ce type de virus mais quelques cas ont pu être relevés en Yougoslavie. L'incubation peut être longue et durée plusieurs mois. L'animal malade peut ensuite se déplacer sur de longues distances. Un suivi radio-télémétrique est indispensable pendant les six premiers mois. La vaccination anti-rabique n'allonge pas le temps d'incubation si elle est pratiquée sur un animal contaminé et ne masque pas les symptômes cliniques.

### **Risque sanitaire**

\_ C'est une zoonose mortelle pour laquelle il n'existe pas de traitement. Cependant le cas de transmission via une griffure ou une morsure d'ours n'a pas été rapportée.

\_ Les mammifères sauvages et domestiques sont sensibles à l'infection notamment le renard qui constitue le principal vecteur.

\_ L'ours est sensible à l'infection et peut mettre plusieurs mois à déclarer la maladie ; la période d'incubation peut aller jusqu'à six mois. Cependant il semble que l'ours soit beaucoup moins sensible à l'infection que les autres carnivores (renard, chien, chat) et son excrétion salivaire semble très réduite.

De plus, aucun cas de rage, chez un ours, n'est survenu en Slovénie à ce jour. Le risque est donc très faible voire négligeable

### **Examens préconisés**

\_ Une dose de vaccin antirabique ne sera pas administrée aux ours réintroduits car le risque est considéré comme nul dans les forêts slovènes.

\_ Une observation par des techniciens chargés des suivis au jour le jour, formés à reconnaître les premiers symptômes annonciateurs de la maladie, est également mise en place.

\_ Aucune recherche de virus rabique n'est prévue sur les animaux autopsiés sauf si ceux-ci présentaient des modifications de leur comportement avant d'être abattus.

### **C° affection due à des chlamydiies ou des rickettsies**

- Chlamydiose

Due à Chlamydia psitacci, c'est une pathologie fréquente chez de nombreux oiseaux.

La contamination s'effectue à partir de l'inhalation de virus contenu dans les fientes séchées d'oiseaux.

Maladie souvent opportuniste elle se développe à la faveur d'un stress avec immuno-dépression. Elle se traduit par une atteinte respiratoire des voies supérieures et inférieures. Au sein du bétail, la chlamydiose est responsable d'un certain nombre d'avortements (ovins et bovins).

**Risque sanitaire :**

\_La transmission à l'homme via l'ours est nulle ou quasi-nulle

\_Le risque majeur se situe pour l'individu réintroduit qui, à la faveur du stress de capture et de transport, peut déclarer la maladie.

**Examens préconisés :**

\_Une sérologie sera effectuée sur les animaux réintroduits.

- **Fièvre Q**

Due à *Coxiella brunetti*, c'est une infection cosmopolite endémique de nombreuses régions. Elle existe chez la plupart des espèces domestiques et sauvages.

La contamination de l'environnement s'effectue surtout lors de l'accouchement ou de l'avortement, le germe étant très résistant dans le milieu extérieur.

La tique est incriminée dans le cycle sauvage.

**Risque sanitaire**

\_ C'est une zoonose provoquant chez l'homme fièvre, céphalée intense et parfois pneumonie.

\_ Elle est responsable d'avortement chez les ovins, les caprins et les bovins.

\_ La pathogénie chez l'ours est peu connue.

**Examens préconisés**

\_Une sérologie sera effectuée sur tous les ours capturés ou autopsiés en Slovénie ainsi que sur des cervidés capturés ou abattus. Ainsi un statut global de la Slovénie sur la région de prélèvement des ours sera établi pour déterminer l'importance du risque d'importation de la maladie.

\_Une sérologie sera effectuée ensuite sur tous les ours réintroduits.

## D° affection due à des protozoaires

- **Toxoplasmose**

Due à *Toxoplasma gondii*.

Les félidés sont les hôtes définitifs et sont les seuls à pouvoir disperser la maladie en étant des oocystes infectants dans les selles. Le risque sanitaire est nul vis-à-vis de la population humaine sauf en cas de consommation de viande d'ours ; ce qui semble improbable.

La pathogénie chez l'ours n'est pas connue.

### **Risque sanitaire :**

\_ L'ours n'est qu'un hôte intermédiaire.

\_ Le risque de transmission de la maladie par un ours est nul.

### **Examens préconisés**

\_ Une sérologie sera effectuée uniquement pour tester leur séropositivité.

- **Coccidiose**

Responsable d'une entérite hémorragique pouvant être mortelle chez les jeunes, elle ne constitue pas un risque au sein de la population humaine, et n'a que peu d'intérêt à être pris en compte vis-à-vis des cheptels, déjà fortement infectés.

### **Risque sanitaire**

\_ Il ne s'agit pas d'une zoonose.

\_ Les oursons sont très sensibles à cette maladie qui peut s'avérer mortelle. Les adultes peuvent être porteurs sains.

### **Examens préconisés**

\_ Une coproscopie est réalisée afin de s'assurer que les adultes ne contamineront pas les jeunes.

## E° affection d'origine fongique

- **Cryptococcose**

Maladie rare chez l'homme mais très grave, elle touche surtout les individus immunodéprimés.

Provoquant des symptômes d'encéphalites, une infection des poumons, des reins, de la prostate, des os ou du foie peut survenir une infection des poumons, des reins, de la prostate, des os ou du foie peut survenir. La mort peut survenir après plusieurs mois.

Chez l'ours elle provoque également une encéphalite.

### **Risque sanitaire**

\_ Le risque de transmission à l'homme est très faible

\_ Le risque de contamination de la population, ursine existe.

### **Examens préconisés**

\_ Une recherche d'anticorps sur le liquide céphalorachidien sera entrepris pour un diagnostique différentiel avec la rage, et uniquement si l'animal présentait des troubles du comportement avant le décès.

- **Dermatophytose**

L'ours semble très peu sensible à cette infection, aussi bien à *Mycosporum canis* qu'à *Trichophyton mentagrophytes*. Bien qu'elle constitue une zoonose, le risque de transmission à l'homme est quasi-nul.

### **Risque sanitaire**

\_ quasi nul aussi bien pour l'homme que pour la population ursine

### **Examens préconisés**

\_ Un grattage cutané avec analyse des poils pourra être effectué en cas de lésions cutanées majeures. Mais cette affection semble avoir peu d'impact sur l'ours.

## F° affection d'origine parasitaire

- **Endoparasites :**

L'ours brun héberge, comme de nombreux animaux sauvages, des vers digestifs qui n'entraîne pas ou peu d'expression clinique. Il est cependant important de faire un inventaire des vers découverts lors de coproscopie car l'introduction de vers typiquement Slovène pourrait s'avérer fâcheuse pour les populations pyrénéennes.

### **Risque sanitaire :**

\_Contamination des lieux de vie de l'ours et des pâtures par des vers non présents en France avec un risque accru d'infestation massive des cheptels et de la population ursine pyrénéenne n'étant pas habituée à rencontrer ces nouveaux parasites. L'infestation par ces « nouveaux vers » pourrait se révéler plus pathologique que pour leur cousin de l'est.

### **Examens préconisés**

\_Une coproscopie minutieuse est effectuée sur chaque ours réintroduit ; en prenant, bien sûr, en compte le risque de ne pas déterminer une infestation parasitaire l'excrétion des œufs étant souvent intermittente.

- **Ectoparasites :**

L'ours est sensible aux infestations par les puces (*Arctopsylla tuberculiceps*), les poux (*Trichodectes pinguis*), les tiques (*Ixodes ricinus* et *Dermacentor andersoni*) ainsi qu'à la gâle sarcoptique (*sarcoptes spp.*).

### **Risque sanitaire**

\_Peu élevé, l'ours des pyrénées étant lui-même infesté par les mêmes parasites externes.

Cependant l'importance des pathologies transmises par les tiques a entraîné la plus grande précaution quant à ces vecteurs.

### **Traitemennt préconisé**

\_déparasitage lors du transfert, voir détail ci-après

Voici la liste récapitulative des examens demandés lors des analyses de laboratoire (réalisées à la faculté vétérinaire et la faculté de Médecine de Ljubljana):

1° Sur sang :

- ✓ **Sérologies (ours, cerfs, sangliers)**
  - Brucellose (B.suis et canis)
  - Chlamydiose
  - Salmonellose
  - Rickettsiose (C.burnetti)
  - Toxoplasmose
  - Maladie d'Aujesky
  - Hépatite à Adénovirus
  - Parvovirose
  - Arbovirose (Tahyna, West Nile, Encéphalite à tique...)
- ✓ **Hématologie (ours)**

Numération Formule Sanguine (But : établir une sérothèque pour déterminer des normes, voire observer des variations explicables par une pathologie)
- ✓ **Biochimie (ours)**
  - Glycémie
  - Cholestérol
  - Urée
  - Créatinine
  - Paramètres du foie (SGPT, PAL)

2° Sur fèces :

- ✓ **Virus (ours)**
  - Parvovirus
  - Rotavirus
- ✓ **Bactéries (ours, cerfs, sangliers)**
  - Rouget (E.rusopathiae)
  - Salmonelles
  - Yersinia pseudotuberculosis et enterocolitica
- ✓ **Protozoaires (ours, cerfs, sangliers)**
  - Coccidiose
- ✓ **Helminthes (ours, cerfs, sangliers)**
  - Inventaire des œufs trouvés en coproscopie.

3° Sur prélèvement anathomo-pathologique

- ✓ **Virus (ours)**
  - Hépatite à Adénovirus (foie et rein)
- ✓ **Bactéries (ours)**
  - Salmonelles
  - Yersinia

| → Ganglions  
mésentériques
- ✓ **Parasites (ours)**
  - Trichinose (diaphragme)

#### 4° Conclusions de l'étude préalable à la réintroduction d'animaux dans les pyrénées.

Depuis 1973, date de réapparition de la rage en Slovénie, 21 analyses d'ours sont toutes revenues négatives. En Croatie, sur 129 analyses effectuées entre 1986 et 1990 (74 ours, 30 loups et 25 lynx) seul un lynx est revenu positif (1994). Des études d'infections expérimentales montrent la grande résistance à l'infection par le virus rabique.(27)

L'Ours ne semble pas constitué un vecteur potentiel de rage. Le risque est donc quasiment-nul.

La Slovénie est indemne de Fièvre aphteuse depuis 1968 minimisant ainsi le risque pour qu'un ours sauvage héberge le virus. (29)

Les résultats d'analyses effectuées en Slovénie suite à l'autopsie de trois ours et de trois cerfs se sont révélés négatifs pour les pathologies suivantes : Fièvre Q, Chlamydiose, Salmonellose, Brucellose (suis et canis). Bien que cet échantillonnage ne soit pas statistiquement suffisant pour conclure à un statut indemne des populations de cerfs et d'ours, il conforte l'idée que le risque d'introduction de ces maladies via la réintroduction d'ours est quasiment nul.(18)

L'examen externe des individus capturés a permis de montrer la très faible quantité de parasites présents sur la fourrure de l'ours. L'infestation par les tiques ne semble pas être massive ce qui limite le risque de transmission de maladies pour lesquelles la tique serait vecteur. De plus, la virémie de ses arbovirose semblent bien courte pour favoriser la contamination et la propagation de ces maladies. Cependant la plus grande prudence a été prise lors du transfert des animaux réintroduits pour limiter tout risque d'introduction de pathologies exemptes de France ; c'est pourquoi un

protocole de déparasitage a été mis en place lors du transfert (voir ci-après chapitre « déroulement des opérations de piégeage ») afin de limiter encore plus le risque. (31 ;34 ;18)

Tableau 8: résultats sérologiques obtenus à la faculté de Ljubljana sur 6 ours (3 Slovènes et 3 Croates)

	SLO AU 3 29/6-92	SLO AU 4D 27/7-92	SLO AU 4 11/5-93	CRO G-11 30/6-90	CRO G-8 28/10-89	CRO G 4 9/5-89
<b>EIA:</b>						
TBE	<b>POS</b>	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
HTN	NEG	NEG	<b>POS</b>	NEG	NEG	NEG
WN	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
SFN	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
TOS	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
BHA	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
TAH	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG

TBE= Tick-Borne Encéphalitis virus( virus de l'encéphalite à tique)

HTN= Hantaan virus

WN= West-Nile virus

SFN= Sandfly fever Naples virus (virus de la fièvre de Naples)

TOS= Toscana virus (virus toscain)

BHA= Bhanja virus (virus Bhanja)

THA= Tahynja virus (virus tahyna)

(Arquillière ; 1995)

Le tableau précédent permet de conclure à la sensibilité de l'ours vis-à-vis de l'encéphalite à tique et du virus Hanta. Cependant, il est possible que les résultats négatifs soient peu interprétables ; en effet, le sang de l'ours s'hémolyse très vite après la mort ce qui peut fausser les résultats d'analyse (ici, les résultats croates ont été obtenus à partir de sérum datant de 1990).

S'agissant d'une zoonose grave, la positivité d'un sérum d'ours slovène vis-à-vis du virus Hantaan a entraîné la plus grande précaution du personnel quant à la manipulation des ours.

Les résultats des autopsies d'ours pratiquées en Slovénie ont permis de définir par présence de différents vers :

- ✓ *Dicrocelium dendriticum* (infestation massive et fréquente mais n'impliquant pas de gênes chez l'ours)
- ✓ *Baylisascaris* spp. (moins fréquente que la petite douve mais n'entraîne pas de manifestation non plus)
- ✓ *Taenia hydatigena* (beaucoup moins fréquent malgré la forte présence de ce parasite au sein de la population de gibier local)
- ✓ *Cysticercus tenuicollis* (l'ours peut héberger le stade larvaire)
- ✓ *Diphyllobothrium latum*
- ✓ *Crenosoma vulpis*
- ✓ *Trichinella spiralis* (touche environ 8% des ours slovènes )

Il ressort de ces autopsies que l'ours peut constituer une source de contamination notamment pour la Petit Douve et pour la cysticercose. Les excréments peuvent contaminer le sol et toucher de nombreuses espèces d'animaux domestiques et sauvages.

Les risques inhérents aux parasites sont toutefois à minorer car la plupart des parasites rencontrés en Slovénie se retrouvent également en France. De plus, les animaux réintroduits recevront un traitement de déparasitage afin de minimiser encore plus ce risque.

Lors de la réintroduction de 1996, les trois ours réintroduits se sont révélés négatifs pour l'ensemble des résultats sérologique pouvant poser problème.

Il n'y a pas eu d'incident sanitaire à déplorer suite à la réintroduction des ces animaux aussi bien concernant les animaux eux-même mais aussi les populations locales et le personnel de transport des animaux de Slovénie en France.

Aucune re-capture n'a été nécessaire suite à un doute lors de l'obtention des résultats sérologiques, coprologiques et anatomo-pathologiques.

## 5° déroulement des opérations de piégeage

Après avoir définit la réserve où les ours seront capturés( réserve de Kocevje), il a fallut préparer les équipes de piégeage et achalander deux trois places de nourrissages afin de multiplier les chances de capture d'ours. (1 ;16 ;18)

Voici le descriptif du déroulement d'une capture une fois le système d'alarme de piège déclenché par un ours.

- 1) Estimation de la taille et du poids
- 2) Anesthésie de l'animal sous contrôle vétérinaire
- 3) Examen clinique avec détermination du sexe, de l'âge approximatif et de l'état de santé.
  - Soit l'ours ne convient pas : il est alors relâché mais des prélèvements sanguins son quand même effectués.
  - Soit l'ours convient : il y a alors mise en place des moyens de transports afin de l'acheminer le plus rapidement possible vers la France.
- 4) La cage est apportée avec le camion
- 5) Convocation de l'inspecteur vétérinaire régional
- 6) L'ambassade de France est prévenue par téléphone en priorité absolue
- 7) Les Services du ministère de l'environnement, le DIREN et L'ADET sont averti de la capture et du transport imminent.
- 8) Réalisation des analyses nécessaires et déparasitage

✓ Description du protocole de déparasitage :

La **Moxidectine par injection sous-cutanée** fut choisie, après consultation des professeurs GEVREY et CHAUVE, ainsi que le docteur BEUGNET, maître-assistant du service de parasitologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon.

Il semble, en effet, que cette molécule avait la meilleure rémanence vis-à-vis des tiques lors de la réintroduction. Bien que jamais utilisé antérieurement sur des ours, il semble que cette molécule ne pose que peu de risque de toxicité vis-à-vis des doses préconisées pour les bovins.

De plus, la molécule permet un déparasitage des nématodes gastro-intestinaux et des dirofilaires à l'état larvaire.

Il a été également pratiqué une injection de **praziquantel** (droncit ND) afin d'éviter les risques d'échinococcose alvéolaire.

**Une solution acaricide à base de Deltaméthrine** a été pulvérisée aux endroits stratégiques afin d'assurer une chute rapide des tiques déjà présentent et une précaution supplémentaire.

Une injection de **Pénicilline** retard a également été pratiquée afin de limiter les risques infectieux.

9) Pose de marquages d'identification, identification par transpondeur

10) Pose d'un collier émetteur

11) L'inspecteur vétérinaire régional délivre un certificat de bonne santé.

12) L'animal est mis en cage

13) Transport par la route pour un trajet d'environ 25H

14) Arrivé au lieu de lâcher la cage est ouverte

15) Suivi de l'ours relâché par radio-tracking

16) Retour de la cage en Slovénie pour une éventuelle capture suivante

## Conclusion

L'étude préalable sur le terrain de prélèvement des animaux sources a permis de mettre en évidence des risques que ne laissait pas supposer la bibliographie concernant l'ours.

En effet, l'importance des arbovirus s'est avérée capitale et les risques majeurs, qui ne concernaient pas la rage, comme on aurait pu le penser au départ, venaient plutôt de l'encéphalite à tique et des hantaviroses. Confirmation a été faite de l'infestation possible et du rôle de réservoir vis-à-vis de l'encéphalite à tique ou vis-à-vis de l'hantavirus de type Hantaan, Puumala et Dobrava.

L'étude a permis de montrer que l'ours est un animal plutôt résistant qui ne semble pas touché par les mêmes risques que ses confrères captifs de zoos. Il résiste très fortement à une infection par le virus rabique, semble peu affecté par les principales maladies réputées contagieuses françaises (brucellose, salmonellose, rickettsiose, chlamydiose...).

Enfin, L'étude montre qu'une quarantaine peut être évitée et remplacée par une étude approfondie du statut sanitaire de la population locale de prélèvement des animaux associés à une étude personnelle complète des animaux réintroduits.

## Partie 4 : réintroduction du Gypaète barbu



© Tierpark Goldau ([www.tierpark.ch](http://www.tierpark.ch))

# I )GENERALITES

## 1° Systématique

Classe : oiseaux

Ordre : Falconiformes

Sous Ordre : Accipities

Super Famille : Accipitroïdes

Famille : Vulturidae

Sous Famille : Aegyprimae

Genre : *Gypaetus*

Espèce : *barbatus*

Son nom de barbu lui vient de petites plumes noires rigides faisant saillie sous le bec et prolongées par deux brides noires encadrant le front. (5 ;7)

Au sein du programme de réintroduction, seuls des individus de la sous espèce *Gypaetus barbatus barbatus* sont concernés. En effet, l'autre sous-espèce *G. barbatus meridionalis* se répartie géographiquement en Afrique orientale et méridionale.

Dans les Alpes il est également surnommé le « Phène des Alpes ».

Il fait aujourd’hui parti des espèces protégées et en danger d’extinction.

Il dépend donc de la réglementation suivante :

- Espèce protégée : Loi du 10/07/76 - Arrêté du 10/04/81
- Espèce en danger d’extinction en Europe : Annexe 1, Directive européenne n°79/409 concernant la conservation des oiseaux sauvages.

## 2° Répartition mondiale

Le Gypaète barbu est, avec le Vautour fauve, le Vautour moine et le Percnoptère, l'une des quatre espèces de vautour d'Europe. (22 ;5 ;7 ;9)

On le trouve également dans les hauteurs de certains massifs d'Afrique (Maroc, Iran) et d'Asie, où il survole la chaîne de l'Himalaya à plus de 8000 m d'altitude.

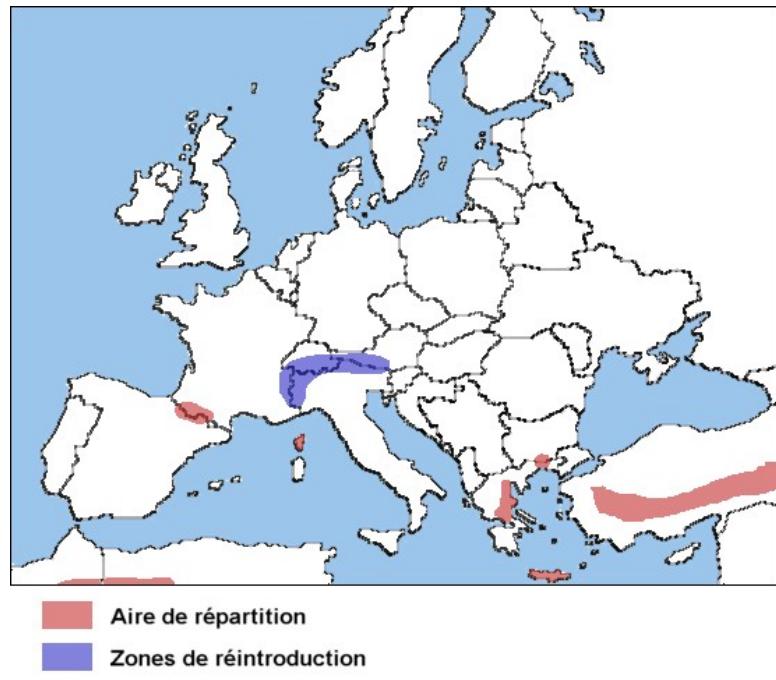
C'est en Asie que l'on trouve aujourd'hui la population la plus importante de Gypaète barbu.

En Europe, sa forte diminution de population au 19<sup>ème</sup> siècle en fait le rapace le plus rare du continent.

On en retrouve en Grèce (9 à 11 couples en 1998), en Espagne ( 58 couples en 1998) et en France (19 couples dans les pyrénées et 8 couples en Corse en 1998).

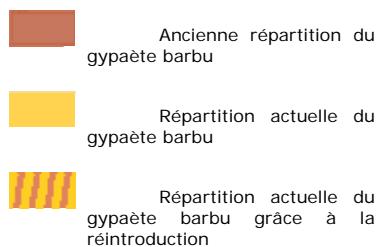
Le programme de réintroduction vise à permettre le retour du Gypaète barbu dans les Alpes où il était historiquement présent.

Figure 10 : Aire de répartition européenne du Gypaète barbu



([www.gypaete.net](http://www.gypaete.net))

Figure 11 : Comparaison de la répartition historique du gypaète barbu et sa répartition actuelle



([www.lpo.fr](http://www.lpo.fr))

### 3° Description (9)

#### **Dimensions :**

100 à 115 cm de haut, pour une envergure pouvant atteindre les 280cm

Il est le plus grand rapace d'Europe.

#### **Poids :**

Environ 6kg variant de plus ou moins 1kg suivant les disponibilités alimentaires.

#### **Espérance de vie :**

Jusqu'à 35ans

#### **Plumage :**

Le gypaète se reconnaît facilement à sa tête blanche ornée de sa « barbe » de plumes noires.

Contrairement à d'autres vautours, des plumes ornent sa tête, son cou et ses tarses ce qui lui permet de résister aisément aux températures basses rencontrées en haute montagne.

Son cou et son poitrail sont d'un rouge orangé marqué qui contraste bien avec la couleur sombre de sa queue et de ses ailes.

Le mâle et la femelle ont un plumage identique ; Il n'existe pas de dimorphisme sexuel.

Par contre, le jeune se distingue de l'adulte par un plumage moins évolué. Essentiellement sombre avec quelques tâches claires. Il n'obtiendra son plumage d'adulte qu'aux alentours de 5 à 7 sept ans.

Les mues se déroulent en Mai et Novembre, elles sont responsables du passage de la livrée juvénile à la livrée adulte et continuent à assurer le renouvellement des plumes pendant toute la vie de l'adulte.

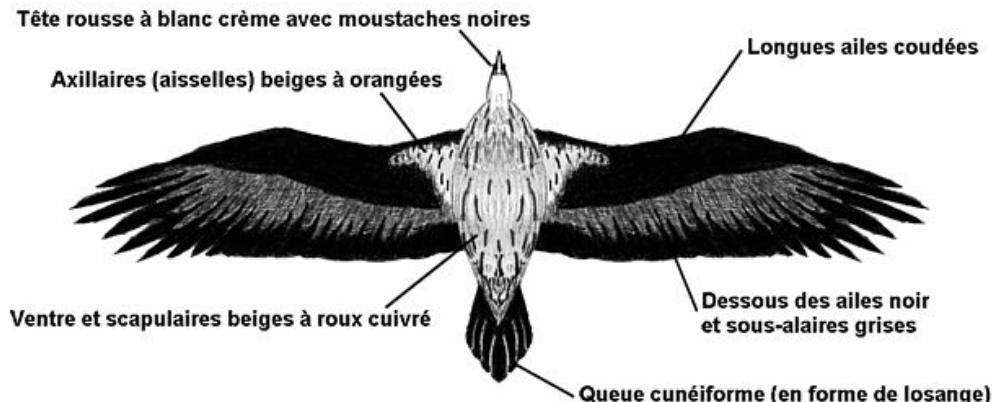
Le changement des rémiges primaires est réparti sur 3 ou 4 mues.



Figure 12 : Photographie de la tête d'un gypaète barbu permettant d'observer les plumes noires formant sa « barbe »

(<http://monderapaces.free.fr>)

Figure 13 : description du plumage d'un gypaète barbu permettant d'observer le contrast du poitrail avec les ailes et la queue



(<http://www.gypaete.net>)

Figure 14 : photographie permettant d'illustrer le système de code de décoloration des ailes afin de faciliter l'identification des individus



(JEANTET J.M. ; 2000)

Afin de faciliter le repérage des animaux réintroduits, certaines de leurs plumes ont été décolorées suivant un code précis ; ainsi il est possible de suivre un individu pendant 2 ou trois ans jusqu'à ce que le code disparaîsse avec les mues successives.

#### **Identification en vol :**

La forme élancée du Gypaète barbu est assez caractéristique. Les ailes sont longues et de faible largeur, la queue est longue et cunéiforme. Lors du vol plané, le Gypaète barbu laisse apparaître les 5 ou 6 grandes rémiges primaires.

Le vol du Gypaète est généralement silencieux, Au cours de parades aériennes on entend un trille aigu, descendant, très faible.

## 4° BIOLOGIE

### **Habitat : (47 ;41 ;44)**

En Europe, les sites de nidification du Gypaète se situent généralement entre 1000 et 2000 m d'altitude. Le couple de Gypaète s'aménage généralement plusieurs lieux de nidifications dans les falaises à la fois inaccessibles et bien à l'abri des intempéries.

Animal plutôt sédentaire, il reste surtout dans les montagnes riches en ravins et vallées herbagées où prospèrent des populations de bouquetins, chamois, mouflon et où transhument des troupeaux de moutons.

Son territoire reste assez réduit toute l'année, sauf en hiver où il s'étend aux plaines où les conditions climatiques sont meilleures et les sources de nourritures plus abondantes.

L'espace occupé par le Gypaète barbu peut se diviser en trois zones distinctes.

✓      Le Territoire :

Il s'agit de l'aire défendue contre les intrus.

Celle-ci n'excède pas quelques centaines de mètres autour du nid.

Les immatures et les adultes voisins peuvent s'en approcher à 30 mètres environ.

Les autres rapaces, pouvant constituer un danger pour le nid, se font pourchasser dans un rayon de 300-500m.

✓      L'Aire d'activité :

Il s'agit de l'aire fréquemment utilisée par le couple, comprenant les aires de repos et les sites de cassage d'os.

Cette zone est parcourue quotidiennement en vol de basse altitude à la recherche de petites charognes.

✓ L’Aire de prospection :

Il s’agit de l’ensemble du territoire parcouru par un couple.

Cette zone plus vaste est parcourue à haute altitude, généralement à la recherche de grosses charognes.

Cette aire de prospection se recoupe facilement et largement avec celle d’autres couples : la distance entre deux nids étant comprise entre 10 et 20 km jusqu’à 6 couples peuvent théoriquement prospecter la même zone.

## **L’alimentation**

Comme tous les vautours, le Gypaète barbu se nourrit presque exclusivement de charognes.(22 ;5;9 ;17)

Cependant, c’est un charognard assez spécialisé car 80% de ses apports nutritifs proviennent des os des charognes découvertes.

Cette spécificité lui à d’ailleurs valu le surnom de « casseur d’os ».

Il peut néanmoins se nourrir des tissus mous comme les autres rapaces.

Sa morphologie de bec est bien adaptée à la consommation d’os car il est peut engloutir d’un seul coup un os long de 18cm sur 3 cm de diamètre.

De plus, un système de sucs digestifs puissants lui permet de tirer profit de l’ensemble des apports nutritifs de l’os.

Ainsi, si l’on compare la valeur énergétique de l’os (6.7Kj/g) à celle de la viande (5.8Kj/g), un repas de 100g d’os est 15% plus énergétique qu’un repas de 100 g de viande.

Pour pouvoir engloutir des os plus importants en taille, le Gypaète se sert des rochers de son milieu. Ce sont des sites choisis sur lesquels il laisse tomber son butin d'une hauteur de plus de 30m. Il se contente ensuite de récupérer les débris d'os au sol.

Les apophyses des gros os ne sont jamais retrouvées sur le site de cassage, ce sont elles qui sont prioritairement consommées, et à juste titre, puisqu'elles contiennent la majorité de la masse nutritive de l'os.

De par son régime particulier, il est très peu en compétition avec les autres charognards( Grands corbeaux, Renards, Aigle royaux).

## Reproduction

### Maturité sexuelle : (9 ;13)

Elle est tardive, puisqu'elle n'est atteinte que vers l'âge de 6-7 ans à l'état sauvage.

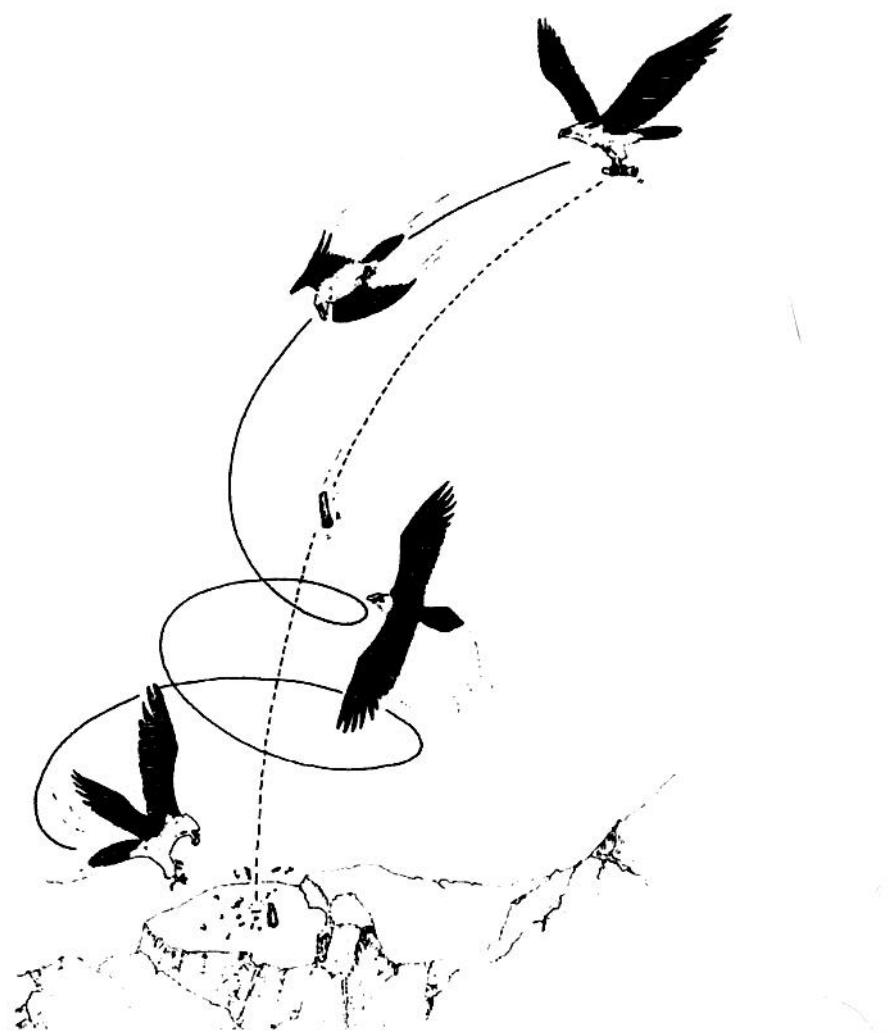
En captivité, cette maturité est retardée et n'apparaît qu'après 9 ans voire 15ans.

### Formation du couple :

Le Gypaète est un animal fidèle. Généralement, on retrouve d'une année sur l'autre un couple formé.

Il arrive que l'on observe également la formation de trios polyandre (Deux mâles pour une femelle). Ce genre de structure semble avoir également une structure stable d'une année sur l'autre.

Figure 15 : Séquences de cassage d'os  
pendant le vol d'un gypaète barbu



(BOUDOINT Y.,1976)

### La parade nuptiale :

La parade se caractérise par des vols acrobatiques. Le mâle engage la parade en suivant de très près la femelle, l'obligeant à pratiquer un vol battu. S'en suit un vol légèrement ondulé où le mâle passe parfois devant la femelle, ponctuant son vol de cris stridents. Il s'en suit un enchaînement de figures acrobatiques : Piqué, looping, vrille... Puis le mâle se retourne et présente ses serres à la femelle. Les deux individus ainsi réunis font une chute de plusieurs dizaines voire plusieurs centaines de mètres, les ailes à demi fermées et la tête recourbée vers l'arrière. Ils se séparent alors puis planent ensemble avant de se poser.

### Edification du nid

Le gypaète barbu se construit plusieurs nids sur son territoire distant de 2-3 km les uns des autres. Un seul servira à accueillir les oeufs de la femelle, les autres servants sans doute de garde manger. Il arrive qu'un nid soit conservé pendant deux ou trois ans d'affilés.

Le nid est constitué d'entassement de branches constituant une plate forme de 2 à 3 mètres carrés. Le tout est recouvert de laine, de peau et d'os.

Il se situe généralement dans le tiers supérieur de falaises abruptes et dans des renfoncements, des creux ou des grottes afin de la protéger des intempéries et des prédateurs éventuels.

L'espace de nidification constituera le centre de son « Territoire » principal (voir ci avant-BIOLOGIE /habitat)

## Accouplement

Ils surviennent en Novembre, Décembre et Janvier dans la nature mais peuvent être plus précoces en captivité comme c'est le cas dans le centre d'élevage de Haute Savoie.

Le comportement copulatoire du Gypaète barbu se caractérise par une fréquence élevée d'accouplements, répartis sur une longue période et dont la plupart se situe dans les 40 jours qui précèdent la ponte.

## Ponte

Elle a généralement lieu en Janvier-Février.

La femelle pond deux oeufs, plus rarement un ou trois. Les oeufs sont pondus à 3-5 jours d'intervalles. Il n'y a pas de ponte de remplacement si la première couvée est détruite.

Les oeufs ont une couleur variable allant du blanc au brun orangé avec des mouchetures inconstantes.

L'incubation débute dès la ponte du premier oeuf et dure environ deux mois. Les deux parents participent à l'incubation des oeufs qui dure de 53 à 60 jours.

## L'élevage des jeunes

Sur les deux jeunes, un seul sera élevé, soit parce que l'autre sera repoussé en dehors du nid, soit parce qu'il servira de nourriture à l'autre.

Durant les 45 premiers ours de vie, le jeune n'est jamais laissé seul afin de limiter les risques de prédatations et de le protéger des températures froides.

Progressivement, le temps pendant lequel le jeune est laissé seul augmente sans pour autant que les parents ne s'éloignent de trop.

Le poussin est nourri dès sa naissance environ une fois par heure et reçoit 25-35% de son poids en nourriture quotidiennement.

Entre 40 et 80 jours de vie, la nourriture n'est plus donnée de bec à bec mais déposé devant le poussin.

C'est à l'âge de 4 mois que le jeune prend généralement son envol. Il reste malgré tout dépendant de ses parents dont il acquierra les techniques de vols et de chasse lui permettant de survivre seul et ce jusqu'à l'âge de 300jours.

### L'erratisme juvénile

Il s'agit d'une période critique de l'existence du gypaète barbu puisque seulement 2 à 6 % des immatures atteignent l'âge de 5 ans.

Pendant cette période juvénile-immature, le jeune Gypaète parcours de longues distances, cependant il a tendance à revenir sur leur nid.

Il se fixe successivement des zones de prospections dans lesquelles il reste plus ou moins longtemps en fonction de l'abondance de nourriture.

Il semble que les jeunes Gypaètes aient tendance à se regrouper en bande pouvant aller jusqu'à 6 individus, surtout quand ils s'éloignent de leur nid.

[http://www.pyrenees-pireneus.com/gypaete\\_emblematique.htm](http://www.pyrenees-pireneus.com/gypaete_emblematique.htm)

Tableau 9 : Récapitulatif du cycle sexuel du Gypaète barbu

## II )HISTOIRE D'UNE SAUVEGARDE EN COURS

Le déclin du Gypaète s'est surtout aggravé au 19<sup>ème</sup> siècle : une chasse importante, causée par une mauvaise image du public à son égard, et un taux de renouvellement trop faible ont eu raison de sa survie en France. (22 ;9)

A cette époque, après avoir couvert la quasi totalité des massifs montagneux d'Europe méridionale, il ne restait plus que quelques spécimens en France, en Crète et en Grèce.

C'est en 1922 que l'idée de la protection et de la sauvegarde de cette espèce naquit en la personne de l'ornithologue suisse C. STEMMLER.

Il proposait de réintroduire l'espèce dans les Alpes française où elle était historiquement présente.

Cependant, de 1922 à 1970 rien de concret ne se mit en place et il faut attendre 1972 pour qu'un groupe de travail regroupant français, suisse et italien piloté par M. GEROUDET, ornithologue suisse, commence à travailler dessus.

Le premier travail de ce groupe va consister à établir une liste de sites potentiels pouvant permettre le lâcher de gypaètes barbus, ainsi que les sources d'approvisionnement pour obtenir les oiseaux.

En 1973 la France est chargée de débuter le projet qui doit ensuite s'étendre à la Suisse et l'Italie.

Les premiers oiseaux arrivent d'Asie, là où la population est encore suffisamment importante pour permettre un prélèvement dans la nature. Ceux-ci, 11 individus au total, sont mis dans une grande volière située sur la commune de Petit Bornand afin de servir de reproducteurs. D'après le projet établi, seuls les jeunes issus de la reproduction seront relâchés dans la nature.

Malheureusement, de mauvaises conditions d'ambiance vont faire échouer le projet :

- 4 oiseaux meurent d'aspergillose
- 1 oiseau s'échappe
- 1 oiseau est libéré
- 1 oiseau disparaît mystérieusement

Il faut ensuite attendre 1976 pour qu'un projet de reproduction en captivité voit le jour grâce à FREY et WALTER en collaboration avec la société Zoologique de Francfort.

Puis en 1978, sous l'égide du WWF et de l'IUCN, un projet européen voit le jour incluant l'Allemagne et l'Autriche. Trois phases sont envisagées : constitution de couples, mesures préparatoires au lâcher et mise au point de la méthode de lâcher. (35 ;19)

Dès lors la décision est prise de ne plus récupérer d'animaux issus de la nature mais de faire appel aux zoos européens pour récupérer les individus captifs.

Jusqu'en 1986 25 oiseaux ont participé au projet et seuls 7 couples reproducteurs avaient pu être constitués. Avec les années de nouveaux zoos et de nouveaux individus se sont associés au projet.

Figure 16 : Liste de zoos et répartition géographique des centres de reproduction participant au programme inter-national de réintroduction de Gypaète barbu

**Allemagne** Tierpark Berlin-Friedrichsfelde, Zoo Berlin, Tiergarten Dortmund, Zoo Dresden, Zoo Hannover, Tiergarten Nürnberg, Wilhelma Stuttgart, Vogelpark Walsrode, Zoologischer Garten Wuppertal

**Autriche** Alpenzoo Innsbruck, Cumberland Wildpark Grünau, Vienna Breeding Unit, Schönbrunner Tiergarten Wien

**Belgique** Zoo d'Anvers

**Finlande** Zoo Helsinki

**France** APEGE Haute Savoie

**Hollande** Artis Zoo Amsterdam, Wassenaar Wildlife Breeding Center

**Israël** Tel Aviv University

**Kazakhstan** Almaty Zoo

**Pologne** Zoo Poznan

**Russie** Zoo Moscow

**Suisse** Zoologischer Garten Basel, Tierpark Dählhölzli Bern, Natur-und Tierpark Goldau, Parc Animalier La Garenne

**République**

**Tchèque** Zoo Prague, Zoo Liberec

**USA** San Diego Zoo

(NIEBUHR, 1997)



### III )Présentation du Centre d'élevage français

Ce centre se situe en Haute Savoie et fut créé en 1980. Il est actuellement le seul centre à élever des Gypaètes barbus en France.

La gestion de ce centre est assurée, comme le relâcher des individus dans la nature, par l'association ASTERS (Agir pour la Sauvegarde des Territoires et des Espèces Remarquables ou Sensibles-Anciennement APEGE). (43)

Le centre comporte deux volières pouvant accueillir chacune un couple de Gypaète en âge de se reproduire.

Dans le cadre du programme européen de réintroduction du Gypaète barbu. Les individus présents au centre peuvent être amenés à être déplacés dans un autre centre d'élevage (la France travaillant principalement avec le centre d'élevage autrichien dirigé par Hans FREY). De même, certains individus peuvent être importés pour être introduits dans l'une des deux volières.

Le but principal de ces centres d'élevage est la naissance de jeunes Gypaètes, si possible non imprégnés par l'homme, qui pourront ensuite être relâchés dans la nature et compléter la population sauvage française ou européenne, ou qui serviront de nouveaux géniteurs afin de favoriser le brassage génétique.

Les deux individus placés dans la même volière doivent-ils, aussi, former un couple et avoir des accouplements fructueux pour assurer la survie de l'espèce.

La difficulté réside dans le sexage des individus ; en effet, deux mâles placés dans une même volière peuvent adopter une attitude de couple !!C'est pourquoi on prélève du sang sur chaque individu pour permettre le sexage par observation du caryotype.

On peut constater que, par la méthode choisie pour la réintroduction du Gypaète, les animaux sont amenés à être déplacés et à voyager de pays en pays. Ce mode opératoire présente-t-il, pour cette espèce un risque important de transmission de maladies d'un individu à l'autre, d'un centre à un autre, ou des individus captifs aux spécimens sauvages ?

Pour cela, voyons d'abord à quelles maladies le Gypaète est sensible. Puis nous verrons si les mesures sanitaires entreprises sont suffisantes pour assurer la santé des animaux dans les centres d'élevages.

### III )Le Gypaète : un cul-de-sac épidémiologique ?

Le Gypaète est, ce que l'on appelle, un vecteur animé. C'est à dire qu'il se déplace de place en place pouvant ainsi théoriquement transporter virus et bactéries et les disséminer.

Il peut les disséminer suivant 4 modes différents : (30)

- ✓ L'animal malade ou non, excrète en permanence ou par intermittence l'agent pathogène dans ses productions (salives, fientes, squames, plumes, œufs).
- ✓ L'agent pathogène a simplement transité par le tube digestif avec ou sans multiplication.
- ✓ L'animal est un porteur passif, il contamine son plumage et ses serres lors de la « curée »(repas).
- ✓ L'animal régurgite du bol alimentaire contenu dans son jabot, lors de nourrissage du poussin, ou lorsqu'il est dérangé pendant la curée. C'est pelotes sont issus d'un transit alimentaire incomplet (souvent arrêté en amont de l'estomac).

♦Les deux premiers points abordés font appels à la résistance du Gypaète vis-à vis de bactéries et de virus, mais aussi à la résistance des agents pathogènes vis-à-vis du système digestif du Gypaète.

Nous l'avons vu précédemment, le gypaète est un charognard. Il a même un régime très particulier car il se nourrit essentiellement des os des charognes qu'il trouve.

De par sa particularité alimentaire, son système digestif possède une caractéristique importante : un pH stomacal très acide (pH=1). Aussi, constitue-t-il par-là une barrière très

efficace contre la plupart des bactéries voire de certains virus. Ces oiseaux possèdent une résistance remarquable à divers agents et substances biologiques dont la toxine botulique (!) fortement présente dans les cadavres.

D'après NATORP (thes.med.vet,1986) : (28)

- ✓ Le virus de la fièvre aphteuse est sensible aux variations de pH et donc n'est absolument pas excrété par les oiseaux (qui n'y sont pas du tout sensibles).
- ✓ Nombres d'arbovirus sont détruits quand le pH est inférieur à 6,4.
- ✓ Les mycoplasmes sont très sensibles dans le milieu extérieur et sont facilement détruits lors de l'ingestion par les vautours.
- ✓ Les bactéries du genre *Brucella*, très résistantes en milieu extérieur, n'infectent pas le vautour, celui-ci ne joue pas de rôle actif à la dissémination de cette bactérie.
- ✓ Les *Salmonelles* ne semblent pas infecter les oiseaux de proies et, d'après HOUSTON et COOPER, sont détruites dans l'estomac des vautours fauve donc, par extension, sûrement détruites dans celui du Gypaète.
- ✓ La bactérie *Bacillus anthracis* est détruite dans le tube digestif mais pas la spore de celle-ci qui possède une très forte résistance.
- ✓ Des analyses réalisés sur des fientes de vautours en cours de curée ont montré l'absence de *Brucelles* de *Salmonelles*, et la présence de *E.coli* qui n'est pas forcément pathogène.

De cette étude il ressort que le vautour excrète des bactéries non forcément pathogènes et très communes comme *E.coli* et pourrait être agent de dissémination de la fièvre charbonneuse par dissémination des spores.

Cependant, J. VAISSAIRE et ses collaborateurs, en 1997, (46) ont tenté d'estimer l'impact possible de la population de vautours de la Vallée d'Ossau (Béarn), " particulièrement nombreux dans la région et bien implantés depuis une dizaine d'années " sur les risques de propagation de la fièvre charbonneuse. Cette zoonose (Anthrax) est redoutée de par sa

virulence et son incidence loco-régionale (" champs maudits ") sur le plan économique et de la santé publique : l'analyse des 21 excréments de vautour récoltés dans la nature et, en particulier, dans les aires de nourrissage voisines est négative, tant pour la mise en évidence de bactéridie charbonneuse que de spores.

HOUSTON et COOPER, en 1975, (21) étudient *Aeromonas formicans*, Gram - de résistance analogue à *Salmonella* et supérieure à d'autres entérobactéries, *Streptococcus pyogenes*, Gram +, souche hémolytique aux caractéristiques invasives et de résistance analogues à *Staphylococcus aureus* et, enfin, une souche avirulente de *Bacillus anthracis* (Gram +), corps bactériens et spores : seule *S. pyogenes* est retrouvé, jusqu'à 72 heures après l'administration orale. Le tarissement de l'excrétion est rapide. Les spores charbonneuses sont excrétées en début d'émission des fientes mais plus après 17 heures. Les auteurs concluent en insistant sur le rôle favorable des vautours dans les cas d'infestations parasitaires des ongulés sauvages, d'épizooties de brucellose et de charbon bactérien. Pour cette dernière, endémique dans des biotopes à vautours (Vallées d'Aspe et d'Ossau), on peut raisonnablement supposer que la consommation rapide d'un cadavre frais aboutit à une destruction des bactéries avant le début de sporulation.

Ainsi, on peut facilement conclure comme nombre des auteurs précédemment cités que le vautour constitue un véritable cul-de-sac épidémiologique, voire même, qu'il aurait un effet favorable en limitant la multiplication bactérienne des charognes.

♦En ce qui concerne le portage passif, il est indiscutable que par son comportement de charognard, la quasi-totalité de son corps et de son plumage est en contact avec les muscles et viscères de la charogne. Aussi, le vautour pourrait-il disséminer un ensemble de virus ou de bactéries par ce biais.

Cependant, ce risque est à minimiser en considérant les fait suivants :

- ✓ L'animal passe une bonne partie de son temps sur son reposoir après la curée. Ce temps est passé à une toilette minutieuse du plumage : c'est le grooming.

Ce nettoyage s'effectue avec le bec sur l'ensemble du corps pouvant être atteint et est complété par des frottements sur des surfaces rigides telles des rochers.

Les surfaces utilisées pour cette pratique peuvent être considérées comme souillées et contaminées cependant les lieux de reposoir du vautour sont souvent des lieux inaccessibles et peu, voire pas fréquentés par des mammifères terrestres. De plus, il s'agit souvent de lieux fortement exposés au soleil donc aux ultra-violets qui constituent un bon agent désinfectant.

Ainsi les chances de contaminations sont quasi nulles.

- ✓ Le vautour a pour habitude de se baigner dans les mares, abreuvoirs ou points d'eau. Ce comportement est une source réelle de pollution, cependant les risques de contaminations peuvent être limités par la mise en place de « baignoires à vautours » situés sur des emplacements stratégiques et par la dissuasion des vautours d'utiliser des abreuvoirs à bétails par l'utilisation de techniques simples et dissuasives : abreuvoirs à palettes ou câbles tendus au-dessus des points d'eau.

♦La contamination par la pelote de réjections présente également un risque minime.

La production de ces pelotes lors de la curée lorsque les animaux sont dérangés est rare mais possible. Les pelotes non encore digérées ne sont pas passées par l'estomac ; la destruction des bactéries est donc non complète. Cela entraîne une pollution locale sans risque de dissémination. En cas de création de charniers, une désinfection locale et une limitation d'accès au site par des animaux terrestres suffiront à réduire considérablement ce risque.

Les pelotes de réjection contenant les éléments imputrescibles et indigestes sont expulsées au dortoir. Donc à l'abri d'une contamination de troupeaux domestiques, voire des mammifères sauvages de part l'inaccessibilité des lieux.

Malgré tout, même si le vautour ne présente que peu de risques pour les animaux domestiques ou sauvages, il peut présenter un risque pour ses congénères. Surtout lors de sa captivité en centre d'élevage.

En effet, comme de nombreux oiseaux, le Gypaète est sensible à deux pathologies particulièrement létales : l'aspergillose et la maladie de Newcastle.

Après un bref rappel sur ces deux pathologies, nous verrons si ces deux maladies posent un problème dans les centres européens d'élevage.

### 1° L'aspergillose :

C'est une zoonose provoquée par un champignon : *Aspergillus fumigatus*.

Il se développe essentiellement chez des individus stressés, affaiblis ou mal nourris ; en effet, ces oiseaux ont souvent un système immunitaire affaibli, trop faible pour lutter efficacement contre la pathologie. (9)

Les spores d'*Aspergillus* sont fréquemment retrouvées dans des végétaux en état de décomposition ou moisissure. Les spores sont transportées par le vent et peuvent être soit ingérées soit inhalées. Les spores peuvent même contaminer l'embryon à travers la coquille de l'œuf.

Les symptômes sont souvent très vagues et variables : Abattement, tristesse, détresse respiratoire après un effort modéré, amaigrissement progressif, plumage de mauvaise qualité.

Cela peut s'accompagner d'écoulements nasaux, des éternuements et/ou de la conjonctivite ou une infection de la cire.

Chez certains sujets, on observe des troubles nerveux (paralysies, convulsions).

L'état général se dégrade rapidement aboutissant à la mort en quelques jours pour les formes aiguës ou en quelques mois pour les formes chroniques.

A l'autopsie on constate une congestion exsudative des sinus, de la trachée, du syrinx, des bronches et surtout des sacs aériens. Ces derniers se recouvrent d'un enduit mycélien verdâtre ou blanc-jaunâtre d'aspect feutré. Ces plaques peuvent se rejoindre et tapisser peu à peu la face interne des sacs aériens les rendant rigides.

On peut aussi observer au niveau des poumons et du foie des granulomes au centre nécrotique pouvant s'abcéder.

Les centres nerveux peuvent également être égalemen envahis par le champignon.

La contamination d'un oiseau doit entraîner un isolement strict de l'individu ainsi qu'une désinfection de la volière.

Le traitement est souvent illusoire mais peut être mis en place. Il consistera en une aérosol thérapie à base d'antifongiques de type Nystatine, Fungizone, Daktarin ou Pervaryl.

## 2° La maladie de Newcastle :

Il s'agit d'une MLRC classée dans la liste A de l'OIE. (38 ;42)

C'est une maladie virale causée par un Paramyxoviridé du genre *Rubulavirus*.

De nombreuses espèces d'oiseaux sauvages et domestiques y sont sensibles. Le portage existe chez certains oiseaux sauvages.

La morbidité et la mortalité sont variables suivant l'espèce oiseau concernée et suivant la virulence de l'agent rencontré.

La transmission s'effectue par contact direct avec les sécrétions notamment les matières fécales.

Une voie indirecte existe également par contamination des aliments, de l'eau, de locaux, des vêtements...

Les virus sont excrétés pendant la période d'incubation qui dure 4 à 6 jours puis pendant une courte période pendant la convalescence.

Il s'agit d'une maladie endémique à certains pays, la France est indemne de cette maladie depuis 1999. L'Autriche, avec laquelle des échanges de Gypaète barbu est courante n'est pas indemne, cependant la maladie ne s'est exprimée que chez des pigeons de basse-cour.

Les symptômes observés:

- ✓ Dyspnée et toux
- ✓ Ailes tombantes, pattes traînantes, torsion de la tête et du cou, déplacements circulaires, dépression, manque d'appétit, paralysie complète.
- ✓ Une diarrhée aqueuse et verdâtre apparaît
- ✓ Les œufs contiennent un albumen aqueux et leur coquille est rugueuse et fine.
- ✓ On note un gonflement des tissus péri-oculaires et du cou.

Les lésions macroscopiques ne sont pas pathognomoniques :

- ✓ Œdème du tissu interstitiel ou péri trachéal du cou, surtout au niveau du bréchet
- ✓ Congestion, voire hémorragie de la muqueuse trachéale
- ✓ Pétéchies et ecchymoses sur la muqueuse de l'estomac glandulaire concentrés autour des orifices des glandes à mucus
- ✓ Œdème, hémorragie, nécrose ou ulcération du tissu lymphoïde de la muqueuse intestinale.
- ✓ Œdème, hémorragie ou dégénérescence des ovaires.

Seul un isolement du virus permet de conclure avec certitude. Celui-ci se fait par des Prélèvements trachéaux et cloacaux par écouvillonnage (ou prélèvements fécaux) chez les oiseaux vivants ou à partir d'organes et de fèces regroupées, provenant d'oiseaux morts.

Il n'existe pas de traitements connus.

La prophylaxie passe par une destruction des oiseaux infectés ou exposés et une désinfection des locaux suivie d'un vide sanitaire d'au moins 21 jours.

Ce genre de prophylaxie serait tout à fait catastrophique dans le cadre d'un programme de sauvegarde.

Cependant, la sensibilité des vautours au virus de Newcastle reste controversée. (42)

En effet, en 1997, une femelle Gypaète du centre de recherche universitaire du zoo de Tel Aviv mourut brutalement sans signes préalables.

A l'autopsie, de l'ARN de virus de Newcastle a pu être isolé à partir du foie et des poumons, cependant rien ne permet d'affirmer à 100% qu'il s'agisse là de la cause réelle de la mort.

En effet, PLACIDI et SANTUCCI ne purent infecter expérimentalement des Gypaètes à l'aide de virus de Newcastle, de plus, aucun anticorps ne put être décelé.

De même, dans le Vienna Breeding Unit, dirigé par Hans FREY, et qui compte près de 25 Gypaètes barbus en permanence, aucun cas de mortalité par le virus de Newcastle n'est à déplorer depuis 1976.

Enfin, en 1989, 3 animaux de ce centre ont présenté pendant quelques jours des symptômes nerveux et de la somnolence puis ont récupéré de par eux-même.

Des analyses de sang et de fientes, le Central Veterinary laboratory Weybridge, en Angleterre, a pu isoler l'ADN de deux souches de virus Newcastle : la Sota et Hitchener-B-1.

Aucun cas n'a été rapporté en France jusqu'à présent.

Pendant un certain temps, des analyses sanguines ont été régulièrement pratiquées tous les mois, mais l'absence de données pathologiques ont conduit le Vienna Breeding Unit à arrêter leurs prélèvements.

En effet, chaque manipulation est un stress important pour les vautours et le risque de développement d'une aspergillose augmente fortement dès lors.

Il semble que le seul véritable problème pathologique rencontré en volière dans les centres d'élevages du Gypaète barbu, ainsi que dans les zoos participant au programme de réintroduction, soit lié à l'aspergillose.

Pour se prémunir de ces deux pathologies l'état sanitaire des animaux est vérifié lors de l'export d'animaux, de même qu'une recherche concernant la Salmonellose. Un certificat de transit international atteste que les individus sont indemnes de présenter des signes des maladies légalement réputées contagieuses : maladie de Newcastle ; et qu'ils sont en bonne santé. Ce dernier est rédigé par un vétérinaire.

A l'heure actuelle, aucun cas n'a été constaté en France concernant ces trois pathologies.

En effet, le fait qu'il n'y ait, en Haute Savoie, que deux volières de deux couples limite fortement la pression d'infection liée à l'aspergillose. De plus, l'observation quotidienne des animaux par des techniciens formés et connaissant bien l'espèce ainsi qu'un entretien quotidien des volières, la mise en place de viande fraîche tous les jours avec destruction des résidus de la veille et un système d'évacuation de l'humidité permettant de limiter le développement de moisissures limitent grandement les risques.

## Conclusion

La réintroduction du Gypaète barbu à jusqu'à présent été un succès, les animaux relâchés n'ont jamais présenté de pathologies imputables à leur période de captivité.

Le projet LIFE nature qui finançait le projet jusqu'en 2002 a même été reconduit jusqu'en 2007 afin de permettre l'obtention d'une population sauvage viable et auto renouvelée. L'absence de contrôles sanitaires plus strictes ne semble pas être un réel soucis pour cette espèce qui présente une formidable résistance naturelle envers les agents pathogènes. De plus, le bénéfice obtenu lors de résultats sanguins, revenant généralement négatif, est bien mince compte tenu du risque créé par le stress occasionné, favorisant l'apparition de maladies opportunes comme l'aspergillose.

## Conclusion générale

A travers les différents exemples développés nous avons pu voir que la gestion du risque sanitaire s'effectue au cas par cas.

Il n'existe pas de protocoles pré établis afin de faciliter la réalisation de quarantaines, d'analyses, de prélèvements ou de traitements préventifs. Les organisateurs de ces réintroductions ne peuvent s'appuyer que sur les grandes lignes établies par l'UICN ou par des chartes.

De plus, la bibliographie ne correspond pas toujours à la réalité d'un pays ; pour exemple la fièvre à tique des pays de l'est qu'aucune bibliographie ne mentionnait avant l'étude de terrain du docteur ARQUILLIERE, en Slovénie.

La gestion sanitaire a également un coût, et on ne peut se permettre de faire des analyses exhaustives. C'est pourquoi il est essentiel de connaître la situation géo-sanitaire d'un groupe d'individu duquel seront prélevé les animaux destinés à la réintroduction. Pour faciliter cette connaissance il est essentiel de travailler dans une collaboration internationale et avec des équipes spécialisées et au fait des éventuelles pathologies rencontrées parmi la faune locale.

La prise de conscience des risques sanitaires liés à la réintroduction d'animaux sauvages est un phénomène assez récent. Cependant, les dernières réintroductions montrent que c'est une question qui est gérée le mieux possible et de la manière la plus poussée tout en restant financièrement acceptable.

## BIBLIOGRAPHIE

1. ARQUILLIERE A. ; *Expertise sanitaire en Slovénie : préalable à la réintroduction de l'ours brun dans les Pyrénées centrales* ; tome 1 ; Mars 1995 ; p.105
2. ARQUILLIERE A. ; *Expertise sanitaire en Slovénie : préalable à la réintroduction de l'ours brun dans les Pyrénées centrales* ; tome 2 ; mai 1995 ;p.110
3. ARQUILLIERE A. ; *Premier bilan de la réintroduction de l'ours brun dans les pyrénées centrales* ; bipas vol 17 ; 1997 ; 49-54.
4. BERDUCOU C. ; *Rappel de biologie générale de l'ours brun et connaissances acquises sur l'ours des pyrénées* ; bull. mens. ONF N°142 ; janv. 1990 ; 14-17
5. BOUDOINT Y. ; *Technique de vol et de cassage d'os chez le Gypaète barbu* ; *Alauda* ; 1976 ; 44(1) : 1-21
6. BOURGOGNE C. ; *Le Bouquetin des Alpes : pathologie, état sanitaire des populations françaises*, these med. Vet. Lyon 1990 ; n°32 ; p.
7. BRIQUET R. ; *Evaluation du rôle épidémiologique du vautour fauve dans le cadre de sa réintroduction en France sur les Grands Causses.* ; Th. Doct. Vét. Créteil 1990 p. 125
8. CAMARRA J.J , BOUCHARDY C. ; *L'ours Brun*, fiche technique n°48, bull. mens. ONCFS n°128, oct. 1988
9. CARRON P.; *le Gypaete Barbu* ; These Med. Vet. Toulouse 1993, n°106 ; p.
10. CNERA faune de montagne ; *Le bouquetin des Alpes.* ; Bull. mens. ONCFS n° 138 ; sept 1989 ; fiche technique N°57.
11. Directive « habitat » ; *Journal officiel* ; n° L 206 du 22/07/1992 p. 0007 – 0050
12. GAUTHIER D. et al. ; *Charte pour la réintroduction des Bouquetins en France* ; fev. 1993 ; p.14
13. HOUSTON D.C. et COOPER J.E.; *The digestive tract of the whiteback griffon vulture and its role in disease transmission among wild ongulates*. Journal of wildlife diseases ;1975; 11 :306-313.
14. [http://195.101.101.220/milieux\\_naturels/ours/mil\\_ours\\_evol.asp](http://195.101.101.220/milieux_naturels/ours/mil_ours_evol.asp) ;site du DIREN midi\_pyrénées, répartition et historique de la réintroduction de l'ours des pyrénées ;dernière visite le 22/07/04.

15. <http://europa.eu.int/comm/environment/life/home.htm> ; *site des projets LIFE-Nature* ; dernière visite 07/10/04.
16. <http://membres.lycos.fr/leisoursoun/Ours/dispalpes.htm> ; Krammer M.; *site personnel* ; Dernière visite 01/10/04 ; mise à jour: oct 2003.
17. <http://monderapaces.free.fr/index.php?action=gypaete-barbu#repartition> ; *site d'information sur les rapaces*, dernière visite le 10/10/04.
18. <http://ours-loup-lynx.info/> ; *site de l'association FERUS pour les grands prédateurs*, dernière visite le 22/07/04.
19. <http://www.animal-services.com/vautours> ; JONCOUR G.; *le rôle éco-pathologique du vautour* ; mise à jour 1998, dernière visite le 01/10/04.
20. <http://www.cites.org> ; *site officiel CITES* ; dernière visite le 01/10/04.
21. <http://www.gypaete.net/Pages/gypaete.php> ; *site consacré au gypaète barbu* ; LABBAT M. ; dernière visite 10/10/04.
22. <http://www.gypaete-barbu.com/> ; ASTERS, *site officiel*, dernière visite le 01/10/04.
23. <http://www.iucn.org> ; *site officiel UICN* ; dernière visite le 01/10/04.
24. <http://www.legifrance.com> ; rubrique code : code de l'environnement ; code de l'environnement sur *site de la législation française*. Dernière visite le 01/10/04.
25. <http://www.legifrance.gouv.fr/WAspad/UnCode?code=CRURALNL.rcv> ; Code rural sur *le site de la législation française*.
26. <http://www.lpo.fr/operations/2002/gypaete/index.shtml> ; *site de la ligue de protection des oiseaux*, dernière visite le 10/10/04
27. [http://www.museum-avignon.org/fiche\\_ours\\_3\\_europe\\_france.htm](http://www.museum-avignon.org/fiche_ours_3_europe_france.htm) ; *publication scientifique du museum d'avignon* ; dernière visite le 01/10/04.
28. [http://www.oie.int/fr/maladies/fiches/f\\_A160.htm](http://www.oie.int/fr/maladies/fiches/f_A160.htm) ; *fiche d'information sur la maladie de newcastle établie par l'OIE* ; dernière visite le 01/10/04 ; mise à jour 22/04/2002.
29. [http://www.oie.int/hs2/zi\\_pays.asp?c\\_pays=176&annee=1996](http://www.oie.int/hs2/zi_pays.asp?c_pays=176&annee=1996) ; *Site de L'OIE handistatut II statut de la Slovénie concernant les pathologies de la liste A et B de 1996 à 2003* ; dernière visite le 01/10/04.
30. <http://www.oiseaux.net/oiseaux/accipitriformes/gypaete.barbu.html> ; *site d'information sur les oiseaux* ; Le DANTEC D. ; dernière visite le 10/10/04.
31. <http://www.paysdelours.com/sommaire/index.html> ; *site de l'association ADET : association pour le développement économique et touristiques des pyrénées centrales.* ; dernière visite le 01/10/04.

32. <http://www.wwf.ch/fr/> ; mot clé :gypaète ;site de la WWF suisse ; mise à jour le 23.01.2001 ; dernière visite le 01/10/04.
33. <http://www.wwf.fr/informer/wwf.php> ; site de la WWF France ; dernière visite le 01/10/04.
34. JANNOT, L. ; *Réintroduction de l'ours brun(Ursus arctos) dans les Pyrénées Centrales :Etapes et bilan en Février 2003.* ; 2003 ; p.166 ; thèse Med. Vet. Toulouse 2003 ;
35. JEANTET J-M. ; *la réintroduction du Gypaète Barbu dans les Alpes françaises* ; these med. vet. Alfort 2000 ; n°56 ; p.
36. LEIGHTON F.A. ;*Évaluation des risques sanitaires liés au déplacement d'animaux sauvages* ; Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. ; 2002, 21 (1), 187-195
37. LENA F. ; *le pastoralisme et la faune sauvage : relation spatiales et sanitaires* ; These Med. Vet. Lyon 2002 n°134 ; p.
38. LUBLIN A., MECHANI S., SIMAN-TOV Y., et Al.; *Sudden death of a bearded vulture (Gypaetus barbatus) possibly caused by Newcastle Disease virus*; In Avian-Diseases ; 2001, 45: 3, 741-744.
39. MAUZ I. ; *Gens, cornes et crocs. Relations hommes-animaux et conceptions du monde, en Vanoise, au moment de l'arrivée des loups.* ; Thèse Sciences de l'environnement ; Cemagref ; ENGREF (2002) n°02 ENGR0003 p.511.
40. MICHALLET J., *Inventaire des populations de bouquetins des Alpes en France* Bull. mens. ONCFS n°159, 1991,20-27
41. MOUTOU F. ; *deplacement d'espèces animales par l'homme : conséquences écologiques et sanitaires* ; BIPAS Vol 10, 1994, 84-89
42. NATORP J. - C. ; *Relations entre le pastoralisme et les populations de vautours fauves sur le versant nord pyrénéen du pays basque.* ; Th. Doct. Vét. Nantes 1986 , 146 p.
43. NIEBUHR K. ; *Le Gypaète dans les Alpes*. Foundation for the Conservation of the Bearded Vulture ; Wassenaar, The Netherlands; 1997: 27p.
44. RAUSCH R. L.;*Rabies in experimentally infected Bears, Ursus spp., with epizootic notes* ; 1975 ; Zbl. Vet. Med. B, 22; 420-437
45. TERRIER G., *Principales mesures techniques relatives au lâcher d'ongulés sauvages* ; Bull. mens. ONCFS n°167 ; avril 1992,35-42
46. VAISSAIRE J., MOCK M., PATRA G., VALOGNES A., GRENOUILLET D., PION I., GAUTHIER D. et RICARD J. ; *Cas de charbon bactérien en France en 1997 chez*

*différentes espèces animales et chez l'homme. Applications de nouvelles méthodes de diagnostic.* Bull. Acad. Vét. de France 70 ; 1997 :445-456.