

TABLE DES MATIERES

Table des illustrations.....	13
Introduction	17
Première partie : Systématique et biologie des ours bruns.....	19
1. Systématique	19
1.1. Classification du genre <i>Ursus</i> dans le règne animal	19
1.2. Classification phylogénique de la famille <i>Ursidae</i>	20
2. Description des ursidés.....	26
2.1. Morphologie de la famille.....	26
2.2. Caractéristiques des 8 espèces d'ursidés.....	27
2.2.1. <i>Ailuropoda melanoleuca</i>	27
2.2.2. <i>Tremarctos ornatus</i>	29
2.2.3. <i>Ursus ursinus</i>	30
2.2.4. <i>Ursus malayanus</i>	32
2.2.5. <i>Ursus thibetanus</i>	32
2.2.6. <i>Ursus americanus</i>	34
2.2.7. <i>Ursus maritimus</i>	35
2.2.8. <i>Ursus arctos</i>	36
3. Etude démographique et répartition géographique d' <i>Ursus arctos</i>	37
3.1. Répartition mondiale de l'espèce	37
3.2. <i>Ursus arctos arctos</i> en Europe.....	37
3.3. La population cantabrique.....	40
4. Etude biologique des ours cantabriques	44
4.1. Régime alimentaire	44
4.2. Habitat.....	48
4.3. Reproduction.....	51
4.3.1. Puberté	51

4.3.2.	Reproduction	51
4.3.3.	Gestation et mise bas	52
4.3.4.	Mortalité des oursons et infanticides	53
4.4.	Hivernation	56
4.4.1.	Physiologie	56
4.4.2.	Tanières	57
4.4.3.	Périodicité.....	58
4.5.	Structure sociale des populations.....	61
4.5.1.	Territoires	61
4.5.2.	Dispersion.....	63

Deuxième partie : Statut de protection des ours cantabriques..... 65

1.	Les principales menaces pour la survie des ours cantabriques	65
1.1.	Détérioration de l’habitat	65
1.2.	Mortalité non naturelle.....	66
2.	Statut et programmes de conservation des ours bruns cantabriques	68
2.1.	Accords internationaux	68
2.1.1.	Convention de Washington (Convention of International Trade in Endangered Species) 68	
2.1.2.	UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature)	68
2.1.3.	Convention sur la diversité biologique (UNCED)	69
2.1.4.	Convention de Berne	69
2.2.	Textes européens.....	70
2.2.1.	Directive habitat 92/43 CEE du 21.05.1992 concernant la conservation de la faune et la flore sauvages et des habitats naturels (ABL L 206, 22.07.1992).....	70
2.2.2.	Recommandations du Comité permanent du Conseil de l’Europe.....	70
2.2.3.	Résolutions du Parlement Européen.....	71
2.2.4.	Projets LIFE.....	71
2.3.	Règlementation nationale.....	73
2.3.1.	Catalogue national des espèces menacées en Espagne.....	73
2.3.2.	Décrets régionaux d’approbation des plans de conservation des ours bruns cantabriques.....	74
2.3.3.	Aires protégées	77
2.3.4.	Mesures répressives et sanctions	78
2.4.	Autres acteurs de la conservation	79

2.4.1.	La Fondation Ours Brun (Fundación Oso Pardo).....	79
2.4.2.	La Fondation Ours d'Asturies (Fundación oso de Asturias)	79
2.4.3.	La Fondation Asturienne pour la Protection de la Faune Sauvage (Fondo Asturiano para la Protección de los Animales Salvajes).....	80
2.4.4.	Les institutions publiques	81

Troisième partie : Etude spatiale et qualité de l'habitat des ours cantabriques..... 83

1.	Définition de la fragmentation du paysage, notions de corridors écologiques et modélisation de l'habitat	83
1.1.	Fragmentation et effet barrière.....	83
1.2.	Connectivité et corridors écologiques.....	84
1.3.	Considérations réglementaires sur les corridors écologiques en Espagne.....	85
1.4.	Modèles de qualité de l'habitat	86
2.	Caractéristiques de l'environnement des ours cantabriques.....	87
2.1.	L'aire de répartition actuelle	87
2.2.	La zone inter-populationnelle	88
3.	Impact des infrastructures de transport sur les ours cantabriques	94
3.1.	Infrastructures linéaires.....	94
3.1.1.	L'autoroute A66	95
3.1.2.	L'autoroute A6	97
3.1.3.	L'autoroute A67	97
3.1.4.	Le train à grande vitesse.	99
3.2.	Passages fauniques.....	100
3.2.1.	Espacement.....	100
3.2.2.	Localisation	101
3.2.3.	Type de structure	101
3.2.4.	Clôtures.....	104
3.2.5.	Recommandations additionnelles pour les passages fauniques.....	104

Quatrième partie : Perception sociale des ours cantabriques et conflits... 107

1.	Les interactions entre les hommes et les ours bruns en Espagne au cours des siècles derniers.	109
2.	Diagnostic des situations de conflit.....	112
2.1.	Prédation du bétail	112

2.2.	Intrusion dans les exploitations apicoles.....	114
2.3.	Consommation des cultures et des productions fruitières.....	116
2.4.	Cohabitation avec l'activité cynégétique	117
2.5.	Interactions directes	118
3.	Evolution des dommages	121
3.1.	Evolution spatio-temporelle.....	121
3.2.	Dommages et comportements individuels	129
3.3.	Dommages et croissance démographique	130
3.4.	Dommages et facteurs environnementaux	132
3.5.	Dommages et médiatisation.....	134
4.	Réduction et prévention des dommages.....	135
4.1.	Système d'indemnisation des dégâts	135
4.2.	Mesures de prévention	140
4.2.1.	Clôtures électriques	140
4.2.2.	Chiens de protection de troupeau	141
4.2.3.	Autres méthodes de prévention	144
Conclusion.....		147
Bibliographie.....		151
Annexe 1: Barèmes d'indemnisation des dommages imputables aux ours dans les Asturies (2006)		
		157
Annexe 2: Barèmes d'indemnisation des dommages imputables aux ours en Castille-et-León (2009)		
		159

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figures

Figure 1: Cladogramme de la classe des carnivores.....	20
Figure 2: Arbre phylogénétique de la famille Ursidae.....	21
Figure 3: Arbre phylogénétique de la sous-famille Ursinae.....	23
Figure 4: Arbres cladistiques de la famille Ursidae construits avec A. l'ADN nucléaire, B. le chromosome Y et C. l'ADN mitochondrial.....	25
Figure 5 : Répartition mondiale des 8 espèces d'ursidés	27
Figure 6 : Répartition d' <i>Ursus arctos arctos</i> en Europe	39
Figure 7 : Répartition géographique des deux sous-populations d'ours bruns cantabriques....	41
Figure 8: Recensement annuel des ourses suitées depuis 1989.....	42
Figure 9 : Schéma de la territorialité d' <i>Ursus arctos</i>	62
Figure 10 : Qualité de l'habitat dans la zone inter-populationnelle selon a) des critères "naturels" et b) des critères "humains"	90
Figure 11 : Distribution des ours bruns et localisation des échantillons de génotypes occidental et oriental.	92
Figure 12: Comparaison de la consommation de proies et de charognes par les ours bruns dans le noyau de Somiedo (Asturies) entre 1998 et 2012.	113
Figure 13 a et b : Proportion des demandes d'indemnisation par type de dommage dans le noyau occidental et dans le noyau oriental entre 1973 et 1990.....	122
Figure 14 : Evolution du nombre total de ruches, arbres fruitiers, bovins, équidés, ovins et caprins déclarés endommagés ou attaqués par les ours bruns dans les Asturies entre 1987 et 2009.....	124
Figure 15 : Evolution des dommages imputables aux ours bruns en Cantabrie entre 2001 et 2013.....	125
Figure 16 : Répartition des attaques de bétail imputable aux ours par type de proie dans le noyau occidental et dans le noyau oriental entre 1973 et 1990.....	126
Figure 17 a et b: Comparaison des proportions d'attaques déclarées et de la disponibilité du bétail (en %) dans le noyau occidental et le noyau oriental de la province de León entre 1974 et 2003.....	127

Figure 18 a et b : Comparaison de la progression des attaques de ruchers dans les Asturies entre 1991 et 2009 avec l'évolution du nombre de ruches disponibles dans la province et la croissance démographique de la population d'ours dans la sous-population occidentale (nombre de femelles suitées)..... 131

Figure 19: Fréquence d'apparition de différents types d'aliments (volume > 9 %) dans des fèces d'ours collectés dans les Asturies les hivers (décembre – mars) précédent des années avec beaucoup de dommages dans les ruchers (1993, 1998, 2000, 2005, 2007) et des années avec peu de dommages (1997, 1999, 2001, 2004, 2006). 132

Figure 20 : article de journal local : « Paradis du loup, enfer du bétail » 134

Tableaux

Tableau 1 : Proportion moyenne des différents types d'aliments dans le régime des ours cantabriques selon la saison. 46

Tableau 2: Changements d'utilisation du sol entre 1990 et 2006 dans la zone inter-populationnelle de 7 300 km². 93

Tableau 3 : Caractéristiques des structures permettant le passage de l'A 66 par les ours (tunnels, viaducs et ponts). 96

Tableau 4: Récapitulatif des textes régulant les indemnisations des dommages attribuables aux ours et des procédures de demande d'indemnisation dans les Communautés Autonomes concernées par la présence des ours cantabriques. 137

Photos

Photo 1 : Ours cantabrique 18

Photo 2 a, b et c : Panda géant (*Ailuropoda melanoleuca*) ; Ours à lunette (*Tremarctos ornatus*) ; Ours malais (*Ursus malayanus*) 29

Photo 3 a et b : Ours lippu (*Ursus ursinus*) ; Ours à collier (*Ursus thibetanus*) 31

Photo 4 a, b et c : Ours noirs (*Ursus americanus*) ; Ours polaires (*Ursus maritimus*) ; ours bruns (*Ursus arctos horribilis*) 34

Photo 5 : Ourse cantabrique accompagnée de ses deux jeunes de l'année 43

Photo 6 a et b: Myrtilles sauvages et consommation de cerises par un ours 45

Photo 7 a, b, c et d: Types de paysages utilisés par les ours : Formations de bruyères en altitude, forêts d'arbres caduques, vallées encaissées présentant une variété de formations végétales et pants de montagnes abrupts et rocailleux. 50

Photo 8 : Ourse et oursons de l'année 53

Photo 9 a et b : Utilisation de zones rocailleuses par les ourses suitées 55

Photo 10 : Entrée de tanière d'ours dans les Asturies.....	58
Photo 11 : Ours non hivernants.....	60
Photo 12 : Effet des lacets sur les ours bruns.....	67
Photo 13: Accumulation d'infrastructures de transport dans la zone inter-populationnelle: l'A66 et les travaux de la ligne de train grande vitesse.....	95
Photo 14: Travaux de la ligne AVE reliant Madrid à Oviedo.....	99
Photo 15 a, b, c et d: Différentes structures de passages fauniques.....	103
Photo 16 : Utilisation d'un passage sous une route comme abris pour les troupeaux.....	104
Photo 17 : Ruches endommagées après une attaque d'ours brun dans les Asturies.....	108
Photo 18 : Gravure d'ours brun.....	109
Photo 19: Gravure d'une scène de chasse au corps-à-corps.....	110
Photo 20 a et b : Consommation de charognes de cheval et de bovin.....	112
Photo 21 a et b : Dégâts dans les ruchers.....	114
Photo 22 a, b et c : Structures traditionnelles de protection des ruchers (« cortines » et « talameiro »).....	115
Photo 23: Consommation de cerises.....	116
Photo 24 a et b : Campagne de sensibilisation des chasseurs : « ours ou sanglier ? ... C'est un ours !».....	117
Photo 25 : Dommages atypiques dans des poubelles dans la commune de Proaza (Asturies) en 2005.....	119
Photo 26 a et b : Consommation de plantes herbacées et de charogne.....	133
Photo 27 : Consommation d'une proie par un loup.....	134
Photo 28 : Protection des ruchers par une clôture électrique dans les Asturies.....	143
Photo 29 a et b : Chiens de protection de troupeau.....	143
Photo 30: "Cortines" traditionnel.....	144
Photo 31 : Ourse cantabrique et ourson.....	149

INTRODUCTION

Autrefois présents de manière quasi-continue dans l'hémisphère nord, les ours forment aujourd'hui des populations réduites et fragmentées souvent menacées d'extinction. La principale cause de ce phénomène est la cohabitation avec les hommes qui a conduit à la persécution des grands prédateurs au cours des siècles passés et à la dégradation de leurs habitats liée aux activités économiques et aux changements climatiques.

Pourtant, ces grands mammifères ont une place spéciale dans les traditions et sont souvent utilisés pour sensibiliser le public aux programmes de protection de la biodiversité. Du fait de leur caractère emblématique et de leur capacité à attirer l'attention du public, les ours peuvent ainsi représenter un outil de communication pour soutenir les programmes de conservation de la nature (Simberloff, 1999) ; pour ces mêmes raisons, ils sont un atout indéniable pour le développement économique de certaines régions au travers de l'écotourisme qu'ils peuvent potentiellement générer. De plus, à cause de leur grande taille, de leur faible densité de population et de l'étendue de leurs territoires, les ours sont d'excellentes « espèces parapluies » dont la conservation bénéficie à de nombreuses autres espèces utilisant le même espace (Simberloff, 1997). Enfin, bien que cela ne soit pas démontré, ils pourraient jouer un rôle clé dans les écosystèmes (dispersion des graines, consommation des charognes). La conservation des populations d'ours est donc importante, d'une part pour des raisons écologiques au travers de leur rôle comme espèce parapluie, mais également pour des considérations culturelles et économiques.

La population d'ours bruns cantabriques occupe actuellement un territoire montagneux s'étendant sur cinq provinces appartenant à quatre Communautés Autonomes du nord de l'Espagne : León et Palencia (Castille-et-León), Lugo (Galice), Asturies (Principauté des Asturies) et Cantabrie (Cantabrie). Les ours cantabriques se divisent en deux sous-populations isolées depuis plusieurs décennies par une zone de près de 50 kilomètres de large dont la végétation est caractérisée par une mosaïque de parcelles d'habitat sous-optimal. Avec une vingtaine d'individus, la sous-population orientale est la plus vulnérable ; bien qu'elle en compte trois à quatre fois plus, la sous-population occidentale n'est pas viable à long terme dans la situation actuelle. En effet, la taille réduite de la population associée à l'isolement géographique des deux sous-populations entraîne un risque de dérive génétique à moyen terme compromettant la survie de la population cantabrique. La connexion entre les deux

noyaux est donc primordiale pour la pérennité des ours bruns cantabriques et l'étude de l'habitat est un objectif majeur des programmes de conservation de l'espèce.

Toutefois, l'amélioration de l'habitat et l'établissement d'un couloir de communication entre les sous-populations n'est pas l'unique axe d'action de ces programmes ; il faut également considérer la cohabitation avec les communautés rurales et la compatibilité de l'existence de grands carnivores avec les activités économiques locales. Les conflits qui existent avec les éleveurs, les apiculteurs et les cultivateurs à cause de la prédation des ours sur les productions agricoles doivent être diagnostiqués et des mesures mises en place pour réduire la mortalité non naturelle des ours et satisfaire l'ensemble des parties. Le succès des programmes de conservation dépend étroitement de l'acceptation de l'espèce par les hommes.

L'objet de cette thèse est de regrouper les connaissances actuelles sur les ours bruns cantabriques, de faire un état des lieux de leur situation démographique et de leur statut de protection juridique et enfin d'analyser les deux principales menaces de l'espèce, à savoir la modification de l'habitat et les conflits avec les humains.



Source : www.animales.extincion.org

Photo 1 : Ours cantabrique

PREMIERE PARTIE : SYSTEMATIQUE ET BIOLOGIE DES OURS BRUNS

Les connaissances biologiques, écologiques et éthologiques des espèces en danger d'extinction sont nécessaires pour comprendre les processus responsables de la régression des populations et mettre en place des mesures de conservation adaptées.

Dans ce cadre, cette première partie décrit la place des ours bruns au sein du règne animal et de la famille des ursidés puis les caractéristiques démographiques et biologiques des ours cantabriques.

1. Systématique

1.1. Classification du genre *Ursus* dans le règne animal

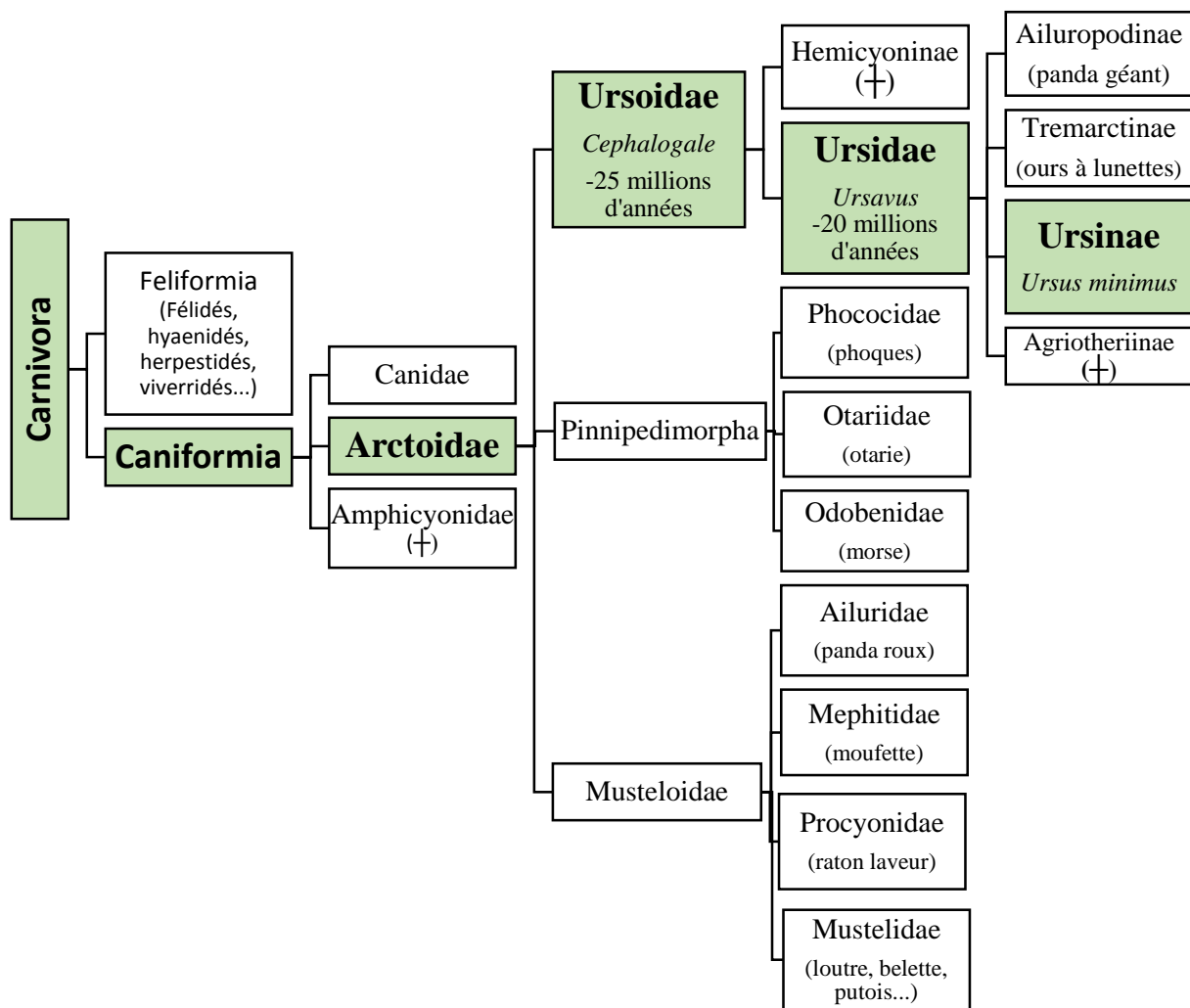
- Règne : *Animalia*
- Embranchement : *Chordata*
- Sous-embranchement : *Vertebrata*
- Classe : *Mammalia*
- Ordre : *Carnivora*
- Famille : *Ursidae*
- Sous-famille : *Ursinae*
- Espèce: *Ursus arctos arctos*

Le genre *Ursus* appartient à la famille *Ursidae*, elle-même incluse dans la super famille *Arctoidea* avec les pinnipèdes et les mustélinés.

Les arctoidés possèdent un ancêtre commun avec les canidés ; ils font partie du sous-ordre *Caniformia*, qui appartient lui-même à l'ordre *Carnivora*, de même que les féliniformes.

Les carnivores, étymologiquement issus du latin « caro » qui signifie « viande » et « vora » qui signifie « dévorer », sont des mammifères qui se nourrissent principalement de chair animale provenant de proies vivantes ou de charognes. L'ensemble des carnivores actuels partagent un ancêtre commun qui aurait vécu il y a environ 60 millions d'années ; la divergence entre les féliniformes et les caniformes aurait eu lieu au milieu de l'Eocène, il y a environ 50 millions d'années (Flynn et al, 2005).

La classe des mammifères regroupe les vertébrés à sang chaud qui portent des poils et nourrissent leur progéniture avec du lait produit par des glandes mammaires. Ils appartiennent au règne animal.



Source : d'après (Flynn et al. 2005)

Figure 1: Cladogramme de la classe des carnivores

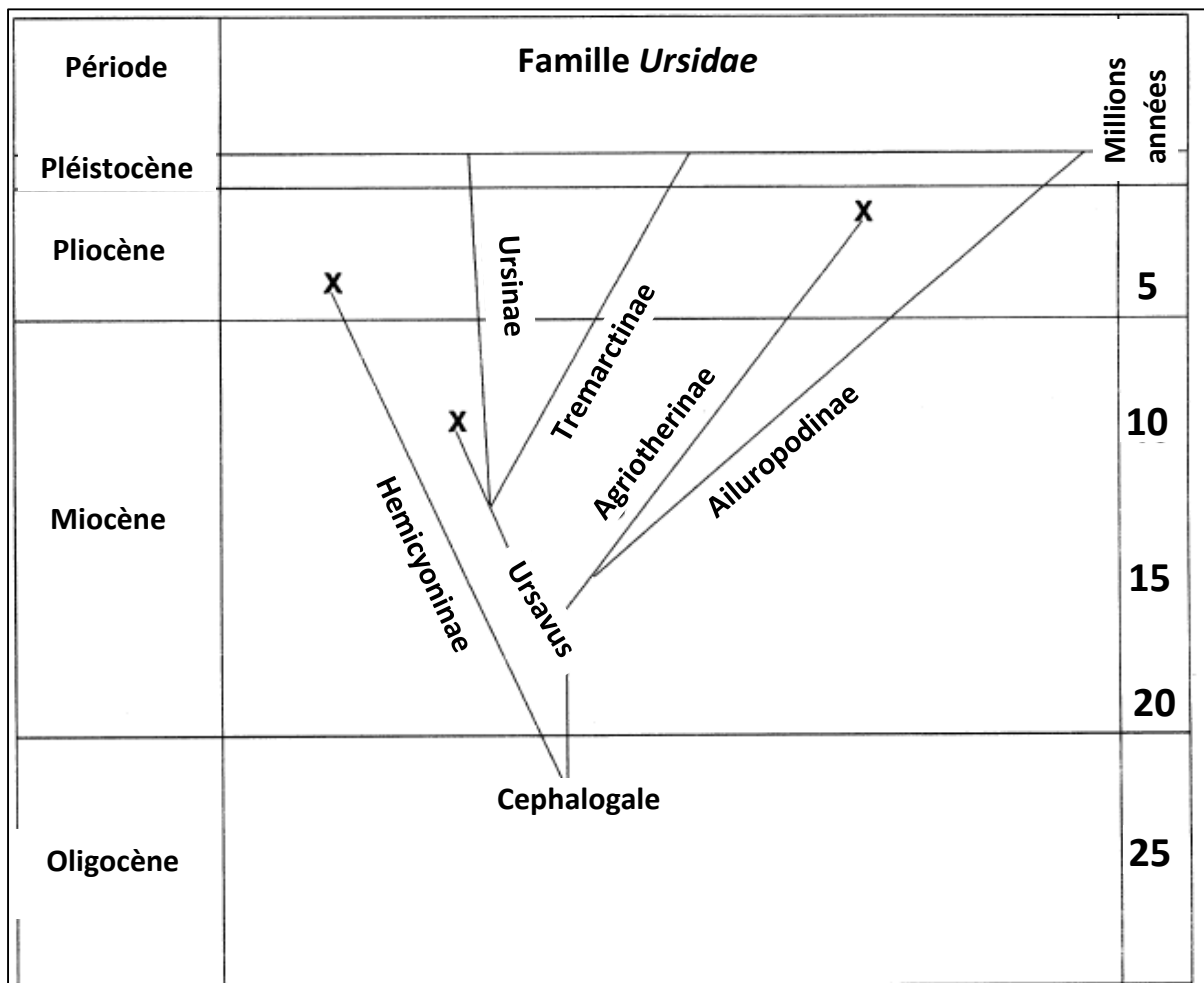
1.2. Classification phylogénique de la famille *Ursidae*

Les données génétiques ont permis d'étudier les relations phylogéniques entre les espèces d'ursidés et d'estimer les périodes auxquelles les différentes lignées ont divergé. Il s'agit d'un taxon jeune à l'échelle de l'évolution puisque les ours ont évolué à partir des premiers canidés il y a 20 à 25 millions d'années (Mac Lellan et Reiner, 1994).

La famille *Ursidae* compte huit espèces contemporaines issues d'un ancêtre commun qui leur est exclusif : le *Cépalogale*. Il s'agit d'un carnivore de la taille d'un chien présentant une

dentition et un squelette proches de ceux d'un ours moderne et ayant peuplé l'Eurasie à la fin de l'Oligocène (il y a environ 25 millions d'années) et l'Amérique du Nord au début du Miocène (- 20 millions d'années) (Mac Lellan et Reiner, 1994).

De même que la famille *Hémicyonidae*, aujourd'hui éteinte, le genre *Ursavus* a évolué à partir de *Cephalogale* en Europe. Il a donné naissance aux *Agriotheriinae* (éteints), aux *Ailuropodinae* (sous-famille des pandas), aux *Tremarctinae* (sous-famille des ours à lunette) et aux *Ursinae* au cours du Miocène.



Source : (Mac Lellan et Reiner, 1994)

Figure 2: Arbre phylogénétique de la famille Ursidae.

Il est actuellement admis qu'*Ailuropodinae* et *Tremarctinae* sont les plus anciens embranchements de la famille des ursidés. La lignée du panda géant (*Ailuropoda melanoleuca*), dont l'origine fossile serait *Agriarctos*, est la première à diverger il y a 15 millions d'années. Sa place dans la classification a longtemps été débattue et il était parfois

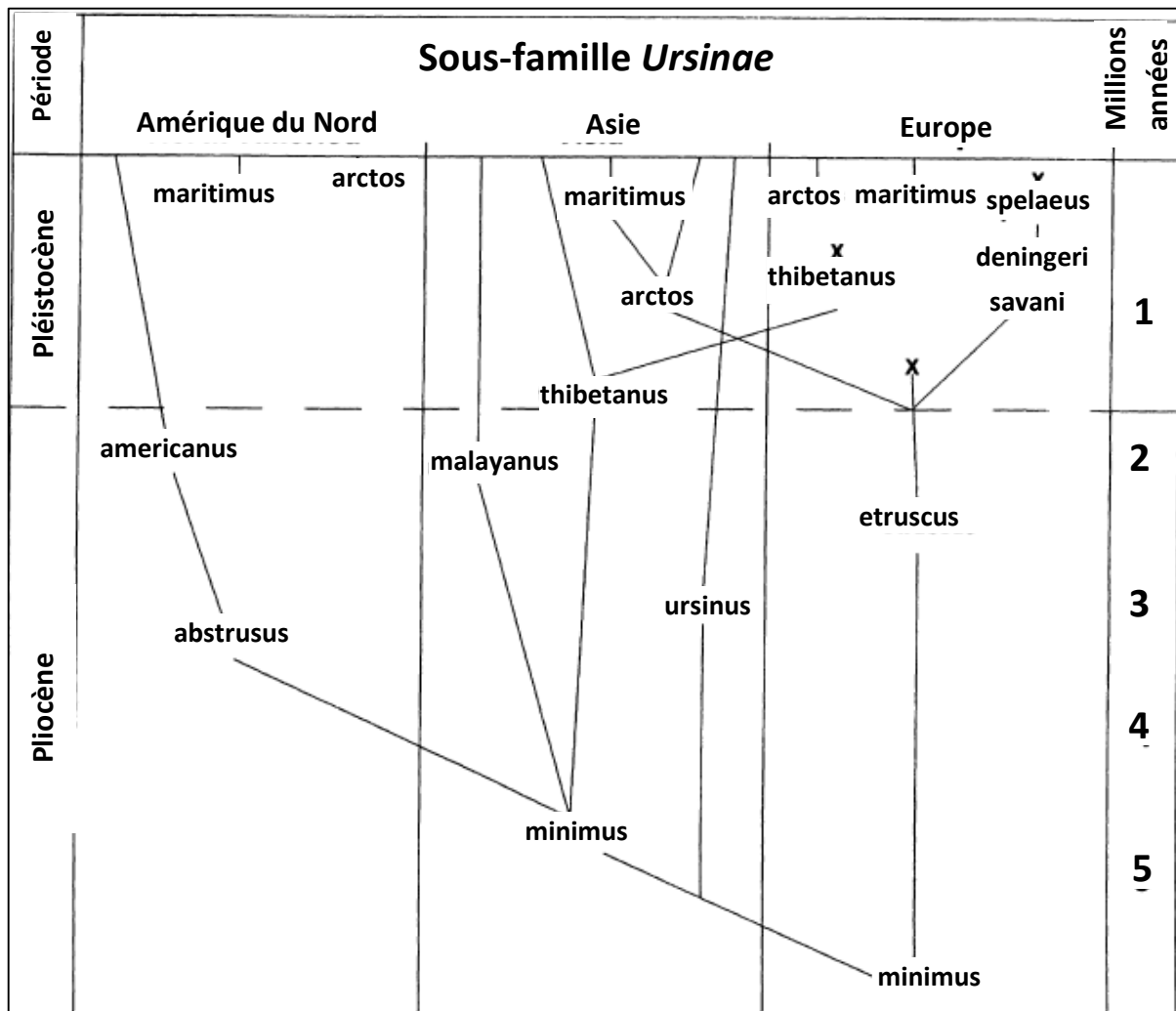
considéré comme un procyonidé (famille des ratons laveurs). La sous-famille *Tremarctinae*, dont le dernier représentant vivant est l'ours à lunette (*Tremarctos ornatus*), s'est ensuite séparée du genre *Ursus* il 10,5 à 15 millions d'années, avant la radiation des six autres espèces d'ursidés (figure 2) (Mac Lellan et Reiner, 1994).

Les conditions climatiques arides de la fin du Miocène étaient peu adaptées aux ours ; les fossiles d'ursinés sont rares jusqu'au début du Pliocène, il y a 5 à 6 millions d'année. Ce n'est qu'à partir de cette période que la sous-famille *Ursinae* semble s'être diversifiée sous l'influence des fluctuations climatiques (Mac Lellan et Reiner, 1994).

Les six espèces du genre *Ursus* descendent directement d'*Ursus minimus*, une espèce fossile de petite taille ayant vécu au cours du Pliocène. Elle a donné naissance à *U. etruscus* (éteint) en Eurasie, à *U. thibetanus* (ours à collier), *U. malayanus* (ours malais) et *U. ursinus* (ours lippu) en Asie et à *U. americanus* (ours noir) en Amérique du Nord (figure 3) (Mac Lellan et Reiner, 1994).

De même qu'*U. spelaeus* (ours des cavernes) aujourd'hui éteint, *U. arctos* descend d'*U. etruscus*. Les plus anciens fossiles d'*U. arctos* datent d'il y a 500 000 ans et ont été retrouvés en Chine. Il semble que l'espèce ait colonisé l'Europe il y a 250 000 ans, l'Afrique du Nord peu de temps après et l'Alaska il y a 100 000 ans en empruntant le détroit de Béring pendant une période de glaciation. Mais ce n'est qu'il y a 13 000 ans qu'ils ont émigré plus au sud du continent nord-américain. Certains auteurs suggèrent qu'il y a eu deux vagues de migrations : la première, dont serait issu l'ours Kodiak (*U. a. middendorffi*) serait partie de la péninsule russe du Kamtchatka pour s'arrêter dans le sud de la péninsule d'Alaska ; la seconde aurait colonisé le continent nord-américain en partant du nord de la Sibérie et en passant par l'Alaska et serait à l'origine du grizzli américain (*U. a. horribilis*) (Servheen et al, 1999).

La rareté des fossiles d'*U. maritimus* (ours polaire) et la production d'hybrides fertiles avec des ours bruns semblent indiquer qu'*U. maritimus* est une ramification d'*U. arctos* apparu récemment. Les différences morphologiques et comportementales entre les deux espèces suggèrent que les ours polaires évoluent rapidement en exploitant une nouvelle niche écologique de par leur régime exclusivement carné et leur distribution dans les régions septentrionales.



Source : (McLellan et Reiner, 1994)

Figure 3: Arbre phylogénétique de la sous-famille *Ursinae*.

A cause du jeune âge de la famille et des flux génétiques qui existent au sein de la sous-famille des ursinés, il existe toutefois des divergences entre les taxonomistes quant à la chronologie d'apparition des différentes espèces et leurs relations de parenté. Ainsi, près de 28 arbres phylogénétiques ont été proposés depuis les premières tentatives de classification des ursidés (Gittleman, 1999). Il existe notamment des désaccords entre les auteurs selon qu'ils utilisent l'ADN nucléaire ou l'ADN mitochondrial (Kutschera et al, 2014).

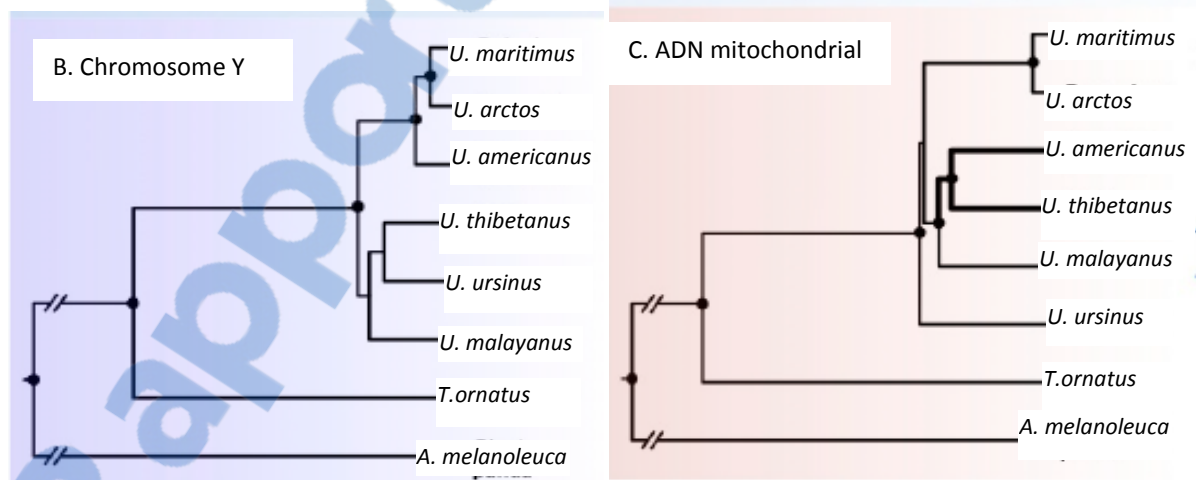
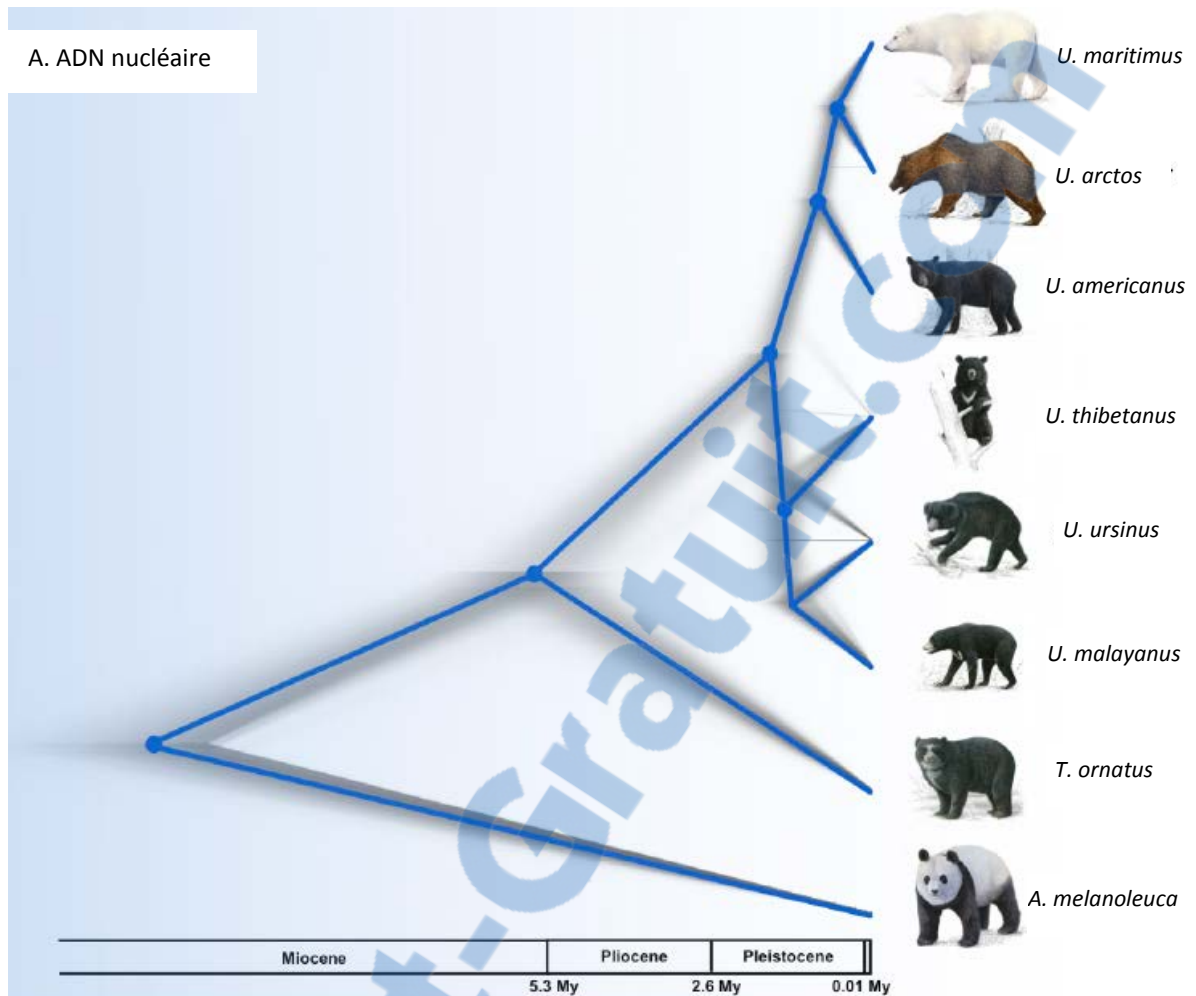
Par exemple, une étude utilisant l'ADN nucléaire classe *U. arctos*, *U. maritimus* et *U. americanus* dans le même clade et *U. ursinus*, *U. malayanus* et *U. thibetanus* dans un clade distinct, bien que leur place ne soit pas très claire. Cette même étude montre toutefois une

relation étroite entre *U. americanus* et *U. thibetanus* en utilisant l'ADN mitochondrial, suggérant une introgression nucléaire entre ces deux espèces, c'est-à-dire un transfert de gènes d'une espèce à l'autre. D'autres analyses indiquent également une introgression d'*U. arctos* vers *U. americanus* et d'*U. thibetanus* vers *U. malayanus* et *U. ursinus* (Kutschera et al, 2014). La cladistique est donc discutable selon la méthode utilisée, comme le montre les désaccords entre les arbres construits avec l'ADN mitochondrial ou l'ADN nucléaire pour *U. maritimus* et *U. arctos* et pour *U. americanus* et *U. thibetanus* (figure 4).

D'autres épisodes d'hybridation entraînant des flux génétiques entre les différentes espèces sont probables et expliquent la difficulté des généticiens à identifier clairement les liens de parentés au sein de la sous-famille des ursinés.

De plus, il existe des désaccords sur la période de divergence des différentes espèces : la majorité des auteurs semblaient s'accorder sur une radiation des espèces d'ursinés il y a 5 à 6 millions d'années mais une étude récente estime qu'elle a débuté il y a moins de 2 millions d'années (Kutschera et al, 2014).

Ainsi, il n'existe pas à l'heure actuelle de consensus sur la phylogénie des ursinés mais tous les auteurs s'accordent sur une séparation récente entre *U. arctos* et *U. maritimus* ; la plupart des études montre une proximité entre *U. americanis* et *U. thibetanus* ; en revanche la position d'*U. ursinus* et d'*U. malayanus* est moins claire. Cette difficulté à les situer est liée à la courte durée de la période de diversification des différentes espèces.



Source : (Kutschera et al, 2014)

Figure 4: Arbres cladistiques de la famille *Ursidae* construits avec A. l'ADN nucléaire, B. le chromosome Y et C. l'ADN mitochondrial.

2. Description des ursidés

2.1. Morphologie de la famille

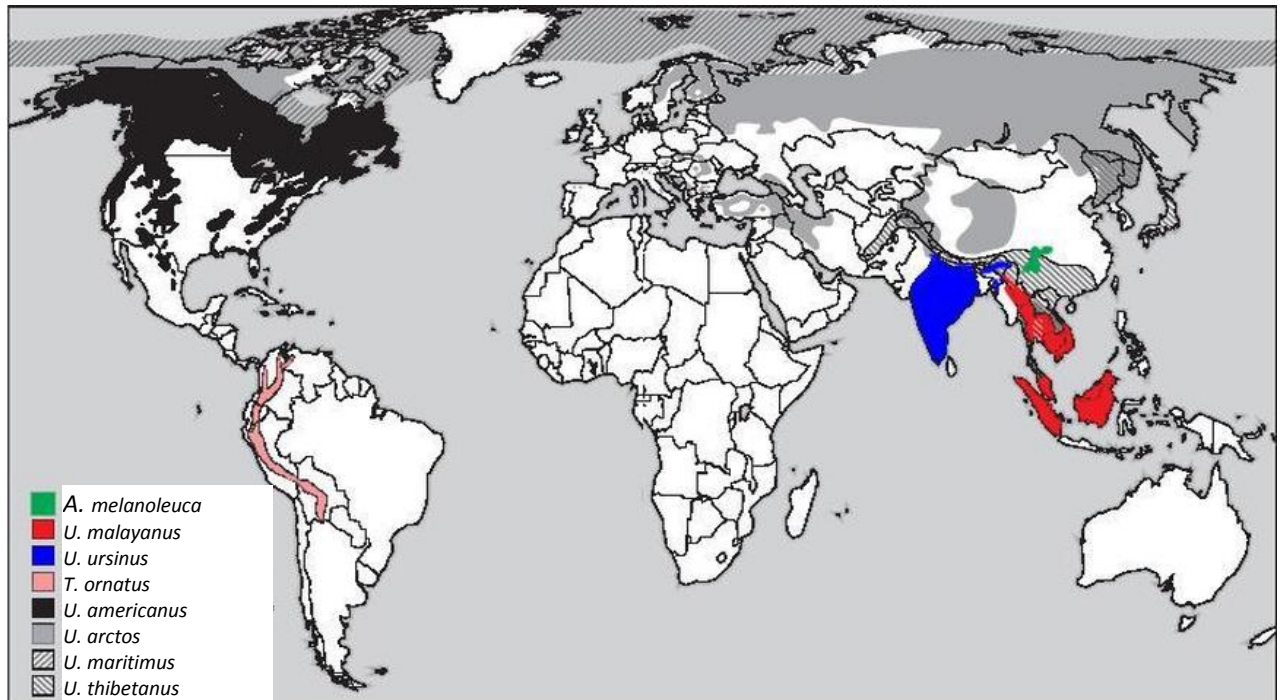
Les ours sont trapus, avec une tête large et longue, des oreilles arrondies et une queue non visible. Les membres antérieurs sont plus développés que les postérieurs. Chaque patte compte cinq doigts terminés par une griffe non-rétractile. La main est plutôt digitigrade et orientée vers l'intérieur tandis que les membres postérieurs sont plantigrades. Le radius et l'ulna ainsi que le tibia et la fibula sont séparés, ce qui autorise un mouvement de pronation-supination et améliore la capacité à creuser le sol, à manipuler les aliments et à grimper aux arbres (Novak, 1999). Le squelette est de structure robuste. Il possède 7 vertèbres cervicales, 14 vertèbres thoraciques, 6 vertèbres lombaires, 5 vertèbres sacrées soudées et généralement une dizaine de vertèbres caudales et il se caractérise par l'absence de clavicule et la présence d'un os pénien (Jourdain de Muizon, 2006). Le sens de l'ouïe et encore plus celui de l'odorat sont très développés, contrairement à celui de la vision.

Les dents grandissent de façon presque continue, sauf pendant l'hibernation durant laquelle une couche de ciment se dépose, ce qui permet d'évaluer l'âge de l'animal en observant une coupe transversale de prémolaire. La dentition est adaptée au régime omnivore des ours : les molaires sont aplaties pour permettre la mastication et le broyage des végétaux, les carnassières sont atrophiées voire absentes et les prémolaires réduites en taille. La formule dentaire est la suivante : Incisives : 3/3 Canines : 1/1 Prémolaires : 3/2-3 Molaires : 2/3 (Jourdain de Muizon, 2006). De même, bien que le système digestif des ours soit proche de celui des carnivores exclusifs, il a acquis des adaptations morphologiques au régime omnivore et l'intestin est plus long proportionnellement à sa taille que celui des autres carnivores.

Les espèces du genre *Ursus* possèdent un caryotype de 74 chromosomes. En revanche, celui de *Tremarctos ornatus* compte 52 chromosomes et celui d'*Ailuropoda melanoleuca* 42 chromosomes (Jourdain de Muizon, 2006).

Malgré certaines similitudes, la famille des ursidés se caractérise par une grande variabilité morphologique, éthologique et écologique. Le plus grand des ours (*U. maritimus*) est dix fois plus lourd que le plus petit (*U. malayanus*). De même, le régime est très varié ; ils peuvent être carnivores, herbivores, insectivores, frugivores ou omnivores. Leurs habitats sont également très divers ; ils s'étendent des plaines arctiques aux forêts tropicales,

majoritairement dans l'hémisphère nord. L'Antarctique et l'Océanie sont les seuls continents qui n'ont jamais été colonisés par les ours.



Source : (Servheen et al, 1999).
Figure 5 : Répartition mondiale des 8 espèces d'ursidés

2.2. Caractéristiques des 8 espèces d'ursidés

2.2.1. *Ailuropoda melanoleuca*

Nom vernaculaire : Panda géant.

Effectif : entre 700 et 1 000 individus.

Caractéristiques morphologiques : ils possèdent une fourrure très épaisse noire et blanche. La tête est massive et porte deux petites oreilles rondes. Les membres thoraciques portent six doigts à cause du sésamoïde radial qui s'est développé pour former un pouce opposable fonctionnel. Les adultes mesurent entre 1,60 et 1,90 mètre de long, les mâles pèsent entre 80 et 125 kilogrammes et les femelles entre 70 et 100 kilogrammes.

Régime : leur alimentation est quasi-exclusivement végétarienne, composée à 99% de jeunes pousses et de feuilles de bambou qu'ils sont les seuls à digérer.

Habitat et distribution : On ne les trouve plus aujourd'hui que dans les forêts d'altitude de Chine centrale, entre 1 200 et 3 500 mètres d'altitude ; leur répartition géographique a été extrêmement réduite en raison de la diminution et de la fragmentation de son habitat et elle est



limitée à six petites zones dans les provinces de Sichuan, Gansu et Shaanxi totalisant seulement 14 000 km².

Statut : « espèce en danger » sur la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) et l'Annexe I de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore menacées d'extinction (CITES).



Source ; www.arkive.org

Photo 2 a, b et c : Panda géant (*Ailuropoda melanoleuca*) ; Ours à lunette (*Tremarctos ornatus*) ; Ours malais (*Ursus malayanus*)

2.2.2. *Tremarctos ornatus* :

Noms vernaculaires : Ours à lunette ou ours andin.

Effectifs : moins de 2000 individus.

Caractéristiques morphologiques : il porte son nom à cause de sa fourrure hirsute brun-ocre à noire avec des anneaux argentés à jaune autour des yeux et du museau. Contrairement aux autres ours, ses griffes sont rétractiles. Ils mesurent de 1,50 à 1,80 mètre de long ; les mâles pèsent de 100 à 155 kilogrammes et les femelles de 65 à 85 kilogrammes.

Régime : ils sont omnivores avec une forte tendance frugivore (bulbes, noix, fruits, cactus) et une préférence pour les broméliacées mais également quelques rongeurs, oiseaux et parfois du bétail.

Habitat et distribution : ils vivent dans les montagnes andines du Venezuela, Colombie, Equateur, Pérou et Bolivie, entre 1 800 et 2 700 mètres d'altitude préférentiellement, bien que leur présence ait été rapportée entre 200 et 4 000 mètres d'altitude.

Statut : « espèce vulnérable » selon l'UICN et l'Annexe I de la CITES.

2.2.3. *Ursus malayanus*

Noms vernaculaires : Ours malais ou ours des cocotiers

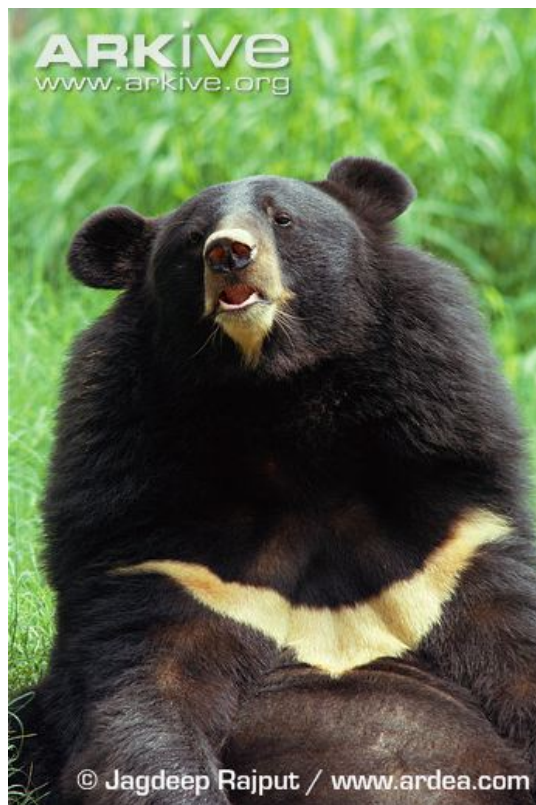
Effectifs : non connu mais c'est le plus rare des huit espèces d'ursidés.

Caractéristiques morphologiques : c'est la plus petite des huit espèces. Les adultes mesurent rarement plus de 90 centimètres au garrot et 1,50 mètre de long et pèsent en moyenne de 27 à 65 kilogrammes. Leur pelage ras est noir avec une tache en forme de U au niveau de la poitrine de couleur crème, ocre ou jaune et le museau de couleur argentée-orangée.

Régime : ils sont omnivores et se nourrissent principalement de miel, de termites et autres insectes, de larves et d'une large variété de fruits, particulièrement les figues.

Habitat et distribution : ils vivent dans les forêts tropicales de basse altitude d'Asie du Sud-Est (Bangladesh, Laos, Thaïlande, Cambodge, Viêt-Nam, Malaisie, Sumatra et Bornéo).

Statut : « espèce vulnérable » selon l'UICN et l'Annexe I de la CITES.



Source ; www.arkive.org

Photo 3 a et b : Ours lippu (*Ursus ursinus*) ; Ours à collier (*Ursus thibetanus*)

2.2.4. *Ursus ursinus*

Nom vernaculaire : Ours Lippu

Effectif : moins de 10 000 individus.

Caractéristiques morphologiques : les poils sont longs et noirs avec une tache en U ou en Y de couleur beige à brun-noisette au niveau de la poitrine. Leur museau pointu, leur longue langue et leur dentition dépourvue d'incisives supérieures sont adaptés à leur alimentation. Ils mesurent entre 1,50 et 1,90 mètre de long ; les mâles pèsent entre 80 et 140 kilogrammes et les femelles entre 55 et 95 kilogrammes.

Régime : il est essentiellement constitué de termites mais inclut également d'autres insectes, des fruits, des œufs et des charognes.

Habitat et distribution : l'espèce occupe les forêts sèches et les prairies de basse altitude et les prairies rocheuses de l'Inde, du Sri-Lanka, du Népal, du Bhoutan et du Bangladesh.

Statut : « espèce vulnérable » selon l'UICN et l'Annexe I de la CITES.

2.2.5. *Ursus thibetanus* ;

Noms vernaculaires : Ours à collier, ours noir asiatique ou ours du Tibet

Effectif : Non connu

Caractéristiques morphologiques : les oreilles sont relativement grandes et très écartées ; leur fourrure est longue, brun foncé à noir avec trois marques blanchâtres : une forme de V au niveau du poitrail, un croissant sur la gorge et une tache sur le menton. Ils mesurent de 1,30 à 1,90 mètre de long ; les mâles pèsent de 100 à 200 kilogrammes et les femelles de 50 à 125 kilogrammes.

Régime : leur alimentation est de type omnivore à dominante végétarienne ; ils consomment surtout des fruits, des noix et des glands mais également des nids d'abeilles et d'autres insectes, des invertébrés, des petits vertébrés, des charognes et tuent occasionnellement du bétail.

Habitat et distribution : Ils occupent les forêts tropicales humides de montagnes ; leur présence a été rapportée à plus de 3000 mètres d'altitude en été et ils redescendent plus bas en hiver. Leur répartition s'étend majoritairement dans les régions montagneuses de l'Himalaya, incluant de nombreux pays asiatiques : l'Afghanistan, le Pakistan, le Nord de l'Inde, le Népal, le Bhoutan, la Chine, mais également le sud-est de la Chine, Taïwan et les îles japonaises d'Honshu et Shikoku.

Statut : « espèce vulnérable » selon l'UICN et l'Annexe I de la CITES.



Source ; www.arkive.org

Photo 4 a, b et c : Ours noirs (*Ursus americanus*) ; Ours polaires (*Ursus maritimus*) ; ours bruns (*Ursus arctos horribilis*)

2.2.6. *Ursus americanus* ;

Noms vernaculaires : Ours noir américain ou baribal.

Effectif : 400 000 à 750 000 individus.

Caractéristiques morphologiques : leur robe peut aller du beige au noir. Leurs griffes sont particulièrement incurvées et leur permettent d'être de bons grimpeurs, spécialement les jeunes en situation de danger. Leur taille est très variable selon les ressources disponibles ; ils mesurent entre 1,30 et 1,90 mètre de long et les mâles pèsent de 60 à 300 kilogrammes et les femelles de 40 à 80 kilogrammes.

Régime : ce sont des omnivores particulièrement opportunistes ; leur diète est essentiellement composée d'insectes, de noix, de baies, de glands, de racines et d'autres végétaux, mais ce sont également des chasseurs capables de tuer des faons de cerf et d'élans et des pêcheurs de saumons dans certaines régions du Canada.

Habitat et distribution : ils préfèrent les forêts et évitent les zones découvertes à cause du risque de prédation par les ours bruns. Leur répartition géographique s'étend du Nord du Mexique à l'Alaska.

Statut : « espèce de préoccupation mineure » selon l'UICN et l'Annexe II de la CITES.

2.2.7. *Ursus maritimus* ;

Noms vernaculaires : Ours blanc ou ours polaire.

Effectif : il reste moins de 15 000 à 25 000 individus, menacés par le réchauffement climatique global et la fonte des glaces.

Caractéristiques morphologiques : avec un poids pouvant atteindre 800 kilogrammes pour les mâles les plus imposants et entre 150 et 350 kilogrammes pour les femelles, ce sont les plus grands des ours. Leur épaisse fourrure est blanche et les doigts palmés sont adaptés à la nage. Le cou est allongé, de même que la tête qui porte des oreilles de petite taille. Leurs carnassières sont plus développées que chez les autres ours en raison de leur régime exclusivement carnivore.

Régime : leur régime est exclusivement carnivore et composé essentiellement de mammifères marins (phoques, morses, voire cétacés).

Habitat et distribution : ils évoluent sur les banquises de l'Arctique (Canada, Alaska, Sibérie, Norvège, Groenland).

Statut : « espèce vulnérable » selon l'UICN et l'Annexe II de la CITES.

2.2.8. *Ursus arctos* :

Noms vernaculaires : Ours brun, grizzli d'Amérique et ours Kodiak d'Alaska

Effectif : Environ 255 000.

Caractéristiques morphologiques : leur corps est massif et volumineux, avec une bosse entre les épaules et leur toison est de couleur beige claire à brun foncé. Leur taille diffère également de manière très importante entre les sous-espèces : les femelles adultes pèsent en moyenne de 75-100 kilogrammes mais certains individus mâles kodiak peuvent atteindre 700 kilogrammes. A l'instar des populations du sud de l'Europe, les individus cantabriques sont de taille réduite par rapport au reste de l'espèce : le poids moyen des mâles est de 117 kilogrammes et celui des femelles de 93 kilogrammes. Ils peuvent vivre jusqu'à 25 à 30 ans en moyenne.

Régime : ils sont omnivores ; la composition de l'alimentation varie selon leur situation géographique et les ressources disponibles ; ainsi certains individus d'Alaska sont essentiellement piscivores, tandis que les ours bruns européens consomment une part plus importante de végétaux.

Habitat et distribution : l'aire de répartition des ours bruns est la plus grande de toutes les espèces d'ours et s'étend sur les continents nord-américain, européen du nord de l'Asie. Les habitats occupés sont extrêmement variés selon leur situation géographique : forêts pluvieuses, forêts caduques, forêts boréales, régions alpine, toundra, régions semi-désertiques à désertiques.

Statut : «espèce de préoccupation mineure» selon l'UICN et l'Annexe II de la CITES.

3. Etude démographique et répartition géographique d'*Ursus arctos*

3.1. Répartition mondiale de l'espèce

U. arctos est l'espèce d'ours géographiquement la plus répandue dans le monde. Dans le passé, sa distribution géographique était quasiment continue en Europe, en Asie et en Amérique du Nord mais aujourd'hui son expansion est réduite et fragmentée (Swenson et al, 2000).

Il existe de nombreuses variations intra-spécifiques parmi les ours bruns ce qui a conduit à la description de près de 86 sous-espèces, dont *U. a. horribilis* (Grizzly d'Amérique), *U. a. middendorffii* (ours Kodiak d'Alaska), *U. a. nelsoni* (Grizzli mexicain) et *U. a. beringianus* (ours brun du Kamchatka). Les populations cantabrique et pyrénéenne étaient autrefois regroupées dans la sous-espèce *U. a. pyrenaicus* mais aujourd'hui les deux sont incluses dans la sous-espèce *U. a. arctos* qui regroupe toutes les populations européennes.

Toutefois, la phylogénie qui se base sur l'étude de l'ADN ne reconnaît pas ces sous-espèces. Elle classe les ours bruns dans cinq clades : le clade I regroupe les populations du sud de la Scandinavie et du sud de l'Europe ; le clade II correspond aux ours des îles ABC d'Alaska (Admiralty, Baranof et Chichagof) ; le clade III rassemble les populations du nord et de l'est de l'Europe, d'Asie et de l'ouest de l'Alaska ; le clade IV réunit les ours des Etats-Unis (hors Alaska) et du sud du Canada ; enfin le clade V correspond aux populations du Nord du Canada et de l'est de l'Alaska (Taberlet et Bouvet, 1994).

3.2. *Ursus arctos arctos* en Europe

En Europe, on distingue actuellement 10 populations de tailles variables. Quatre d'entre elles sont composées de plus de 1 000 individus tandis que quatre autres en comptent moins de 100. Les populations les plus importantes se trouvent dans le nord et l'est de l'Europe. La population du nord-est (37 000 ours) s'étend de l'Estonie jusqu'au nord de la Norvège en passant par la Russie et la Finlande ; elle est presque connectée avec la population scandinave de Suède et de Norvège centrale (1 000 ours). La population des Carpates (8 100 individus) couvre la Roumanie, l'Ukraine, la Pologne et la Slovaquie. La population Dinarique des Alpes orientales (2 800 individus) s'étend de l'Autriche à la Macédoine, en couvrant la Slovénie, la Croatie et la Bosnie-Herzégovine. Les deux populations des Balkans sont de tailles intermédiaires : celle des montagnes Rila-Rhodope (520 individus) à cheval sur la Grèce et la Bulgarie et celle des montagnes Stara Planina (200 individus) en Bulgarie centrale.

Seules quatre petites populations isolées et menacées d'extinction persistent dans l'ouest de l'Europe : en Italie la population des Apennines (40 à 50 individus) et celle des Alpes du Sud (8 individus), la population des Pyrénées, à cheval sur l'Espagne et la France (12 individus) et la population cantabrique en Espagne qui compte une centaine d'individus ((Zedrosser et al, 2001 ; Linell et al. 2002). La lignée cantabrique est la seule population dont la génétique n'a pas été modifiée par des réintroductions organisées par l'homme (Valdiosera et al, 2008).

Les populations européennes ont divergé en deux lignages génétiques distincts il y a 85 000 ans, suite à la séparation géographique liée aux premières glaciations du Quaternaire (Taberlet et Bouvet, 1994 ; Kohn et Knauer, 1998, Swenson et al, 2011). La souche orientale réunit les ours des Carpates, de Scandinavie et du Nord-Est, jusqu'à la limite orientale de la Sibérie. Dans la souche occidentale, on distingue deux sous-groupes phylogénétique : la lignée ibérique regroupe les individus des Pyrénées, des monts cantabriques, du sud de la Norvège et de la région de Dalécarlie (Suède) et la lignée balkanique ceux des Alpes du Sud, des Apennines, des Alpes orientales dinariques et des montagnes Rila-Rhodope et Stara Planina.

Les populations les plus importantes se trouvent donc dans le nord-est de l'Europe tandis que les populations réduites se situent à l'ouest. Les régimes communistes d'Europe de l'Est ont probablement contribué à cette situation en préservant les populations ursines qui étaient gérées pour le loisir de quelques rares privilégiés tandis que la chasse et la détention d'armes étaient extrêmement restrictives pour la majorité des habitants. Au contraire, la chasse était plus accessible dans l'ouest de l'Europe et la destruction des nuisibles tels que l'ours était même encouragée par les autorités au cours du dernier siècle.



Source : www.universalis.fr/encyclopédie/ours-brun-en-europe

Figure 6 : Répartition d'*Ursus arctos arctos* en Europe

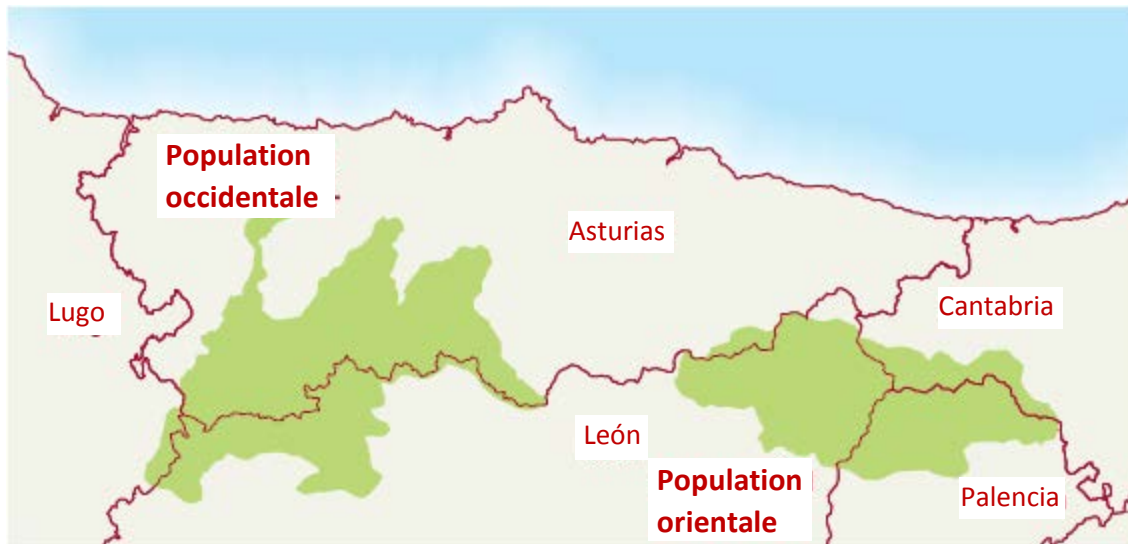
3.3. La population cantabrique

Les ours cantabriques forment la population la plus à l'ouest de l'Europe, une population étant définie comme « un groupe d'individus isolés ou ayant très peu de contact avec d'autres groupes au travers de la migration des mâles » (Swenson et al, 2000).

Au 14^{ème} siècle, leur présence en Espagne était documentée jusqu'en Andalousie (Clevenger et al, 1997). Trois siècles plus tard on ne les retrouvait plus que dans la moitié nord du pays et la séparation entre la population pyrénéenne et la population cantabrique a eu lieu entre le 17^{ème} et le 18^{ème} (Nores and Naves, 1993). Entre le début du 19^{ème} et le 20^{ème} siècle, la surface de distribution des ours dans les monts cantabriques est passée de 14 000 km² à 9 200 km², conjointement à une réduction du nombre d'individus de 400 ours à seulement 100 individus (Nores, 1993). La distribution actuelle occupe environ 45% de la surface occupée au début du 20^{ème} siècle (Clevenger et al, 1997).

La population cantabrique est séparée en deux sous-populations isolées l'une de l'autre par une zone de 50 kilomètres de terrain montagneux, c'est-à-dire en deux «groupes non reliés entre eux par le déplacement des femelles bien qu'ils soient connectés par les migrations des mâles » (Swenson et al, 2000).

La sous-population occidentale s'étend sur un territoire de 2 800 km², sur les communautés autonomes d'Asturies, de Galice (province de Lugo) et de Castille-et-León (province de León) et se structure spatialement en trois noyaux reproducteurs distincts. La sous-population orientale couvre quant à elle une surface de 2 100 km² sur les communautés autonomes d'Asturies, de Cantabrie, et de Castille-et-León (province de Palencia et de León) et n'est constituée que d'un noyau de reproduction unique.



Source : Fundacion Oso Pardo.

Figure 7 : Répartition géographique des deux sous-populations d'ours bruns cantabriques.

La réduction démographique a continué jusqu'à la fin du 20^{ème} siècle. Entre 1982 et 1995, la population occidentale est passée de 95 à 56 individus, avec un taux annuel de croissance de -4 à -5% (Wiegand et al, 1998). Le déclin y était plus prononcé entre 1982 et 1988 ; la population s'est ensuite stabilisée et la tendance s'est inversée après 1995 avec une croissance annuelle de +7.5% (Palomero et al, 2007). Le nombre d'ourses suitées a oscillé entre trois et huit jusqu'au début des années 2000 avant d'augmenter pour atteindre 18 femelles suitées en 2007 et 29 en 2012. Les paramètres de reproduction sont donc relativement élevés mais le taux de mortalité est supérieur à celui des autres populations d'ours bruns (Wiegand et al, 1998). En revanche, au sein de la sous-population orientale et bien que des oursons aient été observés tous les ans depuis 1999, le taux de reproduction est plus bas et le recensement n'a jamais répertorié plus de trois ourses suitées (Palomero et al, 2011).

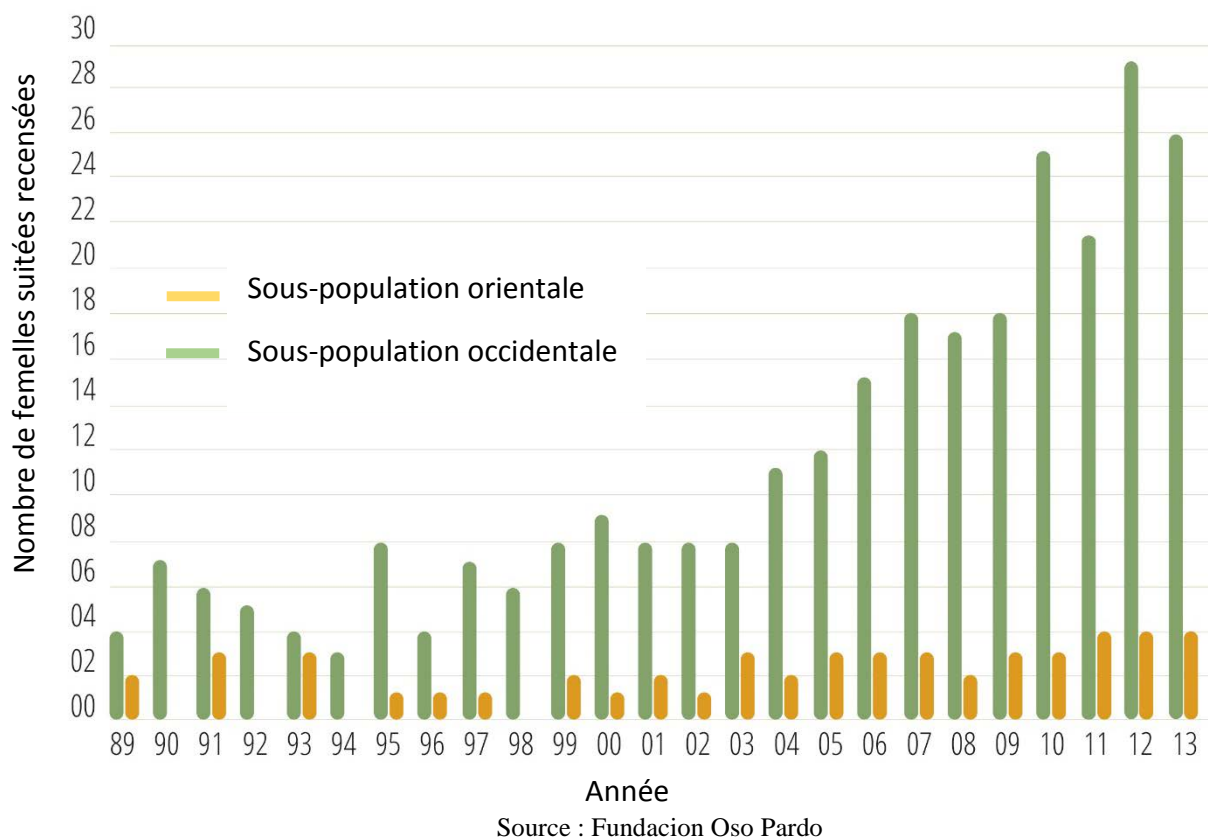


Figure 8: Recensement annuel des ourses suivies depuis 1989

L'abondance de femelles reproductrices reflète les variations démographiques de l'ensemble de la population et est un paramètre suivi depuis 1989 dans la cordillère cantabrique. Ainsi, l'augmentation du nombre de femelles suivies au sein de la sous-population occidentale depuis une quinzaine d'années montre que la population cantabrique est sur une dynamique positive après une longue période de déclin : l'extrapolation faite à partir de du recensement de 2010 fait état de 160 à 180 individus dans le noyau occidental. La sous-population orientale semble toutefois stagner autour de 20 à 30 individus (Palomero et al, 2011).

D'autre part, la zone inter-populationnelle est traversée par une autoroute et une ligne de train grande vitesse qui entravent le mouvement des individus (Naves et al, 1999). En conséquence de la séparation géographique depuis plusieurs décennies, les deux sous populations présentent une différenciation génétique considérable, probablement liée à l'isolement total pendant plusieurs générations associée aux effectifs très réduits de la sous-population orientale. De plus, on observe une faible variabilité génétique et un taux d'hétérozygotie particulièrement bas au sein des deux sous-populations. A long terme, toutes deux sont confrontées à un risque de dérive génétique. Les effets de la consanguinité n'ont pas encore

été constatés dans les populations sauvages d'ours bruns mais en captivité, la taille des portées est réduite et la proportion d'ours albinos est augmentée (Swenson et al, 2011).

Ce risque est plus important pour la sous-population orientale ; le nombre moyen d'allèles par locus y est inférieur par rapport à la population occidentale, ce qui reflète une situation plus critique. Toutefois, les allèles existant dans les deux sous-populations sont différents ; l'établissement d'un flux génétique permanent entre les deux noyaux permettrait donc d'augmenter considérablement la variabilité génétique de la population cantabrique (Ballesteros and Palomero, 2012 ; Swenson et al, 2011). Or la variabilité génétique est le garant d'une viabilité individuelle et d'une adaptabilité de la population à son environnement.

Ainsi, la croissance démographique observée au sein de la sous-population occidentale est encourageante mais ne peut pas suffire à garantir la pérennité des ours cantabriques si les deux sous-populations ne sont pas connectées pour assurer le brassage génétique nécessaire à leur survie à long terme.



Source : www.fapas.es

Photo 5 : Ourse cantabrique accompagnée de ses deux jeunes de l'année

4. Etude biologique des ours cantabriques

La recherche scientifique sur la biologie, l'écologie et l'éthologie des ours bruns fait partie intégrante des objectifs de préservation de l'espèce. En apportant notamment des informations sur les besoins alimentaires et environnementaux, sur la reproduction, sur les habitudes d'hivernation¹ et sur l'organisation sociale de la population, elle permet de mieux appréhender les facteurs responsables du déclin de la population (changements environnementaux et dégradation de l'habitat, prédation des productions agricoles et conflits avec les habitants, compétition pour l'espace) et d'identifier les axes de travail pour la conservation de la population au travers des besoins de l'espèce.

4.1. Régime alimentaire

Le régime des ours bruns cantabriques est de type omnivore à prédominance herbivore ; près de 80 à 90% du volume ingéré est composé de végétaux. Ce sont les plus faibles consommateurs de viande parmi les carnivores cantabriques et leur alimentation est extrêmement variée selon les ressources disponibles dans leur environnement. Une étude a répertorié plus de 100 espèces végétales et animales dans des fèces récoltés sur une période de 30 ans : sept espèces de noix, 25 espèces de baies, plus de 60 espèces de végétaux verts et environ 30 espèces animales (insectes, oiseaux, petits mammifères, ongulés sauvages et domestiques) (Naves et al, 2006).

Ils ont besoin d'une grande quantité de nourriture pour couvrir leurs besoins énergétiques, d'autant plus qu'ils doivent accumuler des réserves pour couvrir les besoins métaboliques et liés à la reproduction pendant la période hivernale. Une grande partie de la journée est donc dédiée à la recherche d'aliments.

Il existe une saisonnalité marquée dans le régime des ours cantabriques ; on distingue trois périodes : une phase d'hypophagie de la sortie de l'hivernation à la fin de la période du rut suivie d'une phase d'hyperphagie de juillet à novembre afin d'accumuler des réserves graisseuses en vue de la phase anorectique pendant l'hivernation (décembre à mars) (Braña et al, 1996).

¹ L'hivernation est définie comme l'état de somnolence hivernale des ours qui se différencie de l'hibernation par la profondeur de la léthargie et l'importance des modifications physiologiques.

Pendant le rut, les ressources alimentaires sont encore assez rares et le principal intérêt des adultes est la recherche d'un ou d'une partenaire. Ils se nourrissent principalement de graminées et d'autres herbacées, mais également de glands et de faines de l'hiver passé et d'animaux (petits vertébrés, charognes, ongulés domestiques).

La période hyperphagique est caractérisée par une abondance de nourriture due au murissement des fruits charnus puis des fruits secs. Les ours doublent voire triplent leur consommation : les baies (myrtilles, arbrouses, mûres, églantines...) et les autres fruits charnus (pommes, poires, pêches, merises, cerises, prunes, prunelles, sorbes, raisins...) ainsi que les noix sont les principaux éléments consommés, mais les herbes et les protéines d'origine animales entrent également dans leur régime.



Source : www.fundacionosopardo.org



Source : (Fernandez-Gil, 2013)

Photo 6 a et b: Myrtilles sauvages et consommation de cerises par un ours

En hiver, la majorité des ours hibernent et ne se nourrissent donc pas. Toutefois, certains individus restent actifs (notamment les femelles suitées) ou montrent seulement une phase de ralentissement métabolique (jeunes de deux ans). Dans ce cas, leur régime est essentiellement constitué de noix, surtout des glands mais également des fânes, des châtaignes et des noisettes, complétés par des herbacées et des protéines animales.

Tableau 1 : Proportion moyenne des différents types d'aliments dans le régime des ours cantabriques selon la saison.

% du volume		Rut	Hyperphagie	Hiver
Graminées et autres herbacées		65,7	13,6	22,4
Fruits charnus		2,3	42,4	5,0
Noix		17,8	31,6	66,8
Animaux	Insectes	4,4	4,5	1,1
	Vertébrés	9,3	6,9	3,0

Source : D'après (Naves et al, 2006)

Les glands et les myrtilles sont les deux aliments les plus importants en proportion dans le régime des ours cantabriques. Ils sont les seuls ours connus à se nourrir à la fois d'espèces méditerranéennes comme les châtaignes (*Castanea sylvatica*) et les glands (*Quercus roduntifolia*), et d'espèces boréales telles que les myrtilles (*Vaccinium spp*). Cette exceptionnelle diversité alimentaire peut résulter soit d'une efficacité alimentaire très basse les obligeant à multiplier les ressources, soit d'une adaptation à la disponibilité de diverses sources alimentaires dans leur environnement. Cependant, il semblerait que les plantes boréales contribuent de moins en moins au régime des ours cantabriques et soient remplacées par des plantes de basse altitude moins riches en protéines (Rodriguez et al, 2007). Ce phénomène est possiblement dû au réchauffement climatique qui modifie la distribution et la phénologie des plantes. La consommation accrue de plantes pauvres d'un point de vue nutritif contribue à limiter l'accumulation de graisse pendant la période hyperphagique et, de même que lors des années de carence alimentaire, pourrait inciter les ours à se rapprocher des zones plus productives et plus humanisées, les exposant à plus de risques dans leur recherche alimentaire (Naves et al., 1996).

En ce qui concerne la part animale de l'alimentation, elle est principalement composée d'hyménoptères et de mammifères herbivores, sauvages et domestiques, ces derniers étant plus fréquemment des charognes que des proies tuées par les ours. La fréquence de consommation de mammifères domestiques est modérée, bien que plus élevée en hiver et au printemps, probablement en raison de la plus faible disponibilité des autres ressources alimentaire. Une étude a ainsi relevé des traces d'ongulés domestiques dans 5% des fèces analysées (Naves et al, 2006).

En plus de la variation saisonnière, il existe une variation géographique dans les habitudes alimentaires des ours cantabriques. Le régime des individus de la sous-population orientale est moins varié et moins riche ; les aliments à haute valeur nutritionnelle comme les cerises, les myrtilles et les châtaignes sont plus rares et les ours se reportent alors sur des aliments de faible valeur énergétique comme les herbacées. Cela limite probablement l'accumulation de réserves pendant la période hyperphagique et influence négativement l'hivernation et les paramètres de reproduction dans cette sous-population. Au contraire, la disponibilité quasi-constante d'aliments de haute qualité nutritionnelle caractérise la région occupée par la sous-population occidentale, dont le taux de reproduction est plus élevé.

4.2.Habitat

La chaîne cantabrique longe la côte atlantique d'Est en Ouest avec une altitude maximale de 2 648 mètres. Les versants nord sont plus abrupts que les versants sud qui s'abaissent doucement vers les terres intérieures de l'Espagne (pentes moyennes de 34% et de 21%, respectivement). La proximité avec l'océan et la situation géographique sont responsables d'un climat de type océanique tempéré avec une pluviométrie importante sur l'ensemble de l'année (pluviométrie annuelle de 900 à 1 900 millimètres) et un rayonnement solaire modéré sur le versant nord, contrairement au versant sud qui se trouve sous l'influence du climat méditerranéen, plus sec (pluviométrie annuelle de 400 à 700 millimètres), plus chaud et avec un rayonnement solaire plus important (Clevenger et al, 1997).

La cordillère cantabrique constitue la limite méridionale des forêts décidues atlantiques en Europe. Elle est caractérisée par des parcelles de forêts fortement fragmentées. La couverture végétale est variée : hêtres (*Fagus sylvatica*), chênes (surtout *Quercus petraea* mais aussi *Q. pyrenaica* et *Q. ilex*), bouleaux (*Betula alba*) et noisetiers (*Castanea sativa*) sont les principales essences. Au-dessus de 1 700 mètres d'altitude, les conditions empêchent le développement des forêts et les arbustes prédominent ; on retrouve notamment des callunes (*Calluna vulgaris*), des bruyères (*Erica spp*), des myrtilles (*Vaccinium myrtillus.*), des genévriers (*Juniperus communis*) et des busseroles (*Arctostaphylos uva-ursi*). Les versants orientés au nord bénéficient d'une plus grande diversité et d'une couverture végétale plus importante que les versants sud qui présentent une végétation de type méditerranéenne. D'après le 3^{ème} inventaire forestier national espagnol les forêts occupent 39%, les arbustes 23%, les prairies naturelles 4% et les terres agricoles 33% du territoire couvert par les provinces de Lugo, Asturies, Cantabrie, León et Palencia (Mateo-Sanchez et al, 2014).

Certaines portions du territoire ont une faible densité humaine mais d'autres ont subi un développement urbain et rural considérable. La densité humaine y est élevée pour une région de présence des ours. Elle était de 12,1 habitant/ km² dans l'aire de répartition occidentale et 6,1 habitant/ km² dans l'aire de répartition orientale en 1993 (Naves et al, 2003). L'activité principale est l'élevage de bovin mais l'exploitation minière, le tourisme, les sports de montagne, la chasse, l'agriculture et l'exploitation du bois sont en croissance. Ces installations sont connectées par un réseau routier local et national non négligeable: routes, autoroutes, lignes de chemin de fer.

L'occupation du territoire par les ours dépend en grande partie de la quantité et de la qualité de l'alimentation et de la manière dont ils utilisent les ressources disponibles selon le sexe et le stade physiologique mais également des relations sociales et du degré d'activités humaines. Les mosaïques composées de forêts, de formations arbustives et de prairies sont particulièrement appréciées. Les ourses gravides sont beaucoup plus sélectives quant à leur habitat que les ours solitaires (Wiegand et al, 2008). L'ingestion d'une grande quantité d'aliment sur une courte période est essentielle pour répondre à leurs propres besoins métaboliques pendant l'hivernation mais également aux besoins physiologiques liés à la reproduction. Elles sont donc très exigeantes et occupent les territoires les plus riches car le développement et la survie des oursons dépendent de la quantité et de la qualité de l'alimentation disponible pour la mère à la fin de l'automne.





Source : www.fundacionosopardo.org

Photo 7 a, b, c et d: Types de paysages utilisés par les ours : Formations de bruyères en altitude, forêts d'arbres caduques, vallées encaissées présentant une variété de formations végétales et pants de montagnes abrupts et rocailleux.

En plus de l'alimentation, l'environnement doit leur procurer la tranquillité et la sécurité. La présence de zones de refuge conditionne donc l'occupation du territoire par les ours. Ils préfèrent les endroits de moindre densité humaine, éloignées des villages et des routes, avec une bonne couverture végétale ou des vallées encaissées avec des zones rocheuses escarpées, inaccessibles à l'homme (Garcia et al, 2007). Ceci est d'autant plus important dans le nord de l'Espagne où les hommes et les ours cohabitent dans une zone peu étendue.

Ainsi, les forêts caduques (hêtres, chênes) situées entre 1 100 et 1 400 mètres d'altitude sont particulièrement appréciées par les ours cantabriques qui y trouvent alimentation, refuge et protection. Les pans de montagne abrupts et rocailleux sont spécialement utilisés par les femelles suitées comme zone de refuge, vis-à-vis des hommes mais également des ours mâles pendant la saison du rut (Palomero et al, 2011).

4.3.Reproduction

La famille des ursidés présente un des taux de reproduction les plus bas parmi les mammifères terrestres. Cela est dû essentiellement à l'âge moyen avancé de la première reproduction et à l'intervalle élevé entre les mises bas. Dans la population cantabrique, la proportion de femelles suitées est de 10% et la proportion de femelles s'accouplant est de 20% (Fernandez-Gil, 2013).

4.3.1. Puberté

La maturité sexuelle peut être atteinte dès l'âge de trois ans mais elle apparaît généralement entre quatre et six ans. L'âge moyen des femelles lors de leur première portée est estimé à cinq ans et elles ont ensuite une portée tous les 2 à 3 ans en moyenne. Bien qu'ils soient pubères plus jeunes, les mâles s'accouplent habituellement vers six ans seulement, lorsqu'ils ont atteint la taille adulte leur permettant de rivaliser avec les ours concurrents plus âgés (Jourdain de Muizon, 2006).

4.3.2. Reproduction

Le rut des ours cantabrique a lieu d'avril à juin. Il commence plus tôt que dans la plupart des autres populations eurasiennes et américaines où il s'étend plutôt de mi-mai à juillet voire jusqu'en août (Jourdain de Muizon, 2006). Cela s'explique par la sortie précoce de l'hivernation, liée aux conditions climatiques plus douces dans les monts cantabriques. Pendant cette période, les individus parcourent de grandes distances. Les mâles suivent les femelles en œstrus ; ils forment un couple pendant une quinzaine de jours environ. La prise alimentaire est réduite chez les ours actifs, en particulier chez les mâles. Pour éviter les perturbations humaines, l'activité sexuelle est plus intense les jours nuageux et les zones de taillis sont préférées aux forêts et aux prairies, tant pour éviter les hommes que les ours non-actifs sexuellement qui s'y nourrissent (Fernandez-Gil et al, 2006).

Certaines places de reproduction sont utilisées d'une année sur l'autre afin d'augmenter les chances de reproduction. En effet, dans les populations à effectifs démographiques réduits évoluant sur une grande aire de distribution, la probabilité de rencontre entre des adultes reproducteurs de sexes différents est moindre ; il s'agit de l'effet Allee. La sélection de zones de reproduction utilisées tous les ans permet de contrebalancer ce phénomène en favorisant la rencontre entre les mâles et les femelles (Fernandez-Gil, 2013 ; Palomero et al, 2011). Au sein de la population cantabrique, ces places de reproduction sont utilisées simultanément ou successivement dans la même année par plusieurs couples et des accouplements multiples ont

été observés : un mâle couvre couramment plusieurs femelles et une femelle s'accouple avec plusieurs partenaires.

Chez le mâle, l'activité sexuelle couvre toute la saison des amours ; la production de spermatozoïdes reprend globalement en mars, elle est optimale en quantité et en qualité d'avril à juillet puis décroît pour s'arrêter en octobre. Chez les femelles, l'œstrus est plus court, il dure entre 17 et 45 jours et se décompose en trois étapes : une période d'acceptation du mâle les premiers jours avec des coïts non fertiles suivie d'une phase de rejet du mâle allant de 4 à 18 jours puis d'une phase d'acceptation pendant laquelle a lieu l'ovulation induite par l'accouplement et la fertilisation (Palomero et al, 2011).

4.3.3. Gestation et mise bas

La gestation apparente dure 220 jours. Toutefois, cette durée n'est pas représentative du développement réel de l'embryon puisqu'il s'agit d'une gestation à nidation retardée. Deux à trois jours après la fécondation, la segmentation des œufs est bloquée au stade blastocyste, marquant une diapause embryonnaire de cinq à six mois pendant laquelle l'activité mitotique est presque nulle. A l'automne, le développement embryonnaire reprend et l'implantation des embryons n'a lieu qu'à la fin de l'automne (fin novembre –début décembre), à l'entrée en hibernation (Jourdain de Muizon, 2006 ; Palomero et al, 2011). Si l'ourse n'a pas pu accumuler assez de graisse pendant la période hyperphagique, l'implantation n'aura pas lieu. La plus grande partie du développement embryonnaire et le développement fœtal ont donc lieu pendant les six à huit dernières semaines de gestation.

L'ourse met bas de un à trois oursons aux mois de janvier-février, dans la tanière d'hivernation. La taille moyenne des portées est estimée à 1,79 jeune dans la sous-population orientale et à 2,26 dans la sous-population occidentale (Naves et al, 1999). La prolificité inférieure au sein de la sous-population orientale s'explique par la plus faible disponibilité alimentaire dans cette zone ce qui limite l'accumulation des réserves pendant la période hyperphagique (Naves et al, 2006) et réduit le nombre d'oursons dans la portée. Ce phénomène reflète la relation étroite qui existe entre les paramètres de reproduction et la disponibilité en aliment dans l'environnement des ours.

Les nouveau-nés sont immatures ; ils sont aveugles, sourds, nus et ne peuvent pas maintenir leur température corporelle sans le contact physique avec leur mère. Ils pèsent de 300 à 500 grammes, ce qui en fait les plus petit mammifères nouveau-nés proportionnellement au poids des adultes (Palomero et al, 2011). La courte durée de la gestation et le poids restreint des

oursons à la naissance peuvent être expliqués par le stock limité de glucose de l'ourse gravide. En effet, le développement fœtal requiert du glucose que la mère doit synthétiser à partir d'acides aminés ; il est alors plus avantageux d'un point de vue énergétique de passer à un régime lacté le plus tôt possible. De plus, l'eau est également un facteur limitant pendant l'hivernation ; une mise-bas précoce permet alors de limiter la taille de l'utérus et le volume de liquide qui y est contenu (Hissa, 1997).

Les oursons sont ensuite élevés dans la tanière pendant trois à quatre mois ; ils en sortent avec leur mère en Avril ou en Mai et pèsent à ce moment entre 3 et 4 kilogrammes. En Amérique du Nord et dans le nord de l'Europe, le sevrage des ours bruns a lieu vers 18 mois et les jeunes restent avec leur mère jusqu'à deux ou trois ans ; dans la cordillère cantabrique, les oursons sont allaités jusqu'à l'émancipation, qui a généralement lieu à 18 mois, lors de la saison du rut. Cette émancipation plus précoce pourrait être liée au poids plus important des oursons de un an dans le Sud de l'Europe que dans les régions plus septentrionales où les ressources alimentaires sont plus limitées.



Source : José Manuel Jamon / FOP

Photo 8 : Ourse et oursons de l'année

4.3.4. Mortalité des oursons et infanticides

Le taux de mortalité des jeunes dans la cordillère cantabrique (40%) est légèrement supérieur à celui retrouvé dans les autres populations d'ours brun dans le monde (34% en moyenne). Au moins 20% de cette mortalité est attribuée à l'infanticide, c'est-à-dire la mise à mort de la progéniture par un adulte de la même espèce (neuf cas ont été décrits entre 1996 et 2010 soit minimum 8% des oursons, dans 20 à 30 % des portées) (Fernandez-Gil, 2013).

L'infanticide est décrit chez de nombreux mammifères et peut avoir quatre explications écologiques et évolutives : 1) la progéniture représente une ressource alimentaire directe ; 2) l'infanticide permet l'élimination de compétiteurs potentiels pour les ressources ; 3) la mise à mort des jeunes entraîne une augmentation des chances de survie ou du succès de reproduction des adultes ; 4) les jeunes entravent l'accès aux femelles pour procréer, ce qui correspond à l'infanticide sexuel.

Pour qualifier un infanticide de sexuel, il doit répondre à quatre conditions : 1) l'animal n'est pas le père de la progéniture qu'il tue; 2) la mise à mort a lieu pendant la saison du rut ; 3) le petit n'est pas tué à des fins trophiques ; 4) la portée entière est tuée pour induire le retour en chaleur de la mère car la lactation supprime l'œstrus (Palomero et al, 2011).

Dans la population cantabrique, les oursons tués sont partiellement consommés, ce qui a conduit à une controverse à savoir s'il s'agit d'infanticide sexuel vrai ou de prédation. Toutefois, il est actuellement admis que les neuf cas observés présentaient des caractéristiques évoquant une motivation sexuelle de la part des mâles, notamment le fait que plusieurs des mères aient été observées avec une nouvelle portée l'année suivante. L'apport protéique par la consommation des oursons serait donc un bénéfice ajouté pour le mâle et non la raison première de la mise à mort (Fernandez-Gil, 2013).

Les populations fragmentées de petite taille ayant un ratio sexuel déséquilibré sont les plus susceptibles d'avoir un taux d'infanticide sexuel élevé. Dans la population cantabrique, le faible nombre d'ourses en état de procréer associé à une compétition élevée entre les mâles pour s'accoupler peut expliquer le comportement de ces derniers. De plus la mortalité élevée des adultes dans la population cantabrique (Wiegand et al, 1998) conduit à une proportion plus importante de mâles immigrants dans les territoires laissés vacants où ils ne sont pas les géniteurs des oursons, ce qui expose ces derniers à l'infanticide sexuel.

Il se pose également la question de la capacité des mères à protéger leur portée. D'une part, le taux de zones boisées dans le territoire (30%) est le plus bas parmi les autres populations européennes et la population humaine une des plus élevées (jusqu'à 12 habitants/km²). La rareté de zones isolées à la fois des humains et des ours en rut pourrait impacter la possibilité des femelles suitées à éviter les mâles en recherche de partenaire. D'autre part, les ours du nord de l'Espagne sont plus petits et moins agressifs que ceux du nord de l'Europe ou d'Amérique ; cela est probablement dû à la persécution intensive au cours des siècles derniers qui les a poussés à se réfugier dans des habitats sous-optimaux et qui a conduit à une sélection cynégétique des individus les plus petits et les plus farouches. Cette perte d'agressivité

pourrait se traduire chez les femelles par une capacité moindre à défendre leur progéniture (Naves et al, 1999). Le refuge dans des zones rocailleuses et escarpées peu utilisées par les ours en rut et l'accouplement avec plusieurs mâles pour les confondre quant à leur paternité constituent les principales stratégies mises en place par les ourses pour protéger les oursons (Palomero et al, 2011). En effet, les mâles semblent reconnaître les femelles qu'ils ont couvertes l'année précédente et ne tuent donc pas les oursons qu'ils considèrent comme leur propre descendance.

Bien que le taux d'infanticide soit plus bas que dans certaines régions de Suède où la majorité de la mortalité des oursons (de 40 à 50 %) est attribuable à l'infanticide (Fernandez-Gil, 2011), ce phénomène est relativement important au sein de la population cantabrique. Les paramètres démographiques tels que la taille réduite de la population, les habitats peu adaptés et la forte densité humaine sont autant de facteurs favorisant les infanticides sexuels. La mortalité accrue des oursons a un fort impact négatif sur la taille de la population et masque l'évolution démographique réelle en biaisant les résultats du recensement des femelles suitées.



Source : José Manuel Jamon / FOP



Source : Andoni Canela / FOP

Photo 9 a et b : Utilisation de zones rocailleuses par les ourses suitées

Ainsi, de par la physiologie de l'espèce, les ours bruns présentent un taux de reproduction très bas. En raison de la meilleure qualité de l'habitat dans la sous-population occidentale, ce taux y est plus élevé mais la mortalité relativement importante des oursons, notamment lié à l'infanticide sexuel, compromet la croissance de la population cantabrique.

4.4.Hivernation

L'hivernation est une stratégie développée par les ours afin de surmonter les rigueurs de l'hiver en profitant de l'hyper-abondance d'aliment de la belle saison.

4.4.1. Physiologie

Dans le cas des ours, il s'agit d'une hivernation et non d'une hibernation car l'hypothermie est modérée (la température interne diminue de quelques degrés seulement tandis qu'elle chute à 5°C pour les hibernants vrais), le sommeil est entrecoupé de réveils et toutes les activités physiologiques ne sont pas arrêtées (parturition par exemple). Le coût énergétique de l'hivernation est plus élevé que celui de l'hibernation car la réduction du métabolisme basal est plus faible, mais en contrepartie la léthargie est rapidement réversible, ce qui permet aux ours d'être plus réactifs et de se réveiller en quelques minutes si leur survie en dépend (Palomero et al, 2011).

L'hivernation est précédée d'une phase d'hyperphagie qui se caractérise par une prise alimentaire deux à trois fois plus élevée que le reste de l'année afin d'accumuler des réserves énergétiques pour passer l'hiver ; il en résulte une augmentation du poids de 30 à 35% par rapport au poids estival (Naves et Palomero, 1993). Cette phase est extrêmement importante pour le bon déroulement de l'hivernation, en particulier pour les femelles gravides. En effet, l'ourse est le seul carnivore à être capable d'assurer la gestation et la lactation en période de jeûne prolongé ; pour cela, elle doit pouvoir accumuler assez de réserves pour subvenir à ses besoins métaboliques et aux besoins de gestation puis de lactation.

Lorsque les températures descendent et que l'ours a emmagasiné suffisamment de réserves graisseuses, il entre dans un état léthargique contrôlé qui se caractérise par une réduction de la température interne de 4-5°C (37-39°C en été, 31-35°C pendant l'hivernation), une réduction du rythme cardiaque à 10 battements par minute (40 à 50 battements par minute lors du sommeil estival) et une réduction de la consommation d'oxygène de 50%. Les échanges d'oxygène sont facilités par une diminution du volume globulaire moyen associé à une augmentation du nombre d'érythrocytes (Hissa, 1997). On notera toutefois que la température corporelle des femelles gravides s'élève juste avant le part pour décliner après la mise-bas jusqu'à 34,5-35°C. La température des ourses élevant des petits est donc moins basse que celle des femelles non-parturiantes.

Pendant l'hivernation, les ours ne se nourrissent pas et ne boivent pas. Le tissu adipeux est le seul substrat utilisé pour fournir l'énergie pendant cette période, la masse musculaire n'est pas affectée par ce processus. La perte de masse grasseuse est estimée entre 250 et 500 grammes par jour et ils peuvent perdre jusqu'à 43% de la masse corporelle du début de l'hiver, soit 20 à 25% du poids estival (Hissa, 1997). Lorsque les températures sont plus hautes, les besoins énergétiques sont accrus, ce qui cause du stress pour les hivernants et entraîne une perte de poids plus importante (Wiegand et al. 2008).

De même, ils ne défèquent pas et n'urinent pas. Une phase anorectique juste avant l'entrée en hivernation permet de vider le tractus digestif afin d'arrêter la production de selles. En ce qui concerne l'urée, elle est recyclée en acides aminés non essentiels et essentiels (comme la leucine et la thréonine) qui sont utilisés comme précurseurs de protéines plasmatiques, de neurotransmetteurs et de glucose au travers de la néoglucogenèse (Hissa, 1997). Le ratio urémie/créatininémie de 25 en période non hivernante passe à 10 en période hivernante ; une réduction aussi marquée n'est décrite que chez les ours et montre la performance du métabolisme du nitrogène chez cette espèce.

4.4.2. Tanières

Les ours hivernants s'isolent dans des tanières de 2 à 4,5 mètres de long, naturelles ou creusées à flanc de montagne, dans lesquelles ils installent un nid fait de brindilles et d'herbes (Naves et Palomero, 1993).

Les tanières se trouvent préférentiellement dans des lieux rocaillieux, irréguliers et avec une couverture végétale plutôt basse composée de taillis et de buissons. L'exposition a peu d'importance, de même que l'altitude. Quelques tanières ont été trouvées à moins d'un kilomètre d'habitations ou d'une route mais dans des endroits abrupts et peu accessibles, ce qui garantit la tranquillité dont les ours ont besoin pendant la période de repos hivernal (Naves et Palomero, 1993). Certaines tanières sont réutilisées d'une année sur l'autre et dans les zones particulièrement inaccessibles, il est possible de trouver des regroupements de nids sur une surface réduite (jusqu'à 5 tanières sur 10 hectares).

Les ours cantabriques et pyrénéens n'utilisent pas de troncs creux comme cela est observé dans d'autres populations européennes et ils utilisent proportionnellement plus de cavités naturelles que de tanière excavées. La sélection de lieux inaccessibles pour s'isoler de la présence humaine conditionne probablement l'usage majoritaire des cavités naturelles, d'une part par leur disponibilité dans des endroits rocaillieux et d'autre part par la difficulté de

creuser le sol peu profond. Au contraire, les abris excavés se situent généralement dans des zones moins abruptes et plus accessibles, exposant les ours aux perturbations humaines qui pourraient les conduire à abandonner leur tanière et leur portée.



Source : Fundacion Oso Pardo.

Photo 10 : Entrée de tanière d'ours dans les Asturies.

4.4.3. Périodicité

Le mécanisme induisant l'hivernation n'est pas connu. Le moment de commencer le repos hivernal est associé aux conditions climatiques, environnementales (disponibilité en nourriture) et physiologiques. Les mâles adultes sont généralement les derniers à entrer et les premiers à sortir de leur tanière tandis que les femelles gravides sont les premières à y entrer et les dernières à en sortir, accompagnées de leurs oursons (Palomero et al, 2011). Les latitudes plus élevées associées à des conditions climatiques plus froides entraînent des hibernations prolongées ; ce phénomène est particulièrement bien illustré en Suède où l'hivernation est plus longue dans le nord que dans le sud du pays (Manchi et Swenson, 2005).

Les durées d'hivernation documentées en Amérique du Nord vont de 1 à 6 mois ; en Suède, la moyenne est de 161 jours et en Croatie de 86 jours (Palomero et al., 2011). Les données disponibles sur la population cantabriques sont rares mais on sait que l'hivernation est écourtée par rapport aux régions plus septentrionales. Les durées observées sont variables selon les années et s'étalent de 55 à 100 jours pour les adultes indépendants qui commencent

généralement en décembre voire janvier et sortent en mars ou en avril (Naves et Palomero, 1993). Les femelles gravides ont un comportement d'hivernation plus stable et entrent dans leur tanière en novembre pour n'en sortir qu'en avril ou en mai.

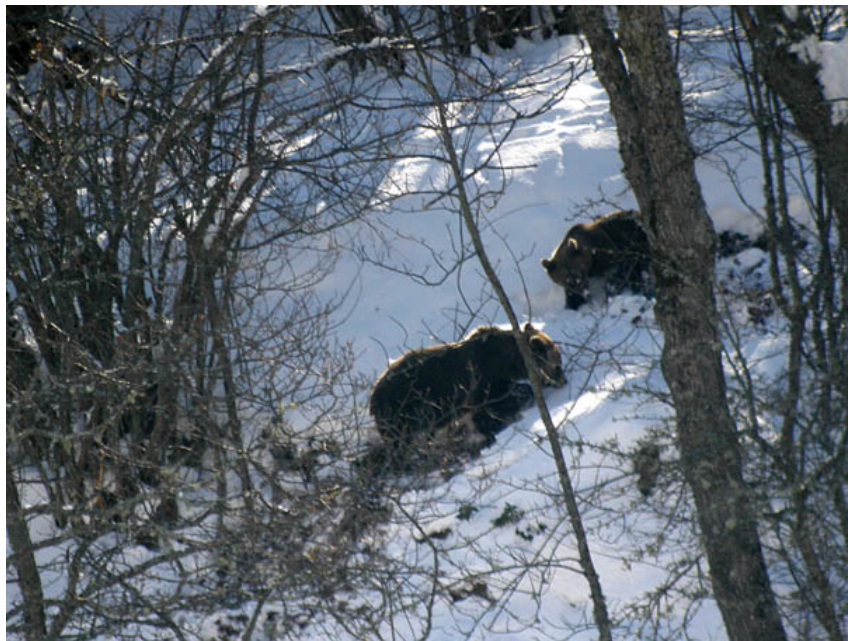
Toutefois, certains individus n'hivernent pas, notamment dans les régions du Sud de l'Europe, où les hivers sont plus courts et plus doux. Ce phénomène a été observé pour des ourses accompagnées de jeunes du printemps précédent dans la cordillère cantabrique. En réalité, une étude consistant en un relevé des traces pendant l'hiver semble révéler que la majorité des ourses suitées n'hivernent pas et que les jeunes de deux ans ont une activité hivernale élevée bien que réduite par rapport au reste de l'année (Palomero et al, 2011).

Le même phénomène est observé chez les ours noirs du Sud des Etats-Unis tandis que dans les îles Kodiak d'Alaska, la non-hivernation semble concerner principalement les mâles adultes (Palomero et al, 2011). Toutefois, ces derniers entrent quand même dans un état d'« hivernation ambulante », c'est-à-dire qu'ils ne s'alimentent plus, leur métabolisme baisse et ils passent plus de temps à dormir. Ce n'est pas le cas des ourses suitées non-hivernantes des monts cantabriques qui montrent un niveau d'activité aussi élevé que pendant la saison estivale, notamment dans leur recherche de nourriture.

La non-hivernation de certaines ourses suitées est probablement une stratégie pour améliorer leur efficacité biologique : d'une part en facilitant l'allaitement des jeunes, et d'autre part pour garder une meilleure condition physiologique pour la saison du rut et la gestation du printemps suivant (Palomero et al, 2011). En effet, la lactation multiplie par deux et demi à cinq les besoins énergétiques, ce qui entraîne une perte de poids importante pour la femelle et compromet le succès reproducteur du printemps suivant. Pour compenser ce phénomène, les ourses augmentent la quantité quotidienne de calories ingérées. Il est rentable de conserver une activité hivernale si la balance énergétique nette de la recherche alimentaire est supérieure à celle de l'hivernation. Cela est possible dans les conditions climatiques douces de la cordillère cantabrique où la couverture neigeuse est modérée.

Une accumulation insuffisante de graisse à cause des dépenses énergétiques de lactation pour les ourses suitées et de croissance pour les jeunes émancipés peut également expliquer l'activité hivernale de certains ours cantabriques (Palomero et al, 2011). En effet, en cas de stress alimentaire comme la saison hivernale, les animaux les moins gros subissent des pertes énergétiques proportionnellement plus importantes qui augmentent le risque de mourir par

inanition s'ils diminuent leur activité et ne se nourrissent pas ; ils doivent donc augmenter leur activité de recherche d'aliment pour survivre. En revanche, les animaux plus gras sont capables de résister plus longtemps à la paupérisation ; il est plus avantageux pour eux de diminuer leur métabolisme afin d'équilibrer la balance énergétique pour surmonter la période de carence alimentaire. Ce phénomène est appuyé par le fait que le nombre d'ours non-hivernants est plus élevé les années de faible disponibilité alimentaire, lorsque les ours profitent moins de la période hyperphagique (Naves et al, 2006).



Source : www.fundacionosopardo.org

Photo 11 : Ours non hivernants.

4.5. Structure sociale des populations

4.5.1. Territoires

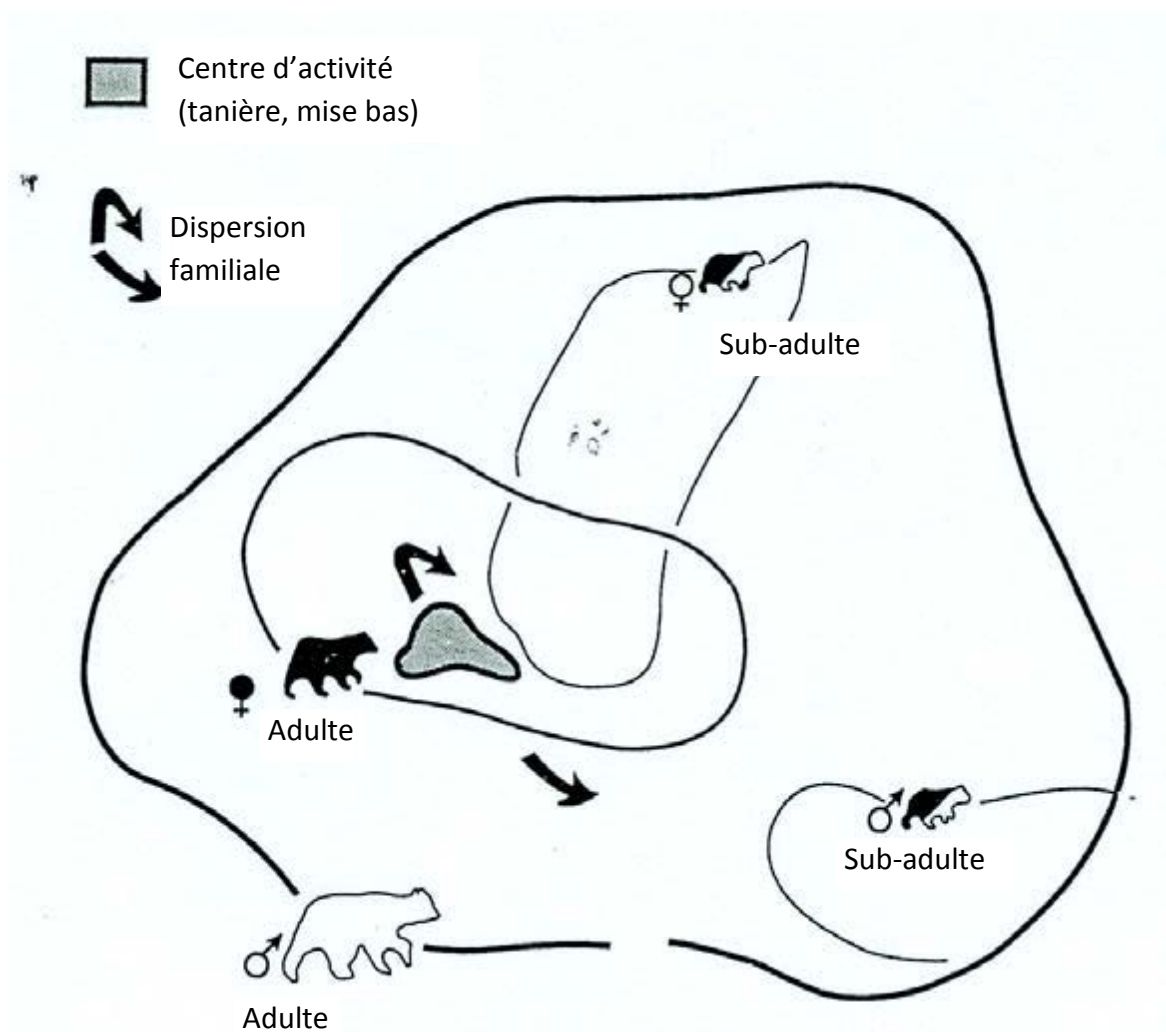
La territorialité des ours cantabriques est peu connue mais de nombreuses études ont été menées en Scandinavie grâce aux informations fournies par les chasseurs et les individus radio-marqués.

Les ours bruns sont des animaux solitaires et territoriaux dont la structure sociale est de type matriarcal. Après leur émancipation, les jeunes adultes mâles se dispersent sur de longues distances tandis que les femelles démontrent un comportement philopatric et établissent leur territoire proche de celui de leur mère. Les territoires des femelles se chevauchent couramment, ce qui est rendu possible par la reconnaissance individuelle établie entre la mère et sa portée. Il y a donc un regroupement spatial des femelles qui conditionne la distribution et les mouvements de l'ensemble de la population ; les ourses reproductrices, très attachées à leur territoire, se concentrent sur des zones réduites autour desquels gravitent les femelles les plus jeunes et les mâles. En s'éloignant du centre vers la périphérie, la proportion de femelle diminue tandis que celle des mâles augmente, surtout les jeunes adultes (Jerina et al, 2008, Kojola, 2003). Dans les monts cantabriques, le niveau de recoupement territorial des femelles adultes est élevé ; en conséquence, bien que l'effectif d'ourses reproductrices ait augmenté au cours des dernières années, la zone couverte par la population s'étend lentement et la recolonisation des territoires perdus est longue (Palomero et al, 2011).

L'extension des territoires est conditionnée en grande partie par les activités humaines et par l'abondance et la distribution des ressources alimentaires qui varient au cours de l'année. Pour le même type d'habitat, l'utilisation du terrain augmente avec la distance par rapport aux villages et aux infrastructures humaines (Nelleman et al., 2007). Les individus les plus proches des installations humaines sont généralement les jeunes adultes en phase de dispersion, tandis que les femelles et les mâles âgés sont plus sélectifs et préfèrent les terrains escarpés riches en ressources alimentaires et éloignés de l'influence humaine. Néanmoins, malgré leur relative tolérance à la présence humaine et à une moindre disponibilité alimentaire, il semblerait que la couverture végétale reste un élément important dans la sélection de l'habitat des jeunes adultes, probablement pour leur assurer un refuge et limiter leur déplacements à découvert (Meyer, 2010).

Les ours mâles ont des territoires trois à cinq fois plus grands que les femelles en raison de leurs déplacements sur de longues distances lors du rut. De même, les ourses indépendantes

couvrent une surface plus étendue que les femelles suitées qui se cantonnent dans les zones isolées et peu accessibles pour protéger leurs oursons. Les territoires décrits en Europe vont de 128 à 1600 km² pour les mâles et de 58 à 460 km² pour les femelles. Cette importante variation est expliquée par la productivité des habitats, les territoires les plus grands se situant dans les zones boréales peu productives (en Suède, la dimension moyenne des territoires est de 1 507 km² pour les mâles et 460 km² pour les femelles) tandis que les ours vivant dans des zones boisées tempérées telles que les monts cantabriques ont besoin de parcourir des distances moins importantes pour trouver leur alimentation (Palomero et al, 2011).



Source : (Jourdain de Muizon, 2006)

Figure 9 : Schéma de la territorialité d'*Ursus arctos*

4.5.2. Dispersion

Le principal mécanisme d'expansion des populations repose sur le mouvement des jeunes adultes mâles qui recherchent un territoire libre pour s'installer, loin du territoire de leur mère afin de limiter la consanguinité. Toutefois, dans des populations en croissance démographique de Suède et en Slovaquie, il a été montré que les jeunes femelles peuvent également se disperser (Jerina et al., 2008 ; Swenson et al., 1998). Les distances qu'elles couvrent sont cependant plus courtes, allant jusqu'à 60 km, parfois 90 km lorsque les densités de population d'ours sont faibles. La dispersion des femelles a lieu lorsque la capacité de charge de l'habitat n'est pas atteinte, on parle de dispersion de pré-saturation. Leur comportement philopatricien augmente en même temps que la population devient saturée. Il s'agit du phénomène de dispersion inversement proportionnel à la densité, décrit par Stoen et ses co-auteurs (2006) : la proportion d'individus se dispersant et la distance qu'ils parcourent diminue lorsque la densité de la population augmente. Ce phénomène est lié à la barrière sociale et aux agressions qui inhibent les phénomènes de migration puisque les animaux se déplaçant subissent plus de résistance et un coût énergétique plus élevé lorsque la densité est importante. La compétition accrue entre les femelles les pousse à s'installer près de leur aire natale ce qui conditionne également les mouvements des mâles, d'une part car ils ont besoin de parcourir de moins longues distances pour trouver des partenaires et d'autre part car les ours étant plus concentrés, la distance entre individus non-apparentés est réduite ce qui limite la probabilité d'endogamie.

L'expansion géographique est souvent génératrice de conflits avec les éleveurs à cause du retour des ours sur des terres d'où ils avaient disparu mais elle est extrêmement bénéfique pour le flux génétique au sein de l'espèce et la connexion entre les noyaux de reproduction et entre les sous-populations. C'est un phénomène souhaitable dans le cas de populations menacées mais qui n'a pas encore été observé dans les monts cantabriques, probablement car il nécessite des habitats de bonne qualité disponibles en périphérie, ce qui n'est actuellement pas le cas dans le nord de l'Espagne et car la démographie qui a longtemps été déclinante ne montre une croissance que depuis quelques années.

DEUXIEME PARTIE : STATUT DE PROTECTION DES OURS CANTABRIQUES

Dans les régions hautement humanisées comme le Nord de l'Espagne, les grands prédateurs sont soumis à de fortes pressions environnementales et anthropiques compromettant la pérennité des populations de taille réduite. Afin de prévenir la disparition des espèces les plus vulnérables et de préserver la biodiversité, des accords ont été signés entre différents états et des textes rédigés pour protéger spécifiquement les espèces de flore et de faune menacées.

Cette partie a pour objectif de présenter les effets les plus préjudiciables pour les ours cantabriques et de détailler leur statut de protection et les programmes de conservation de l'espèce dans la cordillère cantabrique.

1. Les principales menaces pour la survie des ours cantabriques

La fragmentation du paysage associée au taux de mortalité élevé et à la faible taille démographique des populations rendent la survie des ours cantabriques incertaine sans la mise en place de mesures de protection et de conservation adaptées. La population est soumise à deux catégories de menace : la détérioration de la qualité de leur habitat et la mort causée intentionnellement ou accidentellement par les humains.

1.1. Détérioration de l'habitat

La population cantabrique occupe un environnement humanisé caractérisé par des portions de forêts hautement fragmentées. La perte d'habitat et le manque de connectivité entre les parcelles de bonne qualité sont un phénomène important dans la cordillère cantabrique. En effet, de nombreuses activités humaines (exploitation du bois, constructions de barrages, réseau de communication, installations touristiques et récréatives) contribuent à la détérioration de l'habitat et les infrastructures constituent un effet barrière qui, en plus d'augmenter le risque de mortalité par collision, entravent les déplacements des ours bruns.

La manifestation la plus visible de ces processus est la séparation géographique entre les deux sous-populations responsable d'un isolement génétique depuis plusieurs générations et d'un risque important de dérive génétique. Mais il existe également un défaut de connexion au sein

du territoire occupé, avec notamment trois noyaux de reproductions distincts dans la sous-population occidentale.

Enfin, la rareté des habitats de bonne qualité en périphérie de l'aire de répartition actuelle, ou leur inaccessibilité à cause d'infrastructures urbaines, entrave l'expansion et fragilise la population toute entière en raison d'une concentration trop élevée d'individus reproducteurs sur une surface réduite. De plus, la détérioration globale des habitats, les changements rapides du paysage et le dérangement lié aux activités économiques conduit les ours à utiliser un environnement sous-optimal, réduisant ainsi leur succès de reproduction, qui est pourtant nécessaire pour contrebalancer la mortalité non-naturelle.

1.2. Mortalité non naturelle

Il y a 30 ans et malgré l'interdiction de chasser l'espèce, le taux de mortalité d'origine anthropique était considérable dans les monts cantabriques : les rapports estiment entre 20 et 25 ours abattus entre 1979 et 1981, et 21 individus au moins entre 1990 et 2000 (Fundacion Oso Pardo).

Aujourd'hui, la mortalité des ours d'origine anthropique est principalement liée au braconnage visant d'autres espèces. En effet, la prédation du bétail par les ours cantabriques est peu importante et les quelques pertes qui leurs sont imputées sont généralement rapidement indemnisées par les Communautés Autonomes ; l'ours brun est donc relativement bien toléré dans les monts cantabriques. En revanche, il semblerait que les délais de remboursement des dégâts provoqués par les loups (*Canis lupus*) sur les troupeaux et les sangliers (*Sus scrofa*) dans les cultures soient plus longs, ce qui engendre une intensification du braconnage de ces espèces (Clevenger et al, 1999). Les lacets placés à l'encontre des sangliers provoquent de graves lésions pouvant entraîner la mort des ours ; cette pratique est plus courante dans l'aire de répartition occidentale. Les appâts empoisonnés avec des insecticides (carbofurane et aldicarbe le plus souvent) et de la strychnine destinés aux loups tuent toutes les espèces de manière non sélective. Depuis 1998, au moins huit ours sont morts par empoisonnement.

La mortalité par les armes à feu est plus rare mais non négligeable : selon la Fundacion Oso Pardo, deux individus au moins auraient été tués par balle en 2005 et 2006. Le braconnage pour les trophées était répandue jusqu'il y a une vingtaine d'années, mais l'intensification du travail des gardes a fortement réduit ces pratiques. En revanche, les ours sont parfois abattus

accidentellement, en particulier lors des battues, pourtant nécessaires pour contrôler la population de sanglier et limiter les dégâts dans les cultures.

Le taux de mortalité d'origine anthropique semble toutefois avoir diminué ces dernières années ce qui a permis la récupération partielle de la population observée depuis 1990. Mais la longévité importante, la maturité sexuelle tardive et le taux de reproduction très bas de l'espèce rend les ours bruns spécialement vulnérables aux mortalités non naturelles, d'autant plus lorsqu'elles touchent des femelles pubères appartenant à des populations de taille réduite. Il est donc vital pour la pérennité de la population cantabrique de contrôler les activités humaines (légales et illégales) affectant les ours.



Source : Fundacion Oso Pardo.

Photo 12 : Effet des lacets sur les ours bruns

2. Statut et programmes de conservation des ours bruns cantabriques

Les ours cantabriques sont protégés par de nombreuses mesures juridiques à différentes échelles : les accords internationaux signés par l'Espagne, les textes européens qui doivent être suivis par tous les états membres et les décrets et textes de loi nationaux. L'ensemble de ces mesures encadrent la conservation de l'espèce et la restauration de son habitat au travers des espaces protégés et des actions mises en place par les pouvoirs publics et les fondations indépendantes.

2.1. Accords internationaux

2.1.1. Convention de Washington (Convention of International Trade in Endangered Species)

La CITES ou « convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore menacées d'extinction » (3 mars 1973, Washington) encadre le commerce international des espèces menacées entre les 180 parties signataires afin d'éviter une exploitation incompatible avec leur survie.

L'ours brun européen y est inscrit à l'annexe II qui concerne les espèces non directement menacées d'extinction mais dont le commerce doit être réglementé. Selon l'article IV de cette convention, l'exportation et l'importation d'un ours brun nécessite la délivrance et la présentation préalables d'un permis émis après avis d'une autorité scientifique de l'Etat d'exportation et de l'Etat d'importation.

Les modalités d'application de la CITES sur le territoire européen sont fixées par le règlement du Conseil Européen 338/97 dans lequel l'ours brun est classé en annexe A (statut de protection renforcé).



2.1.2. UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature)

L'UICN établit des critères de vulnérabilité des espèces selon l'évolution des aires de distribution des espèces, la dimension de l'aire de répartition géographique des espèces, le degré de fragmentation des habitats et l'estimation des effectifs des populations. La liste

rouge qui en découle vise à dresser un bilan objectif du degré de menace pesant sur les espèces de la faune et de la flore, tant au niveau mondial qu'à l'échelle nationale.

Bien que l'ours brun soit classé comme « préoccupation mineur (LC) » au niveau mondial, sa distribution a fortement régressé au cours du 20^{ème} siècle, notamment en Europe de l'Ouest, ce qui justifie son classement dans la catégorie « en danger critique (CR) » par le comité espagnol de l'UICN (« population confrontée à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage »).



2.1.3. Convention sur la diversité biologique (UNCED)

L'objectif principal de la convention sur la diversité biologique (5 mai 1992, Rio de Janeiro) est la conservation de la diversité biologique, laquelle exige essentiellement la préservation des écosystèmes et des habitats naturels, ainsi que le maintien et la reconstitution des populations animales et végétales dans leur milieu naturel. L'ours brun n'y est pas mentionné *per se* mais est couvert par cette convention de par les caractéristiques de l'espèce.

2.1.4. Convention de Berne

La convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe (19 septembre 1979, Berne) a pour objet d'assurer la conservation de la flore et de la faune sauvages et de leurs habitats. L'Espagne a ratifié cette convention lors de son entrée dans la communauté européenne en 1986.

Ursus arctos y est classé comme espèce strictement protégée (annexe II).

Les Etats signataires s'engagent à prendre les mesures nécessaires pour maintenir la population des espèces concernées à un niveau correspondant aux exigences écologiques tout en tenant compte des exigences économiques et récréatives du pays.



2.2. Textes européens

2.2.1. Directive habitat 92/43 CEE du 21.05.1992 concernant la conservation de la faune et la flore sauvages et des habitats naturels (ABL L 206, 22.07.1992)

Son but est de préserver la biodiversité par la conservation de la faune et de la flore sauvages et de leurs habitats naturels sur le territoire européen. La désignation de Zones Spéciales de Conservation constitue, avec les Zones de Protection Spéciales (directive « oiseaux » de 1979), le réseau écologique européen « Natura 2000 ». Ce réseau doit assurer le maintien ou, le cas échéant, le rétablissement, des types d'habitats naturels et des habitats des espèces d'intérêt communautaire dans un état de conservation favorable.

L'ours brun est inscrit aux annexes II (« espèce présentant un intérêt communautaire dont la conservation nécessite un habitat protégé ») et IV (« espèce nécessitant une protection stricte ») de cette directive. Il est protégé au sens de l'article 12 (« *interdiction de capture ou de mise à mort intentionnelle, interdiction de détention et de commerce de spécimens prélevés dans la nature* ») et de l'article 16 (dérogations possibles aux dispositions de l'article 12 « *dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et des habitats naturels (...); pour prévenir des dommages importants (...); dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt majeur (...); à des fins de recherche (...), de repeuplement et de réintroduction de ces espèces* »). Le Réseau Natura 2000 couvre une grande partie du territoire de la cordillère cantabrique, incluant les habitats des ours bruns.

2.2.2. Recommandations du Comité permanent du Conseil de l'Europe

La Recommandation n° 10 (1988) prise dans le cadre de la Convention de Berne et relative à la conservation de l'ours brun en Europe préconise :

- de renforcer la protection juridique de l'ours brun et sa surveillance ;
- d'accorder une attention particulière à la conservation des habitats ;
- de favoriser la conservation des corridors entre les noyaux de population ;
- d'encourager la mise en place de système de prévention des dommages et d'indemnisation des dommages ;
- d'encourager la recherche scientifique ;
- de favoriser la coordination nationale et internationale entre les autorités s'occupant de la conservation des ours.

Dans la Recommandation n° 43 (1995) relative à la conservation des mammifères menacés en Europe, le comité permanent préconise :

- d'accorder une attention particulière à la conservation des petites populations menacées ;
- d'effectuer un suivi de ces populations ;
- d'envisager des plans de conservation des espèces inscrites dans l'annexe II de la Convention de Berne ;
- d'étudier la nécessité de la mise en place de programmes de réintroduction ;
- de faire participer les acteurs locaux à la conception et à l'application de ces plans de rétablissements.

2.2.3. Résolutions du Parlement Européen

Le Parlement Européen invite la Commission Européenne à favoriser l'émergence de programmes pour la protection de l'ours brun en Europe et à soutenir les programmes déjà existants, tout en accompagnant ces actions de mesures en faveur du développement économique, particulièrement l'indemnisation des dommages causés par les ours (résolution du 17.02.1989 _ A2-339/88, ABL C 69201, 20.03.1989).

Par ailleurs, la Commission européenne ne doit pas soutenir ni financer le développement d'activités ayant un impact négatif sur les populations d'ours. Au contraire, les impacts des activités humaines sur les populations d'ours devraient être compensés par des mesures de protection de l'habitat. Enfin, des aides financières pour la compensation des restrictions économiques et des dommages dus à la conservation des ours devraient être mises place (résolution du 22.04.1994_ A2-0154/94, ABL C 128/427, 09.05.1994).

2.2.4. Projets LIFE

Le programme LIFE est un outil financier de l'Union Européenne créé en 1992 pour soutenir l'application et le développement des lois communautaires en matière d'environnement. Le rôle de LIFE est de cofinancer des projets dans trois domaines : nature et biodiversité, politique et gouvernance environnementales, information et communication. Le premier se rapporte plus précisément à la conservation des habitats et des espèces inclus dans le réseau Natura 2000.

Plusieurs projets LIFE en lien avec les ours cantabriques ont été mis en place depuis 1992 :

- LIFE92 NAT/E/014504, LIFE94 NAT/E/004830 et LIFE95 NAT/E/000628 « Actions pour la conservation de l'ours brun et de son habitat dans la cordillère cantabrique » (1992-1998). Les actions menées visaient à limiter la dégradation des habitats, éradiquer le braconnage et promouvoir la sensibilisation du grand public, des écoliers et des chasseurs afin de contribuer à la récupération de la population cantabrique.
- LIFE00 NAT/E/007352 « Conservation de l'ours cantabrique et lutte contre le braconnage » (2001-2004). Son principal objectif était d'éviter la mort causée par le braconnage afin de permettre la récupération de la population, plus particulièrement par l'acquisition d'une zone de 600 km² dans les Asturies.
- LIFE04 NAT/IT/000144 ou LIFE COEX « Amélioration de la coexistence entre les grands carnivores et l'élevage de bétail dans le sud de l'Europe » (2004-2008). La particularité de ce projet repose sur son étendue : il concernait cinq pays (le Portugal, l'Espagne, la France, l'Italie et la Croatie) et deux espèces (*Canis lupus* et *Ursus arctos*). Son but était de mettre en place les mesures réglementaires et socio-économiques nécessaires à la conservation de ces espèces et à leur coexistence avec les éleveurs. Dans ce contexte, des aides concrètes ont été apportées aux éleveurs pour protéger les troupeaux (chiens de protection, barrières électriques).
- LIFE « Corridors de communication pour la conservation des ours brun » (2009-2011). Il a permis d'établir un climat social favorable à la présence des ours bruns dans les monts cantabriques, notamment dans la zone inter-populationnelle.
- LIFE12 NAT/ES/000192 « Défragmentation de l'habitat pour l'ours brun de la Cordillère Cantabrique » (2013-2016). Il est dans la continuation du projet LIFE « Corridors » en intervenant directement sur l'habitat pour consolider la connectivité du paysage dans la zone inter-populationnelle et assurer la viabilité à long terme du couloir de communication et des flux génétiques et démographiques entre les deux sous-populations.

2.3. Règlements nationaux

La première mesure de protection active d'*Ursus arctos* en Espagne est apparue en 1952 avec une interdiction nationale de la chasse à l'ours pour une durée de 5 ans. En 1955, la Réserve Nationale de Chasse de Somiedo (Asturies) a été créée pour protéger le noyau de population le plus important de l'espèce, tandis que la chasse réglementée sur le reste du territoire reprenait jusqu'en 1967, année d'interdiction définitive de chasser les ours bruns sur l'ensemble du territoire. En 1973, l'ours brun a été déclaré « espèce protégée » au travers du traité de Washington mais ce n'est qu'en 1989 que des mesures de conservation de l'espèce ont réellement été prises.

2.3.1. Catalogue national des espèces menacées en Espagne

La loi 4/1989 du 27 mars sur la conservation des espaces naturels et de la faune et la flore prévoit la création d'un catalogue national des espèces menacées, dans lequel sont listées les espèces, sous-espèces ou populations dont la protection exige des mesures particulières de la part des Administrations Publiques. Elle prévoit d'une part de mettre en place des mesures passives à caractère préventif mais également de remédier aux facteurs de menace des espèces listées et de leurs habitats. A ce titre et pour les espèces en danger d'extinction, elle exige l'adoption de mesures d'urgence pour permettre d'éliminer les causes de leur extinction par le biais de plans de récupération (ou plans de conservation), considérés comme un outil technique et juridique approprié. Il correspond aux Communautés Autonomes d'élaborer ces plans pour les espèces menacées.

Le décret royal 439/1990 du 30 mars établit le catalogue national des espèces menacées dans lequel l'ours brun est inscrit à l'annexe I (« en danger d'extinction »), réservée aux espèces dont la survie est peu probable si les facteurs causaux de leur situation perdurent. A ce titre, une action urgente et immédiate est requise pour garantir sa conservation.

2.3.2. Décrets régionaux d'approbation des plans de conservation des ours bruns cantabriques

La loi 4/1989 du 27 mars susmentionnée transfère aux Communautés Autonomes les compétences pour élaborer et exécuter les programmes de conservation des espèces menacées.

Chacune des quatre Communautés Autonomes sur lesquelles est présent l'ours brun ont élaboré un plan de récupération approuvé respectivement par les décrets 34/1989 du 18 mai (Cantabrie), 108/1990 du 21 juin (Communauté de Castille-et-León), 13/1991 du 31 janvier (Asturies) et 149/1992 du 5 juin (Galice). Ils sont intégralement applicables pour une durée indéfinie et doivent faire l'objet de révisions régulières.

Leurs buts sont d'augmenter le nombre d'individus jusqu'à atteindre un noyau reproducteur stable, d'encourager la recolonisation de nouveaux espaces et de favoriser la connectivité entre les sous-populations orientale et occidentale pour garantir leur viabilité génétique et démographique.

Les zones d'applications correspondent à la totalité de l'aire de distribution des ours bruns dans chaque Communauté Autonome et aux « aires potentielles de distribution » en Galice et dans les Asturies, définies comme les zones « de meilleur habitat » susceptibles d'être occupées par les ours bruns de par leurs caractéristiques naturelles et leur état de conservation.

Les quatre plans de récupération s'articulent autour de quatre grands axes indépendants : (1) La protection directe de l'espèce par le contrôle du braconnage et le suivi des populations ; (2) la conservation et la restauration de l'habitat de l'espèce; (3) l'harmonisation entre les intérêts de la conservation et les intérêts socio-économiques des espaces ruraux concernés, en développant notamment des aides locales et le système de compensation des dommages causés par l'ours brun ; (4) le développement de la recherche scientifique et l'éducation du public en promouvant des campagnes de sensibilisation.

Les principaux objectifs sont :

- Eradiquer le braconnage en renforçant les effectifs, la formation et les moyens mis à disposition des gardes ;
- Garantir la pureté génétique des ours bruns cantabriques en interdisant la reproduction en captivité et l'introduction non autorisée d'individus dans le milieu ;

- Prévoir un programme d'alimentation supplémentaire pour garantir la disponibilité des ressources trophiques en situation de carence ;
- Disposer d'informations actualisées sur l'évolution démographique de la population par la mise en place de recensements des portées, de la mortalité et de la disponibilité en ressources trophiques ;
- Coordonner les activités de suivi et de contrôle avec l'administration centrale et entre les Communautés Autonomes ;
- Réaliser un inventaire des aires de conservation critiques et cartographier les formations végétales pour notamment délimiter des zones de passage et des couloirs de communication pour l'espèce;
- Incorporer les zones d'habitat de l'ours dans le réseau Natura 2000 et promouvoir la déclaration de réserves naturelles ;
- Développer une gestion forestière favorisant les forêts caduques autochtones et les arbres fruitiers ;
- Minimiser les effets perturbateurs des véhicules et des activités touristiques en réduisant le nombre de pistes dans les zones de présence des ours et en régulant les activités récréatives ;
- Réguler l'activité cynégétique pour en minimiser l'impact perturbateur sur les ours (report des battues si la présence d'une ourse suitée est rapportée, utilisation de chiens créancés² sur le sanglier);
- Etablir un système d'indemnisation des dommages et promouvoir le développement socio-économique des communes rurales affectées par l'application de ce plan en soutenant financièrement les activités bénéfiques à la conservation de l'ours brun dans son habitat ;
- Encourager la participation des institutions et des organismes de recherche scientifique à l'application du plan ;
- Sensibiliser les différents acteurs et le grand public à la problématique de l'ours et à l'intérêt de sa conservation.

En 1999, le groupe de travail « Ours bruns cantabriques », qui réunit des représentants des gouvernements des quatre Communautés Autonomes (Direction Générale de la forêt et de la conservation de la nature de Cantabrie, Direction Générale de l'Environnement de Castille-

²² Dans la vénerie, un chien créancé est dressé pour ne pister qu'un seul type de gibier, dans ce cas les sangliers

et-León, Direction Générale des Ressources Naturelles des Asturies et Direction Générale de la forêt et de la nature de Galice), du Ministère de l'Environnement et du Conseil Supérieur de Recherche Scientifique (CSIC), a rédigé la « *Stratégie pour la conservation de l'ours brun* » approuvée par la Commission Nationale de Protection de la Nature. Elle a été élaborée dans le cadre du décret royal 439/1990 du 30 mars qui stipule que, « *lorsque, pour des raisons de distribution d'une espèce, les plans [de conservation] doivent s'appliquer sur plus d'une Communauté Autonome, la Commission Nationale de Protection de la Nature élaborera pour chaque espèce cataloguée, des critères d'orientation de ces plans* » (art. 8).

Les objectifs affichés sont d'assurer la viabilité à long terme des populations cantabriques d'ours brun en augmentant les effectifs et la distribution de l'espèce dans les limites inhérentes à la coexistence avec les communes locales et leur développement socio-économique. Ce document sert de nouvelle base pour les plans de récupération ; il en oriente les mesures à prendre et permet leur harmonisation entre les différentes Communautés Autonomes.

Dans ce contexte, les révisions postérieures des plans précisent les objectifs opérationnels susmentionnés par des directives plus concrètes et les complètent avec les orientations suivantes :

- Prévenir le piégeage illégal au lacet et au poison ;
- Prévoir des mesures d'intervention pour réduire la mortalité des individus blessés ou pris au piège ;
- Etablir un registre des rencontres conflictuelles entre les humains et les ours ;
- Délimiter les « aires critiques pour l'espèce » (notamment les aires d'hivernation et de repos) et les « zones de meilleur habitat » qui devront être prises en compte en priorité pour l'application des mesures de gestion ;
- Mener des études génétiques sur les deux sous-populations (dérive génétique, flux génétique et niveau d'endogamie...)
- Identifier les routes de communication utilisées par les ours pour y implanter des mesures facilitant leurs déplacements ;
- Assurer la connexion entre la population orientale et la population occidentale en délimitant une zone corridor et en identifiant les éléments pouvant agir comme des barrières à la dispersion des individus ;

- Envisager des mesures de conservation spéciales pour la population orientale (programme de conservation ex-situ, transfert d'ourses de la population occidentale à la population orientale).

L'étendue géographique d'application des plans de récupération a également été élargie afin de couvrir une partie de la zone inter-populationnelle (sur les Communautés Autonomes de Castille-et-León et des Asturies) qui pourrait potentiellement servir de corridor de communication entre les deux sous-populations.

2.3.3. Aires protégées

La cordillère cantabrique se caractérise par la multitude de mesures juridiques qui ont comme objet la conservation de l'environnement. Les espaces protégés sont nombreux :

- Le Parc National de Picos de Europa, créé en 1917 et géré par l'Etat ;
- Le Parc Régional de Picos de Europa, géré par la communauté autonome de Castille-et-León ;
- Sept parcs naturels : quatre dans les Asturies (Fuentes del Narcea, Degaña e Ibias ; Somiedo ; Redes ; Peña Ubiã – La Mesa) ; deux en Cantabrie (Ponga Saja-Besaya ; Collados del Ason) ; un en Castille-et-León (Fuentes Carionnas)
- Trois réserves naturelles dans les Asturies ;
- Des réserves nationales ou autonomes de chasse et de pêche ;
- Le Réseau Natura 2000 qui couvre une grande partie du territoire de la cordillère cantabrique, dont les habitats des ours bruns ;
- Les réserves de biosphère de l'UNESCO, dans le cadre du programme MaB (Homme et Biosphère) et du projet de création de la Grande Réserve Cantabrique.

Par les mesures de protection spéciales de la nature et les restrictions d'usage pour le public, les espaces protégés représentent des refuges pour les ours et permettent le maintien d'un réseau d'habitat de bonne qualité.

2.3.4. Mesures répressives et sanctions

La création récente d'un service fiscal spécialisé en matière environnementale et le travail de surveillance des gardes civils de la SEPRONA (service de protection de la nature) et des gardes forestiers des Communautés Autonomes permettent de dissuader et de réprimander les conduites qui vont à l'encontre de la conservation des ours bruns au travers du droit pénal et du droit administratif.

Le Code Pénal prévoit des délits environnementaux contribuant à la protection des ours bruns. Le délit de chasse d'une espèce menacée ou en danger d'extinction, qui inclut les armes à feu mais également la pose de collets et autres pièges, est passible de deux ans de prison, d'une amende et d'une interdiction de chasser. De même, les agissements « *qui pourraient porter préjudice à l'équilibre des écosystèmes naturels ou qui pourraient, dans un espaces protégé, nuire gravement à un élément ayant permis de le classer comme tel* » sont passibles de quatre ans de prison. En ce sens, ce délit sert l'ours brun qui est un élément déterminant pour la déclaration des espaces protégés.

Le droit administratif prévoit également des sanctions, au travers de l'article 76.1 de la loi 42/2007 du patrimoine naturel et de la biodiversité. « *La destruction, la mise à mort, la détérioration, [...], le commerce, [...], la capture, [...] non autorisés d'espèces de faune ou de flore en danger d'extinction* » et « *la destruction de l'habitat d'espèces en danger d'extinction, en particulier les lieux de reproduction, d'hivernation, de repos et d'alimentation* » sont des infractions sur l'ensemble du territoire national qui peuvent entraîner des amendes de 200 000 à 2 millions d'euros.

2.4. Autres acteurs de la conservation

L'un des objectifs des plans de conservation de l'espèce est « *d'encourager la participation des institutions et des organismes de recherche scientifique à l'application du plan* ». Dans ce cadre, plusieurs organisations locales se sont développées au cours des dernières décennies. Les trois fondations mentionnées ci-dessous sont indépendantes et reposent en grande partie sur les actions des bénévoles tandis que les institutions publiques bénéficient de l'appui des Communautés Autonomes. Il n'existe pas réellement de collaboration entre les trois fondations et les institutions publiques et les mêmes travaux de recherche sont souvent menés par plusieurs équipes de manière non coordonnée, ce qui explique parfois les désaccords entre les résultats publiés, notamment en ce qui concerne l'évolution démographique de la population.

2.4.1. La Fondation Ours Brun (Fundación Oso Pardo)

La FOP est une organisation non gouvernementale créée en 1992 pour contribuer à l'étude et à la conservation des ours brun espagnols dans leur habitat naturel et leur environnement culturel. Elle est composée d'une dizaine de scientifique, d'une équipe de gardes sur le terrain et de bénévoles. Ils œuvrent pour la restauration des habitats d'intérêts avec le programme « Habitat » (mise en place de passages fauniques, plantations, acquisition de zones d'intérêts), la recherche appliquée à la gestion au travers du programme « Ursus » (suivi des populations, études comportementales), la lutte contre le braconnage avec le programme « Chasse et Ours » (collaboration avec les chasseurs pour améliorer leur cohabitation avec les ours et contrôler les populations de sanglier) et l'éducation environnementale du public dans le cadre du programme « Empreinte ». La FOP participe également à l'exécution des projets LIFE.



2.4.2. La Fondation Ours d'Asturies (Fundación oso de Asturias)

La FOA est une fondation privée à but non lucratif fondée en 1992 dans le but de promouvoir, développer et participer aux activités de conservations des ours bruns et de leur habitat. Elle

est financée en partie par les dons des adhérents et agit dans les domaines de la sensibilisation du public et de la recherche scientifique, notamment au travers de la maison de l'Ours et du Parc des Ours qui héberge deux spécimens dans un but éducatif. Les principaux donateurs font partie du bureau dirigeant et sont des entités publiques et privées basées en Asturies (gouvernement de la Principauté des Asturies, HC Energia, DuPont Iberica, Sociedad Anonima de Trabajos y Obras, Aguas de Fuensanta, Aceralia, Fundacion Principe de Asturias). Une dizaine d'autres entreprises de la région participent également au financement de projets concrets. Le budget voté pour l'année 2015 s'élève à 310 000 euros.



2.4.3. La Fondation Asturienne pour la Protection de la Faune Sauvage (Fondo Asturiano para la Protección de los Animales Salvajes)

La FAPAS est une ONG fondée en 1982 pour protéger la population de vautours de Picos de Europa et qui se dédie aujourd'hui à la conservation des écosystèmes et de la faune cantabrique au travers d'actions sur le terrain. Les projets concernant les ours sont nombreux : suivi de population, restauration de l'habitat, plantations d'arbres fruitiers, éducation environnementale, évaluation de l'impact du retrait des charognes, collaboration avec les chasseurs, assistance à l'élevage en zone de montagne. Elle est composée de 10 salariés à temps plein et mobilise en moyenne une quarantaine de bénévoles et une quinzaine d'étudiants chaque année. Près de la moitié de son financement est assuré par des entreprises privées (Acusmed, HC Energia, Carrefour, Central Lechera Asturiana, Fluor, Mira Natura, Martin Codax, Red Electrica de España), un tiers par des fondations (Obra Social, Caja España, Fundacion Biodiversidad, Fundacion Banco Santander, Cajastur, fundacion Alimerka, Obra Social Caixa Cataluña, Euronatur), 15 % par les cotisations des 20 000 adhérents et 8 % par les Administrations publiques (Ministère de l'environnement, du milieu rural et maritime, Chambre de l'environnement, de l'organisation du territoire et des installations des Asturies et Municipalité d'Oviedo),



2.4.4. Les institutions publiques :

Le CSIC (Consejo Superior de Investigación Científica ou Conseil supérieur de recherche scientifique) et l'EBD (Estación Biológica de Doñana ou station biologique de Doñana) contribuent à de nombreuses études sur les ours cantabriques, notamment au travers de la convention spécifique de collaboration avec la Principauté des Asturies signée pour une période de 3 ans (2007-2010) pour l'étude de l'évolution démographique de la population d'ursidés en Cantabrie, l'identification de couloirs de communication entre les sous-populations et l'analyse des dommages causés par l'espèce à l'encontre de l'agriculture et de l'élevage dans les Asturies.

L'Université d'Oviedo participe également à la recherche sur les ours bruns dans le cadre de l'accord spécifique signé avec la Principauté des Asturies pour l'individualisation génétique à partir d'échantillons collectés de manière non invasive et son application à la gestion des espèces en danger d'extinction dans la cordillère cantabrique. De même l'Université de León collabore avec les institutions dans de nombreux projets scientifiques sur l'espèce. Au travers de la recherche, ces institutions permettent une meilleure connaissance de l'espèce et donc une gestion plus efficace de sa conservation.



En conclusion, les ours cantabriques bénéficient donc d'un statut de protection élevé, règlementé au niveau international, national et régional. Toutefois, pour être efficaces, les textes doivent être suivis de mesures concrètes sur le terrain. La mise en application des objectifs de conservation de l'espèce s'appuie sur les opérations des pouvoirs publics mais également sur les actions des organisations indépendantes. Dans ce contexte, les deux

principaux axes de travail concernent la qualité et la connectivité de l’habitat et la réduction des conflits avec les communautés rurales.

TROISIEME PARTIE : ETUDE SPATIALE ET QUALITE DE L'HABITAT DES OURS CANTABRIQUES

La perte et la fragmentation des habitats naturels et leurs effets sur la faune et la flore ont une importance mondiale (Bennet, 2003) ; ce sont les menaces les plus importantes pour la plupart des espèces vivant dans les zones tempérées et la principale cause de perte de biodiversité en Europe (Wilcove et al, 1986). Cet effet est particulièrement néfaste pour les espèces évoluant sur de grands territoires. La fragmentation du paysage est, conjointement à la mortalité induite par les activités humaines, la principale cause du déclin de nombreuses populations d'ours bruns (Swenson et al, 2000), en particulier celles du Sud-Ouest de l'Europe qui évoluent dans des régions hautement humanisées, dont la population cantabrique.

1. Définition de la fragmentation du paysage, notions de corridors écologiques et modélisation de l'habitat

1.1. Fragmentation et effet barrière

La fragmentation de l'habitat est le processus de division d'un habitat continu en parcelles qui sont progressivement isolées en même temps qu'elles deviennent plus petites en taille (Martin et al, 2008). La fragmentation résulte en un changement progressif de l'environnement qui se traduit par quatre aspects :

- (1) la perte directe d'habitat ;
- (2) la réduction de la taille des parcelles occupées ;
- (3) l'isolement croissant entre les parcelles dû à la distance grandissante entre les fractions d'habitat ;
- (4) « L'effet bordure », c'est-à-dire l'impact de l'habitat de mauvaise qualité entourant la parcelle occupée, qui amplifie la dégradation des parcelles.

Au début du processus de fragmentation, la perte d'habitat est la principale cause de réduction de la biodiversité puis les effets de l'isolement prennent plus d'importance au fur et à mesure que le phénomène progresse (Harris, 1984).

La fragmentation est traditionnellement due à l'agriculture, à l'exploitation des forêts et au développement urbain ; les activités humaines sont la principale cause de ce phénomène, dans toutes les régions du globe. Les infrastructures linéaires telles que les routes, les canaux et les chemins de fer y contribuent fortement et ajoutent un effet de barrière : elles entravent le

mouvement des animaux et elles augmentent également le risque de mortalité par collisions. Ce risque augmente avec l'accroissement du trafic routier.

Les impacts écologiques résultant des axes de transports sont les suivants (Blanco et Ballestero, 2012; Martin et al, 2008) :

- (1) la perte d'habitat directe liée à la surface de la structure et indirecte causée par les perturbations environnantes qui rendent la zone alentour non utilisable par l'espèce ;
- (2) la dégradation de l'habitat par les altérations physiques et chimiques, le bruit et la lumière, les activités humaines et l'accès facilité aux touristes dans des lieux retirés ;
- (3) la mortalité des individus par collision ;
- (4) l'effet barrière lié aux axes de communications clôturés (autoroutes, chemins de fer...) qui restreignent les mouvements des animaux tant dans leurs activités quotidiennes que lors de la migration et de la dispersion des jeunes adultes. Il en résulte l'inaccessibilité à de nombreuses ressources nécessaires pour la survie des ours et un renforcement de l'effet de fragmentation;
- (5) les conséquences des espèces exotiques qui peuvent être amenées par les transports et se développer dans le nouvel habitat créé par la route.

L'importance relative de chacun de ces effets varie avec la taille et le type d'infrastructure : l'intensité du trafic et la vitesse des véhicules sur les routes sont les facteurs les plus importants pour l'effet barrière, les autoroutes pouvant représenter une barrière quasi-infranchissable pour la majorité des espèces (Martin et al, 2008).

A cause de leurs territoires étendus, la nature de leur habitat déjà dégradé par les activités humaines et leur comportement de dispersion, les ours bruns sont particulièrement sensibles à la fragmentation du paysage et aux effets des infrastructures de transport. En Colombie Britannique, une étude a montré que les grizzlis évitent de se rapprocher à moins de 100 mètres des pistes forestières (Mc Lellan et Shackleton, 1998). En Espagne, le problème principal réside dans la détérioration de l'habitat engendré par les routes forestières qui donnent accès à des zones reculées favorables aux ours (Blanco et Ballestero, 2012).

1.2. Connectivité et corridors écologiques

La connectivité entre les différentes parcelles est essentielle pour permettre le mouvement des animaux dans le paysage. Elle est définie par le degré auquel l'environnement facilite ou entrave le mouvement des organismes entre les parcelles d'habitat (Taylor et al, 1993 ;

Tischendorf and Fahrig, 2000 ; Adriaensen et al, 2003). C'est une propriété du territoire qui dépend des exigences écologiques de l'espèce concernée et de ses capacités de dispersion, de telle façon que celles qui occupent de vastes territoires ou un type très spécifique d'habitat sont plus sensibles à la fragmentation de l'habitat et à l'isolement. Sans connectivité, les populations isolées et de tailles réduites sont exposées à un risque d'extinction locale liée à l'endogamie et à la dérive génétique auxquelles elles sont soumises (Lacy, 2000).

La migration de certains individus, notamment les jeunes adultes en phase de dispersion, contribue à la croissance démographique des populations isolées et à leur diversité génétique. En permettant les déplacements des animaux entre les fragments d'habitat favorables, les corridors écologiques facilitent les flux d'individus, de gènes et de processus écologiques et réduisent ainsi l'isolement des populations et les risques d'extinction locale, même si le reste de l'environnement est inhospitalier (Chetkiewicz et al, 2006 ; Martin et al, 2008). Les corridors écologiques ont donc une fonction indispensable pour ralentir les effets de la fragmentation du paysage et maintenir la viabilité des populations dans ce type d'environnement.

La qualité de l'environnement au sein des corridors doit pouvoir assurer la sécurité et la survie des individus lors de leurs déplacements migratoires ; pour autant ils ne nécessitent pas de présenter la qualité d'habitat optimale nécessaire à l'établissement d'un territoire. Leur efficacité pour maintenir la connectivité entre les populations est vitale pour les espèces vivant dans des environnements hautement fragmentés, tant au niveau régional, qu'à l'échelle nationale voir internationale.

1.3. Considérations réglementaires sur les corridors écologiques en Espagne

La loi 42/07 du 13 décembre sur le Patrimoine Naturel et la Biodiversité, qui a pour but de « *promouvoir la conservation, l'utilisation durable et la restauration, [...], des ressources naturelles terrestres et marines et de la biodiversité [...]* », intègre le concept de corridor écologique et lui apporte une dimension légale. Les Administrations Publiques doivent prévoir des mesures permettant d'assurer la connectivité écologique du territoire, en particulier entre les espaces protégés du réseau Natura 2000 et les espaces naturels d'intérêt spécial pour la biodiversité (article 20). De plus, « *afin d'améliorer la cohérence écologique et la connectivité du réseau Natura 2000, les Communautés Autonomes [...]* sont tenues de *planifier la conservation des corridors écologiques et la gestion des éléments du paysage et*

du territoire nécessaires à la migration, à la distribution géographique et aux flux génétiques entre les populations de flore et de faune sauvages » (article 46).

En application de cette loi, le plan stratégique du patrimoine naturel et de la biodiversité (2011-2017) a été approuvé par le décret royal 1274/2011 du 16 septembre pour une période de six ans. Il développe la notion de connectivité par l'objectif affiché de « *promouvoir la restauration écologique, la connectivité environnemental et la protection des paysages* ».

1.4. Modèles de qualité de l'habitat

La modélisation de la qualité de l'habitat est un outil permettant d'évaluer la capacité de l'environnement à subvenir aux besoins d'une espèce : sécurité, ressources alimentaires, abris. Ces modèles quantifient la qualité de l'habitat et permettent d'estimer le degré de fragmentation et la connectivité du paysage en utilisant des paramètres environnementaux pertinents pour l'espèce visée (Kliskey et al, 1999 ; Perotto-Baldivieso, 2005). Ils peuvent ensuite être utilisés pour identifier des corridors écologiques et présager l'utilisation de l'espace par les individus.

Les modèles de type empirique construits en comparant l'environnement occupé par l'espèce et l'environnement disponible non utilisé sont les plus couramment utilisés. Cette méthode repose sur l'hypothèse que la distribution géographique d'une espèce reflète ses besoins écologiques (Hirzay et le Lay, 2008) ; elle présume que les individus sont présents dans les habitats optimaux et absents dans les habitats défavorables.

L'échelle à laquelle les individus perçoivent leur environnement est un aspect important à prendre en compte dans la modélisation de l'habitat. Pour la dispersion des ours, la connectivité des espaces couverts à grande échelle est primordiale tandis qu'à l'échelle de leur territoire, ils préfèrent des mosaïques de formations végétales variées (Blanco et Ballestero, 2012). Les activités humaines ne sont pas non plus perçues de la même manière ; les ours perçoivent la densité humaine à une échelle plus grande que les attributs naturels de leur habitat. Les différents paramètres environnementaux insérés dans les modèles doivent ainsi être testés à différentes échelles pour optimiser la modélisation.

2. Caractéristiques de l'environnement des ours cantabriques

2.1.L'aire de répartition actuelle

Le développement économique de la région, basé essentiellement sur l'économie rurale, a conduit à la modification du paysage forestier originel. L'habitat est aujourd'hui fortement fragmenté ; il est caractérisé par une mosaïque de parcelles de forêts caduques largement dispersées conditionnées par la déforestation, le pâturage, le feu et l'abandon (Naves et al, 1999).

De nombreux refuges et tanières ont été abandonnés par les ours en raison d'un manque de couverture végétal. Les feux et le pâturage du bétail influencent particulièrement la qualité de l'habitat et la disponibilité en ressources alimentaires en limitant le développement des formations arbustives. Il semblerait que seulement 17% de la superficie couverte par la population occidentale dispose de sites d'hivernation et de refuges adéquats (Clevenger et al, 1999).

Actuellement, l'agriculture traditionnelle régresse en réponse à l'évolution des facteurs socio-économiques de la région ; de nouvelles activités économiques se développent : tourisme, stations de sport d'hiver, barrages et centrales hydro-électriques, exploitation du bois et reforestation avec des essences non endémiques comme le pin (*Pinus sp.*) et l'eucalyptus (*Eucalyptus obliqua*). Bien que les ours cantabriques démontrent un certain degré d'habituation aux activités traditionnelles prédictibles dans le temps et l'espace comme le trafic routier, l'élevage du bétail, l'agriculture et les activités villageoises, ils semblent dérangés par la présence humaine liée aux activités modernes et imprévisibles comme la randonnée, le VTT, le ski et les autres formes de tourisme (Naves et al, 2001).

D'autre part, les infrastructures économiques présentes dans la région entravent potentiellement leurs mouvements. Au cours des 50 à 60 dernières années de nombreux barrages ont été construits, notamment dans la zone d'occupation de la sous-population orientale. Ces derniers agissent comme des barrières ; les animaux sont obligés de contourner ces obstacles et s'exposent à des risques de mortalité accrus en traversant des zones non adaptées.

Il existe toutefois une différence entre l'environnement des deux sous-populations. Le groupe occidental occupe des espaces présentant une bonne qualité d'habitat mais un impact humain élevé ; ce genre d'environnement est qualifié de « piège écologique » ou de « puit attractif »

en écologie. Au contraire, la sous-population orientale utilise des zones « source », ou « refuge », relativement pauvres en ressources nutritionnelles mais moins humanisées (Naves et al, 2003). Chez les grands mammifères ayant une longévité élevée et élevant leurs progéniture pendant plusieurs mois, voire années, la mortalité est principalement causée par les humains tandis que les conditions naturelles déterminent le taux de reproduction (Nielsen et al, 2004 ; Naves et al, 2003). Cela explique en partie la différence entre les paramètres démographiques des deux sous-populations: une mortalité importante dans la sous-population occidentale et un faible taux de reproduction dans la sous-population orientale associé à la taille réduite des portées (Wiegand et al, 1998 ; Naves et al, 2003).

2.2. La zone inter-populationnelle

L'un des principaux objectifs des plans de conservation des ours cantabriques est la connexion des deux sous-populations afin d'augmenter la diversité génétique, nécessaire à leur survie à long terme.

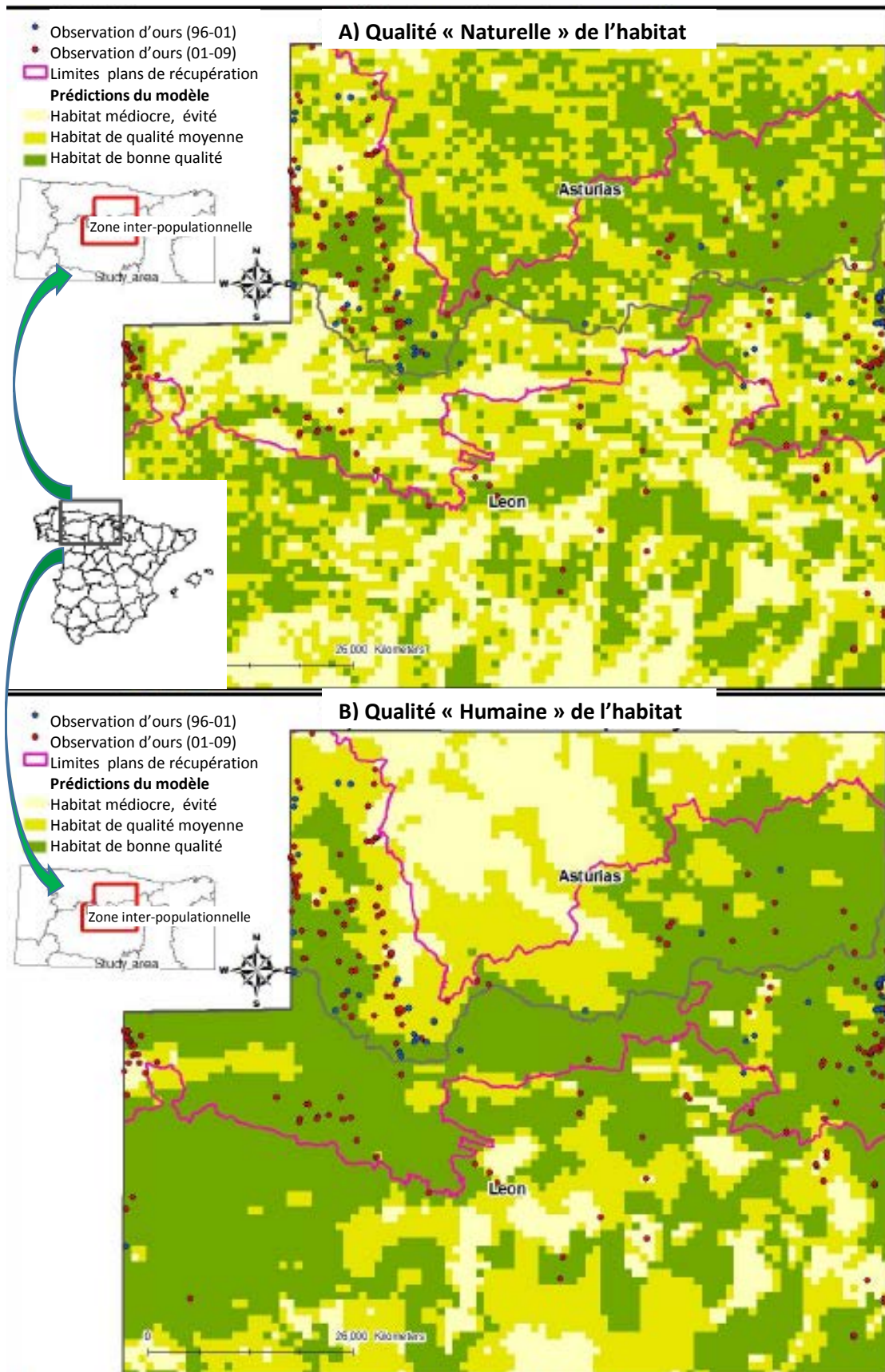
Les sous-populations occidentale et orientale sont séparées par une cinquantaine de kilomètres de terrain montagneux et un important réseau de communication associé à de nombreuses activités économiques : ligne de train à grande vitesse, autoroute, routes nationales, stations de ski, barrages, exploitations minières, forestières et agricoles (Clevenger et al, 1997 ; Naves et al, 2003).

Toutefois, bien que les limites des aires d'occupation des deux sous-populations soient séparées par une cinquantaine de kilomètres, les noyaux de reproduction sont éloignés de près de 90 kilomètres, ce qui augmente la difficulté pour établir une connexion effective en termes génétique. La disposition géographique des ourses adultes, concentrées sur un territoire restreint, et leur caractéristique philopatric rend difficile la recolonisation des espaces inoccupés et prévient le rapprochement des noyaux de reproduction (Palomero et al, 2007) et ce d'autant plus que la zone inter-populationnelle présente peu de refuges pour les ours, ce qui réduit les opportunités de colonisation territoriale (Garcia et al, 2007). Cependant, cela ne les empêche pas de traverser la zone au cours de leurs mouvements migratoires.

Dans ce contexte, la modélisation empirique de l'habitat permet d'appréhender la capacité de l'environnement à accueillir des individus. Une étude réalisée sur l'ensemble du territoire des ours cantabrique a permis de générer une carte représentant la qualité de l'habitat dans la zone inter-populationnelle (Meyer, 2010). Pour cela, 3 093 enregistrements géo-référencés de

présence d'ours collectées entre 1996 et 2001 ont été utilisés comme variable dépendante binaire (présence / absence), et des attributs environnementaux naturelles (index de rugosité du terrain et couverture végétale de type forêts caduques, arbustes, prairies) et anthropiques (densité humaine, densité d'infrastructures de communication, occupation du sol de type exploitations forestière et agricoles et surfaces bétonnées) ont servi de variables indépendantes explicatives. La duplicité des variables indépendantes permet de distinguer les atouts et les défauts du paysage par la construction de deux modèles reflétant d'une part la qualité « naturelle » et d'autre part la qualité « anthropique » de l'environnement (figure 10). Toutefois, toutes les variables dépendantes ne semblent pas expliquer significativement la présence des ours ; seules deux attributs naturels (proportion de forêts caduques et proportion de formations arbustives) étaient positivement corrélés à leur présence et deux attributs anthropiques (densité humaine et proportion de plantations) négativement corrélés à leur présence.

D'autre part, il ressort de cette étude que la partie nord semble offrir une bonne qualité naturelle, qui s'explique par le climat et la végétation de type océanique dont bénéficie la province des Asturies ; en revanche l'impact humain y est spécialement élevé, ce qui crée un bloc d'habitat défavorable à la dispersion des individus. La partie méridionale, dans la province de León, se caractérise au contraire par une activité humaine plus faible et une qualité « naturelle » satisfaisante ; la végétation se compose de paysages ouverts, de bruyères et de petites formations arbustives, n'offrant pas aux ours une qualité optimale mais leur permettant probablement de se déplacer (figure 10). Cette carte révèle ainsi un couloir de communication potentiel entre les deux sous-populations dont l'utilisation est corroborée par des enregistrements géo-référencés d'individus observés dans cette zone entre 2001 et 2009 et il semblerait que la partie sud de la zone inter-populationnelle offre plus de possibilité de déplacements pour les ours.

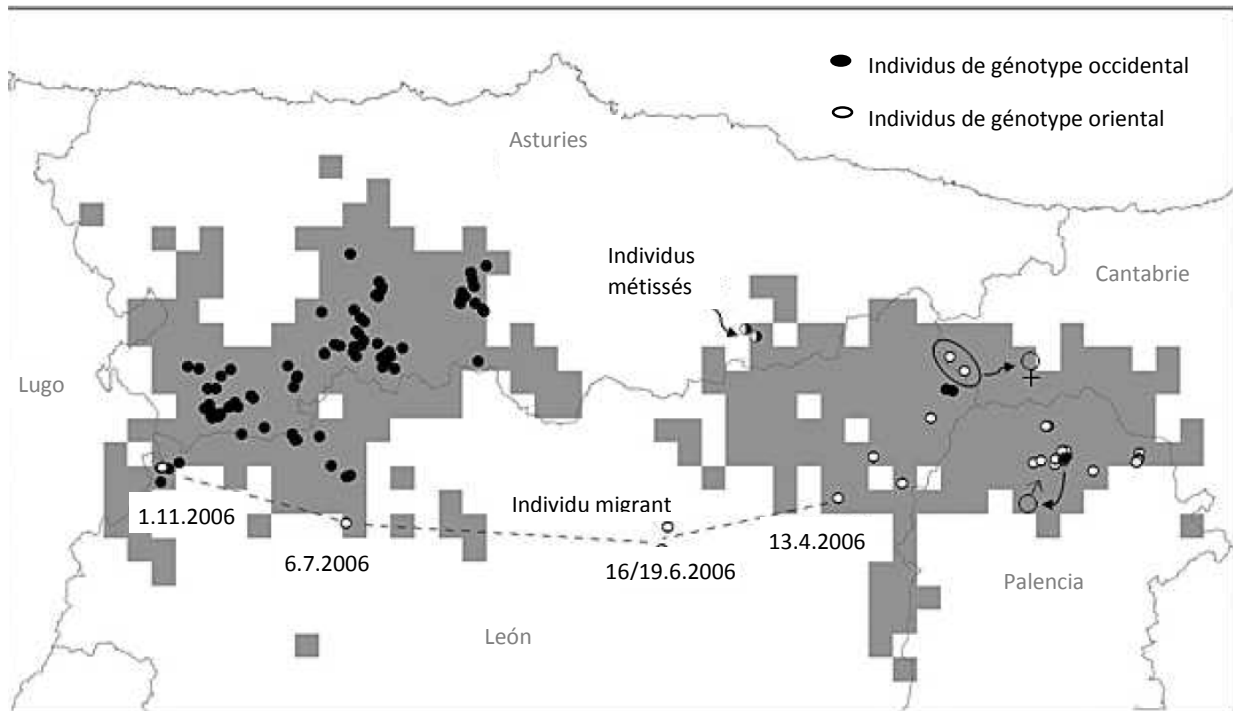


Source : (Meyer, 2010)

Figure 10 : Qualité de l'habitat dans la zone inter-populationnelle selon a) des critères "naturels" et b) des critères "humains"

La connaissance des attributs du paysage permet de mettre en place des stratégies de conservation adaptées à chaque type d'habitat : préservation des zones de bonnes qualités humaine et naturelle, restauration des zones de mauvaise qualité naturelle, gestion des zones ayant une forte activité humaine afin d'en mitiger les impacts ou de les rendre moins attractives pour les ours. Dans la partie sud de la zone inter-populationnelle, la restauration des formations arbustives et des forêts endémiques (châtaigniers, chênes, hêtres..) devrait ainsi être la priorité. Bien que les pinèdes paraissent attrayantes pour leur croissance rapide et le couvert végétal qu'elles offrent, leur rôle dans la dispersion des ours n'est pas connu et elles semblent avoir un impact négatif sur leur présence à long terme. Dans la partie nord, les efforts devraient se concentrer sur l'atténuation des effets anthropiques (contrôle de la chasse et du braconnage, développement raisonné des activités humaines) pour limiter la mortalité des ours sans entraver le développement économique de la région (Meyer, 2010).

Ces stratégies de conservation sont essentielles pour encourager les mouvements des individus. A l'heure actuelle, la migration de femelles décrite dans d'autres pays (voir chapitre 1) n'a pas été mise en évidence dans les monts cantabriques ; des études génétiques en 2009 et 2010 ont cependant permis d'identifier trois mâles originaires de la sous-population occidentale présents dans l'aire d'occupation orientale et un mâle migrant entre les deux sous-populations a été observé à plusieurs reprises dans la zone inter-populationnelle (Perez et al, 2009 ; Perez et al 2010). Deux autres individus de génotype intermédiaire, vraisemblablement issu d'un croisement entre un mâle occidental et une femelle orientale, ont été détectés dans la sous-population orientale (figure 11). Ces informations indiquent un début de connexion après une longue période d'isolation et qu'une migration des mâles existe et est effective en terme de flux génétique.



Source : (Perez et al, 2010)

Figure 11 : Distribution des ours bruns et localisation des échantillons de génotypes occidental et oriental.

Ces événements s'accordent avec le modèle de qualité de l'habitat sus-présenté qui suggère l'existence d'un couloir de communication dans la province de León, au sud des limites du plan de récupération de l'espèce, elles-mêmes concentrées sur la zone de plus courte distance entre les sous-populations mais où l'impact humain semble plus élevé. Toutefois, l'objectif des individus en phase de dispersion est de trouver un territoire où ils se reproduiront. Or, la mortalité est principalement causée par les activités humaines tandis que les ressources nutritionnelles influencent les taux de reproduction (Naves et al, 2003). Il est alors cohérent qu'ils favorisent les routes de moins bonne qualité nutritionnelle mais offrant une plus grande sécurité situées dans la partie méridionale de la zone inter-populationnelle car l'utilisation du terrain situé au nord entraînerait des risques de mortalité non naturelle accrus, même s'il paraît plus attractif.

La réapparition d'individus dans la zone inter-populationnelle au cours de la dernière décennie pourrait être liée aux changements d'utilisation du sol qui s'y sont opérés depuis le début des années 1990, bien qu'aucun lien n'ait été démontré. Entre 1990 et 2006, la surface de plantations arboricoles a été multipliée par 10, au détriment des formations arbustives et des jeunes forêts; la surface de prairie a été divisée par 25 et remplacée en majorité par des forêts caduques, en partie à cause de la réduction du pâturage par le bétail (tableau 2).

Tableau 2: Changements d'utilisation du sol entre 1990 et 2006 dans la zone inter-populationnelle de 7 300 km².

Changements d'utilisation du sol (ha)		2006						TOTAL
		Artificielle	Agriculture	Prairies	Arbustes	Plantations	Forêts caduques	
1990	Artificielle			43	129	19	135	326
	Agriculture	518		15	178	69	583	1363
	Prairies	393	293		70	565	3637	4958
	Arbustes	564	163	123		1929	2351	5130
	Plantations	68	13	15	74		1297	1467
	Forêts caduques	429	66	13	280	13304		14092
	TOTAL	1972	535	209	731	15886	8003	

Source : (Meyer, 2010)

La période est donc caractérisée par une augmentation des aires boisées liée à l'extension considérable des plantations combinée à une diminution conséquentes des formations arbustives, des forêts décidues et des prairies. Les essences utilisées dans le nord de l'Espagne pour la reforestation (*Pinus sp* et *Eucalyptus obliqua*) ne semblent pas adaptées à la présence des ours ; elles n'offrent que peu de refuges et les ressources alimentaires y sont quasiment inexistantes. Toutefois, les études d'habitat réalisées jusqu'à présent se sont basées sur des données empiriques de présence d'ours (observations directes, traces, dommages). Les individus cantabriques n'étant pas suivi par collier émetteur, il n'est pas possible de connaître en détail leur comportement de migration : il se pourrait en effet que les ours utilisent des aires boisées de qualité médiocre lors de déplacements furtifs, sans s'y arrêter, ce qui rendrait leur présence difficilement détectable par les hommes. Ce phénomène a été mis en évidence en Andalousie avec les lynx ibériques (*Lynx pardinus*) suivis par télémétrie ; ils ne traversent les forêts d'eucalyptus que lors de déplacements rapides pendant les phases de dispersion (Palomares et al, 2000). L'utilisation probable d'habitats sous-optimaux par les individus en phase de dispersion suggère donc la mise en place de stratégies de conservation différentes selon les objectifs pour la zone considérée.

3. Impact des infrastructures de transport sur les ours cantabriques

Les modèles présentées ci-dessus ne prennent pas en compte les infrastructures de communications. Or l'effet barrière qu'elles représentent peut avoir un effet extrêmement négatif sur les mouvements des animaux. Elles doivent donc être identifiées et leur impact considéré dans les études de connectivité du paysage afin de mettre en place des mesures de mitigation adaptées.

3.1. Infrastructures linéaires

Les autoroutes sont des structures quasi-infranchissables selon certains auteurs (Martin et al, 2008). Une certaine perméabilité semble néanmoins exister et des passages fauniques peuvent être installés pour modérer ce phénomène. Une étude a notamment suivi 12 grizzlis par télémétrie dans le Parc National Banff (Alberta, Canada) dont six ont traversé l'autoroute transcanadienne : trois adultes mâles, et trois jeunes adultes dont deux mâles et une femelle (Gibeau et al, 2000). Ces résultats concordent avec de nombreuses études qui décrivent le processus de dispersion des ours bruns, montrant que ce sont les mâles en période de rut et les jeunes adultes en phase de dispersion qui se déplacent sur les plus longues distances et sont donc les plus enclins à traverser des axes de communication majeurs.

En Espagne, l'effet le plus préjudiciable des voies de communication est certainement celui des routes forestières qui rendent accessibles les territoires des ours aux activités humaines. Il existe relativement peu d'axes capables de créer un effet barrière majeur pour la population d'ours cantabriques ; cependant l'effet cumulatif des infrastructures de transports qui détermine leur perméabilité globale pour la faune est un phénomène relativement important dans cette région où les grands axes de communication sont souvent rassemblés dans les mêmes vallées ou des vallées voisines. En effet, les effets barrières des voies de communication se potentialisent : l'impact combiné des infrastructures est supérieur à la somme des effets de chaque voie prise séparément. Les principaux axes de communication de la cordillère cantabrique sont présentés ci-dessous.



Source : auteur

Photo 13: Accumulation d'infrastructures de transport dans la zone inter-populationnelle: l'A66 et les travaux de la ligne de train grande vitesse.

3.1.1. L'autoroute A66

Reliant Oviedo à León, elle longe la limite orientale de la sous-population occidentale. Bien qu'elle compte plusieurs viaducs et tunnels, elle filtre probablement les déplacements des ours entre les deux sous-populations, d'autant plus qu'une route nationale et une voie de chemin de fer suivent une vallée parallèle. Sur le versant sud de la chaîne cantabrique (province de León), l'A66 longe la rive ouest du barrage de « Barrios de Luna » qui mesure 2,5 km de large et 7 km de long. Celui-ci constitue un obstacle supplémentaire pour la faune.

La construction de l'A66 a débuté en 1975 et elle a été mise en service en 1983. A cette époque, les passages fauniques n'étaient pas couramment construits. Les mesures spécifiques pour atténuer l'effet barrière de cette voie sont peu présentes. Elle bénéficie néanmoins d'un système de tunnels, de viaducs et de drainages qui permettent potentiellement le passage des animaux : dans la portion qui traverse la zone inter-populationnelle, 37 structures sont répertoriées (Blanco et Ballesterero 2012), dont les plus importantes sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 3 : Caractéristiques des structures permettant le passage de l'A 66 par les ours (tunnels, viaducs et ponts).

Nom des structures	Hauteur h (m)	Largeur L (m)	Longueur l (m)	Indice d'ouverture (L x h / l)
Tunnel du Negron		4120		
Tunnel d'Oblanca		670		
Tunnel de Cosera		230		
Tunnel de Barrios		1600		
Caldas	10	109	24	45,42
La Fuentona	13	53	24	28,71
Fernandez Casado	12	150	23	78,26
Mallo de Luna	10	5	26	2,12
Luna 1	7	61	24	16,52
Luna 2	12	92	24	46,00
Luna 3	14	128	24	74,67
cc-623	4	60	24	10,75
Camposagrado	6	33	24	7,70
Montejo	10	10	100	1,00

Source : (Naves et al, 2004)

Les ours bruns n'étant pas présents de manière durable dans la zone, il n'est pas possible de connaître la capacité réelle de ces structures à faciliter leurs déplacements. On sait cependant que l'autoroute A66 ne constitue pas une barrière absolue pour l'espèce ; plusieurs indices indiquent que des individus l'ont traversée. Par exemple, un ours franchissant le barrage de Luna à la nage d'Ouest en Est a récemment été observé : les autorités supposent qu'il venait de traverser l'autoroute en passant au-dessus du tunnel qui arrive au niveau du barrage. D'autres observations d'ours traversant le lac de retenu ont été rapportées par les chasseurs et des traces ont été relevées à l'Est du barrage en 2009 et entre l'autoroute et le lac en 2010 ; l'éloignement de la zone d'occupation orientale laisse penser qu'il s'agissait de spécimens occidentaux (Blanco et Ballester, 2012). Enfin, des études génétiques suggèrent que des individus ont franchi l'A66 pour migrer d'une sous-population à l'autre (Perez et al, 2009 ; Perez et al, 2010).

La perméabilité reste néanmoins modérée et l'autoroute A66 limite les déplacements des ours de manière considérable. Entre 1999 et 2011 et malgré une qualité d'habitat identique des deux côtés, 20 observations d'ours depuis la chaussée ont été rapportées du côté ouest contre seulement quatre du côté est (Blanco et Ballestero, 2012).

Cette autoroute reste l'une des infrastructures les plus infranchissables de la zone et en raison de sa situation géographique, l'un des points critiques de gestion pour permettre la pérennisation du flux génétique entre les deux sous-populations d'ours cantabriques.

3.1.2. L'autoroute A6

L'autoroute A6 chemine de Madrid à A-Coruña en passant au sud de la population occidentale. Elle ne traverse pas l'aire de distribution permanente mais entrave les déplacements sporadiques des ours, limitant ainsi la dispersion vers des territoires plus méridionaux. De même que l'A-66, elle ne dispose pas de passage faunique à proprement parler mais elle forme plusieurs viaducs de grandes tailles qui la rendent relativement perméable. La présence de plusieurs individus, probablement mâles, a été signalée au sud de l'autoroute aux printemps 2006 et 2007, à plus de 30 kilomètres de l'aire de distribution habituelle. Ces observations n'ont pas été confirmées par les autorités et le chemin parcouru n'est pas connu, mais elles suggèrent une potentielle dispersion de la population vers le sud. L'habitat n'y est pas optimal : il est de qualité inférieur à la zone d'occupation actuelle (présence humaine plus marquée et paysage moins escarpé) mais une amélioration des masses forestières ces dernières années peut être la cause de l'attrait des ours (Blanco et Ballestero, 2012).

Une attention particulière devrait être portée à la gestion de ce tronçon d'autoroute, tant pour encourager une éventuelle expansion de l'aire de distribution que pour la sécurité des ours et des automobilistes, un ours y ayant été tué par collision en octobre 2008.

3.1.3. L'autoroute A67

L'autoroute A67 relie Palencia à Santander. Elle chemine dans un couloir de communication qui comporte également une ligne de chemin de fer, une route nationale de faible trafic et plusieurs routes départementales. En longeant la bordure est de la sous-population orientale, elle entrave son expansion. En Juillet 2010, un individu a été signalé à l'est de l'A67 et une attaque de ruche confirme la présence sporadique de l'espèce dans la zone du Monte Bustillo et Monte Hijedo, caractérisée par une formation forestière autochtone classifiée dans le réseau Natura 2000. De ce côté de l'autoroute, l'habitat est généralement moins bon que dans l'aire

d'occupation actuelle mais il existe des parcelles de forêts caduques attrayantes pour des individus en dispersion qui seraient alors contraints à traverser l'axe de communication.

3.1.4. Le train à grande vitesse.

La ligne de chemin de fer grande vitesse (AVE) entre Madrid et Oviedo est actuellement en construction. Dans la zone de distribution des ours cantabrique, son trajet se fera majoritairement sous terre et n'entravera donc les déplacements de la faune que de façon modérée. Les travaux, sur plusieurs années, constituent cependant un impact négatif dans la zone inter-populationnelle.



Source : auteur

Photo 14: Travaux de la ligne AVE reliant Madrid à Oviedo

3.2. Passages fauniques

Bien que certains individus soient capables de les traverser, les grands axes de transports restreignent considérablement l'expansion des populations, concourent à la fragmentation des habitats et présentent un risque de mortalité par collision. La mise en place de clôtures – qui protègent les animaux et les automobilistes- et de passages fauniques permet d'atténuer leur effet barrière sans entraver le développement économique de la région.

Le type de construction et la localisation des passages sont essentiels pour leur efficacité (Clevenger et Waltho, 2005). En l'absence d'activité humaine, il semblerait que les attributs de la structure soient le principal facteur d'utilisation du passage : la distance à couvrir est déterminante pour la plupart des espèces qui sélectionnent des structures courtes, larges et hautes avec une préférence pour les passages au-dessus de la route pour les grizzlis, contrairement aux loups qui préfèrent les passages sous la route (Clevenger et al, 2002). Dans les environnements hautement humanisés, c'est la localisation géographique qui détermine l'utilisation du passage par les ours bruns. Les grizzlis utilisent les passages les plus éloignés des habitations et autres centres d'activité humaine (Clevenger et Waltho, 2005).

La mise en place de structures permettant le mouvement des animaux nécessite donc de prendre en compte plusieurs paramètres pour optimiser leur utilisation par les espèces visées. La majorité des études menées sur l'utilisation des passages fauniques par les ursidés concernent les grizzlis et les ours noirs du Parc National Banff (Alberta, Canada). Il est difficile de prédire avec exactitude comment se comporteront les ours cantabriques mais il est raisonnable d'extrapoler les résultats obtenus en Amérique du Nord à la population espagnole. Les recommandations relatives à la construction des passages fauniques destinés aux ours cantabriques sont présentées ci-dessous (d'après Blanco et Ballester, 2012).

3.2.1. Espacement

En règle générale, il est recommandé d'avoir au moins un passage dans le territoire de chaque individu (Beier, 2008). Cela est extrêmement difficile à réaliser en raison de la vie erratique des ours bruns, d'autant plus dans des zones périphériques aux noyaux de reproduction, où les individus sont des jeunes adultes en dispersion ou des mâles en période de rut. La distance préconisée entre deux passages destinés aux grizzlis est de deux kilomètres maximum (Clevenger et al, 2002).

3.2.2. Localisation

Le choix de l'emplacement des passages pour les ours cantabriques est d'autant plus important qu'ils vivent dans un environnement très humanisé. Dans ces zones, la tranquillité conditionne l'utilisation de la structure par les animaux et l'absence de dérangement lié aux activités humaines est un aspect fondamental dans le positionnement des passages fauniques.

D'autre part, la couverture végétale est un élément important à prendre en compte. Il a été montré que les grizzlis choisissent les portions où la qualité de l'habitat est la meilleure pour traverser l'autoroute transcanadienne. Cela leur permet probablement de limiter la distance qu'ils ont à parcourir à découvert et de compenser les risques de collision par le bénéfice d'accéder à un environnement optimal (Chruszcz et al, 2003). Il est vraisemblable que les ours cantabriques aient le même comportement pour traverser les routes par les passages fauniques. La présence d'une couverture végétale jusqu'à l'entrée du passage est ainsi préconisée afin d'offrir un sentiment de sécurité aux animaux. Dans ce cadre, des arbres et arbustes peuvent être plantés, en préférant des espèces endémiques denses.

Enfin il est conseillé de situer l'entrée du passage au même niveau que les alentours pour réduire la pente d'accès qui pourrait dissuader les animaux.

3.2.3. Type de structure

On distingue les passages supérieurs (écoducs ou éco-ponts) qui passent au-dessus de la route et les passages inférieurs (passages creusés et viaducs) qui passent sous la chaussée. Quel que soit le type de structure, la probabilité de son utilisation par les ours augmente avec ses dimensions.

L'indice d'ouverture ($[\text{hauteur} \times \text{largeur}] / \text{longueur}$) des passages inférieurs devrait être supérieur à 2 pour les ours. Au Canada, les grands carnivores utilisent préférentiellement les passages sous les viaducs de 3 mètres de haut et 12,5 mètres de large (d'après Blanco et Ballestero, 2012) mais d'autres auteurs préconisent un minimum de 7 mètres de hauteur et 50 mètres de large (Clevenger et al, 2002). Les grizzlis n'empruntent pas les tunnels de drainage, contrairement aux ours noirs. Les ours cantabriques semblent également délaissé les tubes en béton de drainages : en 2010, un individu a traversé l'A66 par un passage inférieur bitumé pour véhicule, de 10 mètres de large et 6 mètres de haut, après être passé devant deux tubes en béton de 4 mètres de rayon et 27 mètres de long sans oser y passer. Dans tous les cas, il est indispensable que les animaux voient la sortie du passage avant d'y entrer, ce qui exclue les structures courbées. De plus, la conception des passages inférieurs devrait être optimisée pour

réduire le bruit des véhicules et prévoir des canalisations pour évacuer l'eau ; le sol à l'intérieur du passage doit être du même matériel qu'à l'extérieur et préférentiellement de la terre.

En ce qui concerne les passages supérieurs, les dimensions minimales recommandées au Canada sont de 50 mètres de large pour les Grizzlis (Clevenger et al. 2002). Des panneaux installés le long des écoducs permettent d'isoler les animaux de la route en minimisant l'impact sonore et visuel et le sol doit permettre la croissance de la végétation.

Selon les prescriptions techniques du Ministère de l'Environnement espagnol, les solutions optimales pour le passage des grands mammifères sont les écoducs de 80 mètres de large au moins ou les viaducs. Les écoducs de plus de 10 mètres de large dont le rapport largeur / longueur est supérieur à 8 et les passages inférieurs de 12 mètres de large et 3,5 mètres de haut dont le rapport largeur/longueur est supérieur à 1,5 constituent une solution non optimale mais acceptable.



Source : auteur



Source : Fundacion Oso Pardo



Source : www.passages-ivm.com



Source : Fundacion Oso Pardo

Photo 15 a, b, c et d: Différentes structures de passages fauniques.

Commentaires : De haut en bas : un viaduc sur la ligne AVE de Oviedo à Madrid ; un viaduc sous l'A-66 ; un écoduc au-dessus d'une autoroute française ; un passage sous une autoroute asturienne. Les trois premiers

passages sont adaptés aux ours, mais le dernier ne répond pas aux critères pour le passage des grands mammifères.

3.2.4. Clôtures

Elles ont pour objectif d'interdire aux animaux l'accès à la chaussée et les diriger vers les passages de faune.

Les ours sont de très bons grimpeurs ; la conception des clôtures est donc capitale pour éviter les collisions. Les recommandations sont les suivantes :

- hauteur minimale de deux mètres ;
- surmontée d'un rabat vers l'extérieur de 50 cm de large et constitué de trois rangées de fils barbelés ;
- grillage métallique enterré sur un mètre de profondeur ;
- deux lignes de fil électriques situées à 0,6 et 1,2 mètre de haut.

Leur disposition ne doit pas dissuader les animaux d'accéder aux passages de faune : il est conseillé de les positionner le long des routes, en haut du talus et non en bas.

De plus, il est nécessaire de construire des dispositifs d'échappement pour les animaux qui auraient réussi à accéder à la route malgré la clôture.

3.2.5. Recommandations additionnelles pour les passages fauniques

La maintenance des passages fauniques est essentielle pour leur bon fonctionnement. Les infrastructures devraient être inspectées régulièrement : vérification de l'intégrité des clôtures (tant pour la sécurité des animaux que pour la sécurité routière), retrait des éléments empêchant le passage de la faune, contrôle de l'usage illégal des passages (parfois utilisés comme abri pour le bétail ou pour stocker du matériel). De même, les alentours immédiats devraient être débarrassés des éléments perturbateurs (décombres, objets métalliques ou brillants, matériel agricole) et les activités humaines y être réduites au minimum.



Source : Fundacion Oso Pardo

Photo 16 : Utilisation d'un passage sous une route comme abris pour les troupeaux.

Rapport-Gratuit.com

En conclusion, le clivage spatial et génétique qui existe entre les deux sous-populations cantabriques menace la viabilité de la sous-espèce à moyen terme. La récupération d'une connexion est un point critique des plans de récupération de l'espèce. Elle permettrait le recouvrement d'une variabilité génétique proche des autres populations européennes et soutiendrait la croissance démographique nécessaire à la pérennité de la population cantabrique.

D'autre part, le haut niveau de chevauchement entre les territoires des femelles reproductrices et la lente expansion des noyaux de population rendent difficile la connexion entre les deux sous-populations et risque de fragiliser la population toute entière en raison d'une concentration trop élevée d'individus reproducteurs sur une surface réduite.

Il est donc fondamental d'améliorer les conditions environnementales dans la ceinture inter-populationnelle mais également dans l'aire de distribution habituelle et les zones périphériques, afin d'encourager la dispersion des individus et l'expansion des populations.

Dans ce contexte, l'étude du paysage est cruciale pour comprendre les raisons de la dégradation de l'habitat, identifier les facteurs limitant sa connectivité et mettre en place des mesures de conservation et de restauration de l'environnement adaptées.

Enfin la prise en compte des infrastructures de communication ne doit pas être négligée ; l'atténuation de leurs effets est une condition indispensable à la connectivité durable et fonctionnelle entre les deux sous-populations.

QUATRIEME PARTIE : PERCEPTION SOCIALE DES OURS CANTABRIQUES ET CONFLITS

La littérature définit les conflits entre les hommes et la faune sauvage comme des situations où la présence d'une espèce affecte les humains en générant des dommages à leurs propriétés (bétail, cultures), une compétition pour des ressources sauvages (gibier, pêche) ou un risque physique pour les personnes (Fernandez-Gil, 2013).

Les conflits présentent une composante objective (impact économique lié aux dommages, démographie et comportement des prédateurs) et une composante subjective liée à l'attitude des différents acteurs dans un contexte socio-économique et culturel déterminé (perceptions, valeurs, croyances); cette dernière complique particulièrement la gestion des conflits (Fernandez-Gil, 2013). L'activité de conservation elle-même est perçue comme incompatible avec certaines activités humaines (pastoralisme, activités cynégétiques). La gestion et la conservation de la faune sauvage doivent donc se baser d'une part sur les connaissances écologiques et biologiques des espèces mais également sur les sciences sociales.

Les situations de conflit sont quasi-systématiques lorsque de grands carnivores cohabitent avec les populations humaines. En effet, les habitudes trophiques des individus qui vivent dans les aires hautement humanisées incluent généralement des sources anthropiques (cultures, bétail, espèces cynégétiques) dont l'utilisation génère les conflits (Fernandez-Gil, 2013). De plus, le contact régulier entre les humains et les carnivores entraînent le développement des comportements d'habituation et de conditionnement de certains individus qui posent problème. Les conséquences (contrôle légal des populations, braconnage) conduisent à une augmentation du taux de mortalité qui peut s'avérer extrêmement négatif pour les prédateurs d'un point de vue démographique : la perte de quelques individus peut être dramatique pour la conservation des populations de taille réduite.

L'identification des situations conflictuelles et des facteurs écologiques, économiques et socio-culturels impliqués permettent d'optimiser la coexistence entre les populations humaines et la faune sauvage et de minimiser les effets préjudiciables aux deux parties par la mise en place de mesures de conservation adaptées à la biologie de l'espèce et au développement socio-économique local. Toutefois, la coexistence de plusieurs méso-prédateurs biaise la perception du public et complique le diagnostic des conflits et leur gestion

(Fernandez-Gil, 2013) ; c'est le cas dans la cordillère cantabrique où les loups (*Canis lupus*) et les ours bruns évoluent sur les mêmes territoires.

En tant qu'espèce protégée, l'administration publique espagnole est chargée d'organiser la conservation de la population d'ours cantabrique tout en cherchant des solutions pour assurer une bonne cohabitation avec les humains. Dans ce contexte, les quatre Communautés Autonomes encadrent le suivi des populations et des dommages, organisent les indemnisations pour les dégâts commis par les ours et encouragent la mise en place de mesures de prévention.



Source : (Fernandez-Gil, 2013)

Photo 17 : Ruches endommagées après une attaque d'ours brun dans les Asturies.

1. Les interactions entre les hommes et les ours bruns en Espagne au cours des siècles derniers.

La relation des hommes et des ours a été déterminante dans l'évolution démographique et la répartition géographique de ces derniers. Leur cohabitation remonte à la préhistoire, du temps des ours des cavernes ; les deux espèces sont depuis ce temps en compétition pour les ressources alimentaires et pour l'espace.

Depuis que l'Homme s'est sédentarisé, les méso-carnivores ont été considérés comme des espèces nuisibles et persécutés car leur présence menaçait directement et indirectement l'existence humaine. L'ours brun en particulier était vu comme un animal hideux et diabolique, dont les traits de caractère dominants étaient la férocité et la robustesse. Sa description faisait état d'une « *tête épaisse et laide avec des yeux sanguinaires, une nuque dure et forte, une peau laineuse de couleur noisette (...) et des mains longues et habiles* » (Valdecebro, 1880, dans Torrente, 1999). Dans un autre document, il est décrit comme un animal « *féroce, cruel, robuste, de la taille d'un âne -parfois plus grand, aux poils longs, obscures et négligés, aux pieds larges -ceux de derrière étant grands comme des mains, aux griffes fortes et longues, avec une grande tête au museau pointu, des petits yeux vifs, des oreilles courtes, larges et rondes, et un cou épais* » (Francisco Fernandez de Navarrete, médecin du roi, au 18^{ème}, dans Torrente, 1999).



Source : (Torrente, 1999)

Photo 18 : Gravure d'ours brun.

Le comportement de fuite devant la présence humaine et leur caractère solitaire étaient perçus comme une tare et renforçaient le sentiment négatif envers les ours : « *non seulement il est sauvage mais également solitaire : il fuit instinctivement toute société, s'éloigne des lieux fréquentés par les humains et n'ai à son aise que dans les paysages appartenant encore à la nature primitive, [...], dans les forêts et les rochers où l'homme n'a pas encore imposé sa souveraineté* » (Collantes et Alfaro, 19^{ème}, dans Torrente, 1999)

Pour enrayer la prédation sur le bétail et protéger les populations locales, les actions administratives du 17^{ème} au 19^{ème} siècle visaient à exterminer les ours, sans aucune considération pour la conservation, ne serait-ce qu'en tant qu'espèce cynégétique. L'Etat et les autorités locales versaient des primes à quiconque abattait un animal « nuisible » et aux 18^{ème} et 19^{ème} siècles, des « chasseurs de fauves » vivaient de ces récompenses. La littérature fait référence à un type de chasse spécifique à la cordillère cantabrique qui consistait en un corps à corps avec l'ours équipé uniquement d'une arme blanche. Toutefois, de nombreuses incohérences ont été relevées dans les récits et il semblerait que ces combats soient des légendes. De plus, les armes à feu avaient déjà fait leur apparition en Espagne au 16^{ème} siècle et étaient couramment utilisées dans la lutte contre les prédateurs, que ce soit à l'approche ou lors des battues destinées à abattre un maximum d'animaux en une journée.



Source : (Grodon Stables, 1881).

Photo 19: Gravure d'une scène de chasse au corps-à-corps

La chasse et le piégeage étaient donc perçus comme des outils de défense mais également comme des activités lucratives et sportives. Les primes de l'Etat étaient complétées par les recettes issues des produits dérivés de la dépouille, très appréciés à cette époque. La peau était particulièrement prisée et sa valeur était élevée ; elle était utilisée comme objet de décoration (tentures, tapis) et pour la confection de vêtements. La viande était principalement incorporée dans les charcuteries et représentait une bonne source de protéines et de graisse. Enfin, d'autres produits (foie, griffes...) servaient dans la pharmacopée, notamment pour le traitement des affections capillaires et dermatologiques et des troubles épileptiques.

La persécution des prédateurs ne suffisant pas à assurer la sécurité du bétail, la deuxième stratégie visant à limiter les dommages dans les troupeaux était d'en éloigner les carnivores. Plusieurs méthodes existaient pour protéger les productions. Leur nature était variable d'une vallée à l'autre mais les outils utilisés se basaient sur les mêmes principes et certains sont encore utilisés actuellement: le bruit à l'aide d'artifices sonores (cor de chasse, branches, bâtons entrechoqués...); le feu ; les chiens de protection et la construction d'enclos autour des ruchers et pour parquer le bétail, en pierre la plupart du temps.

La décimation des ours bruns en Espagne a été radicale, d'autant plus qu'ils sont très sensibles aux élévations de mortalité à cause du faible taux de reproduction de l'espèce. Pourtant le phénomène de réduction géographique et démographique des populations ursines ne représente qu'une partie des effets de l'interaction entre les ours et les humains. En effet, au travers de la persécution, seuls les animaux les plus farouches fuyant la présence humaine ont survécu ; les individus les plus imposants et les plus agressifs étaient d'avantage exposés au risque d'être abattus, entraînant une sélection génétique des individus les plus craintifs au fil des siècles. D'autre part, la crainte des hommes a poussé les ours à se retrancher dans des habitats sous-optimaux, parfois limités en ressources alimentaires, ce qui a conduit à une réduction de la taille des individus. Les conséquences sous-estimées de cette relation sont donc également une modification morphologique et éthologique des ours bruns (Naves et al, 1999), surtout dans le Sud de l'Europe où la présence humaine est plus ancienne et plus étendue.

2. Diagnostic des situations de conflit

2.1. Prédation du bétail

Bien que les ongulés domestiques fassent partie du régime habituel des ours cantabriques, les attaques de bétail sont en dessous du niveau attendu pour un prédateur (Clevenger et al, 1994). Cela est lié à leur caractère de charognard : ce sont des animaux opportunistes ayant une faible propension à la prédation mais une tendance marquée à la consommation de dépouilles (Harasanchez, 2013 ; Sala et Arsuaga, 2013). Ils montrent clairement un comportement de recherche de charognes. De plus, ils sont l'une des rares espèces de carnivores qui obtiennent une grande partie de l'énergie dont ils ont besoin pour leurs fonctions vitales à partir de matière végétale (Fernandez-Gil, 2013).

Traditionnellement, les cadavres d'ongulés domestiques étaient disposés à l'écart des habitations par les éleveurs. Depuis les directives européennes concernant le retrait des carcasses qui ont fait suite à la crise de l'encéphalite spongiforme bovine, les sources de protéines animales disponibles pour les ours ont diminué (Sala et Arsuaga, 2013). Une intensification des attaques du bétail et des autres dommages pourrait être attendue en compensation de ce phénomène, mais aucun lien n'a été clairement établi à ce jour.

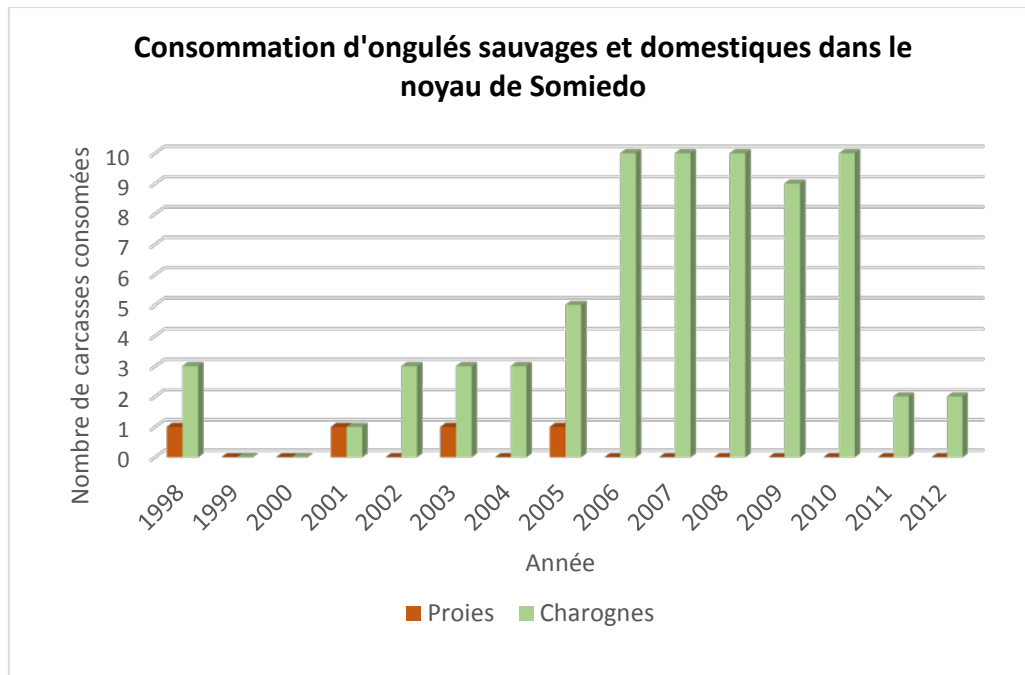


Source: (Harasanchez, 2013).

Photo 20 a et b : Consommation de charognes de cheval et de bovin.

Il est difficile de connaître la cause de la mort des ongulés retrouvés dans les alpages et donc d'évaluer la part réelle de bétail activement tué par les ours. On préfère donc parler de dommages attribuables aux ours (Pollo, 2006). Dans les faits, les carcasses consommées par les ours sont considérées comme des proies et indemnisées par l'Administration dans le cadre du remboursement des dommages. Une étude menée entre 1998 et 2013 dans le noyau de reproduction de Somiedo (Asturies) a confirmé quatre attaques et répertorié 73 charognes

(ongulés domestiques et sauvages) consommées par les ours dans une zone d'étude de 15.000 km² dont quatre ont été déclarées comme des dommages imputables à l'ours (figure 12) (Harasanchez, 2013).



Source : d'après (Harasanchez, 2013).

Figure 12: Comparaison de la consommation de proies et de charognes par les ours bruns dans le noyau de Somiedo (Asturies) entre 1998 et 2012.

D'une manière générale, les conflits avec les éleveurs sont moins intenses dans les monts cantabriques que dans d'autres régions d'Europe comme les Pyrénées, où la présence des ours est très controversée. D'une part, l'élevage ovin, qui est habituellement l'une des productions les plus affectées par les ours, n'y est pas très important, ce qui contribue à réduire le comportement de prédation des ours cantabriques (Linell et al, 2000). D'autre part, les rancœurs sont souvent dirigées contre les loups, présents dans la région et responsables d'une plus grande part des pertes de bétail (Fernandez-Gil, 2013). Enfin, contrairement à la situation pyrénéenne d'où l'ours avait quasiment disparu avant d'être réintroduit, les éleveurs ont toujours dû cohabiter avec des prédateurs et conserver des mesures de protection des troupeaux.

2.2. Intrusion dans les exploitations apicoles

L'affection particulière des ours pour le miel est bien connue et les intrusions dans les ruchers (généralement 3 ruches endommagées par attaque) sont courantes dans les monts cantabriques où la production mellifère est importante. Ce phénomène a également été constaté en Grèce (Linell et al, 2000). Les ours consomment le miel mais surtout les larves qui leur fournissent une source de protéines.



Source : (Naves et al, 2010)



Source : (Fernandez-Gil, 2013).

Photo 21 a et b : Dégâts dans les ruchers

Traditionnellement, les ruchers étaient protégés par des structures de pierres appelées « cortines » et « talameiros ». Les premières consistent en de hauts murs circulaires faits de pierres empilées, avec une petite porte et des auvents vers l'extérieur ; les secondes sont des tours de pierres empilées de forme carrée ou rectangulaire, et de 3 à 4 mètres de hauteur sur lesquelles étaient posées les ruches (Diaz y Otero et Naves, 2010). Ces installations sont souvent laissées à l'abandon ce qui pourrait expliquer en partie l'augmentation des dégâts

dans les exploitations apicoles. La combinaison de plusieurs systèmes de défenses (« cortines », clôtures électriques, grillages) semble pourtant diminuer considérablement la probabilité d'attaques (Naves et al, 2010).



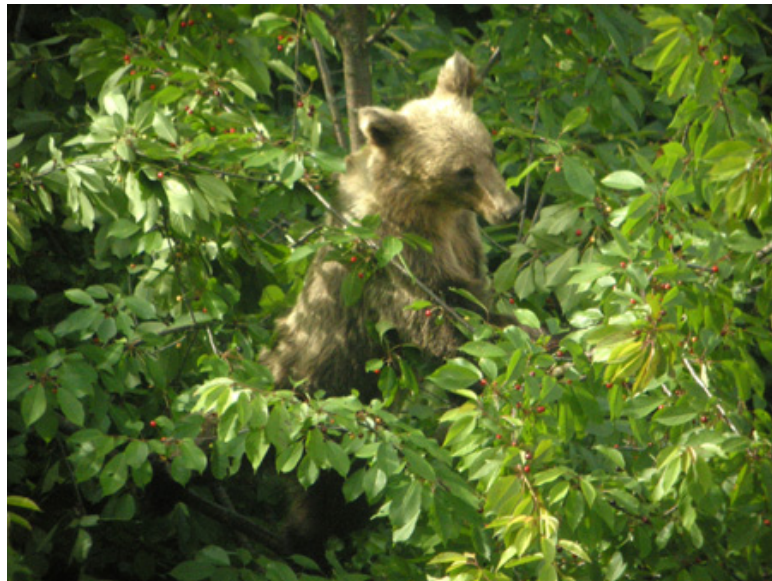
Source : (Diaz y Otero et Naves, 2010).

Photo 22 a, b et c : Structures traditionnelles de protection des ruchers (« cortines » et « talameiro »).

2.3. Consommation des cultures et des productions fruitières

Les ours étant omnivores, les productions végétales sont également soumises aux risques d'être endommagées. Les vignes sont particulièrement appréciées à l'époque de la maturation des raisins. La préférence pour cette production est favorisée par l'éloignement des vignobles des villages, ce qui les rend plus accessibles aux ours (Naves et al, 1999). De même, les vergers offrent une source de fruits charnus au moment de la période hyperphagique de la fin de l'été. Enfin, les ours consomment à l'occasion des graminées, des céréales ou des légumineuses.

Toutefois, les déclarations de dégâts dans les vergers, vignobles et cultures sont minoritaires par rapport aux dommages dans les exploitations apicoles et les troupeaux. Elles ont diminué au cours des 30 dernières années, ce qui reflète l'évolution de l'agriculture avec une quasi-disparition des cultures dans la cordillère cantabrique.



Source: Fundacion Oso Pardo.

Photo 23: Consommation de cerises.

2.4. Cohabitation avec l'activité cynégétique

Les ours cantabriques ne sont pas de bons chasseurs. Les observations de prédation sur des espèces cynégétiques sont rares et concernent principalement des ourses suitées mettant à mort des faons de chevreuils (*Capreolus capreolus*) trouvés au sol (Palomero et al, 2011). La consommation d'ongulés sauvages se fait essentiellement sous forme de charognes. La compétition avec les chasseurs n'est donc pas significative et peu de conflits existent.

En revanche certains aspects cynégétiques peuvent interférer avec l'activité de conservation des ours. Les battues qui ont lieu à l'automne et au début de l'hiver ont un impact négatif sur l'espèce ursine de par le dérangement qu'elles occasionnent et le déplacement des ours dans des zones d'habitat sous-optimales. De plus, les balles perdues augmentent la mortalité de la population, d'autant plus que les ours peuvent être confondus avec des sangliers (*Sus scrofa*) dans certaines situations (silhouettes sombres et trapues). Toutefois, les battues sont nécessaires pour contrôler les populations de sangliers. En trop grand nombre, ces derniers affectent d'une part les agriculteurs de par les dégâts qu'ils provoquent dans les cultures, et d'autre part les ours à cause des pièges (lacets) posés à leur encontre et de la compétition pour la consommation de glands.

Les associations de protection des ours cantabriques collaborent donc avec les sociétés de chasse afin d'optimiser la cohabitation avec les espèces protégées en planifiant les battues dans les temps et l'espace.



Source : Fundacion Oso Pardo.

Photo 24 a et b : Campagne de sensibilisation des chasseurs : « ours ou sanglier ?... C'est un ours ! »



2.5. Interactions directes

Contrairement à la situation nord-américaine et nord-asiatique où les ours sont plus agressifs et plus grands, les attaques d'ours bruns sur des humains sont relativement rares en Europe occidentale. Cela est dû en partie à la petite taille des individus et leur caractère discret lié aux politiques d'éradication des carnivores menées dans le passé. En Roumanie par exemple, les agressions sont plus courantes, probablement à cause de la forte densité d'ours bruns et de l'introduction d'individus non européens (Linell et al, 2000).

D'une manière générale, les ours bruns européens préfèrent fuir la présence humaine, mais lorsqu'ils sont surpris, ils peuvent avoir un comportement agressif consistant le plus souvent à charger ; les contacts physiques sont néanmoins rares.

Dans la cordillère cantabrique, bien qu'il y ait eu quelques interactions directes avec des individus (surtout de jeunes adultes, probablement en phase de dispersion), aucun incident grave ne s'est produit. Seules deux attaques ayant conduit à des blessures légères sont connues à ce jour : la première concerne un cueilleur de champignon ayant surpris un ours au repos à moins de deux mètres ; la deuxième victime est un promeneur qui avait suivi des empreintes jusqu'à une tanière d'où l'ours l'aurait renversé en s'enfuyant. Entre 1990 et 2000, dix comportements agressifs ont été rapportés, dont neuf sans contact physique. Dans tous les cas, l'attaque était la conséquence d'une distance réduite entre les victimes et les ours, constitués de sept femelles suitées, deux individus solitaires se nourrissant sur une charogne et d'un individu dans une tanière (Palomero, 2000). Au cours de la dernière décennie, quatre événements avec un contact physique ont eu lieu, sans conséquences graves pour les victimes ; toutes étaient qualifiées d'attaques provoquées, lors de rencontres fortuites avec des ours en situation de danger (Fernandez-Gil, 2013).

Toutefois, bien que peu fréquentes, les rencontres directes entre les ours et les Hommes peuvent avoir des conséquences très sévères et des attaques mortelles ont été rapportées dans d'autres pays. La connaissance des conditions exacerbant l'agressivité des ours permet donc de mieux anticiper les risques. Les situations générant des attaques se regroupent en cinq catégories (Palomero, 2000):

- protection des jeunes ;
- défense d'une proie ou d'une charogne ;
- rencontres fortuites à courte distance ;
- individus blessés ou particulièrement excités ;

- prédation.

Cette dernière situation est extrêmement rare et les cas où un homme a été considéré comme une proie par un ours brun concernent des animaux habitués à consommer une alimentation liée aux humains.

D'autre part, la capacité d'adaptation des ours bruns à des situations nouvelles et des modifications de leur habitat peut favoriser l'apparition d'individus « problématiques » (Fernandez-Gil, 2013). En effet, certains ours développent un comportement atypique en réponse aux changements environnementaux (diminution des ressources trophiques naturelles, apparition de ressources anthropiques, proximité des installations humaines, augmentation de la fréquentation des forêts par les visiteurs, fragmentation du territoire...). On distingue le « conditionnement » à une source alimentaire d'origine anthropique et « l'habituatation » à la présence humaine, c'est-à-dire la perte de la crainte des Hommes lié aux contacts réguliers avec ces derniers et à l'arrêt de la chasse de l'espèce. Ce deuxième phénomène augmente les risques d'agressions. La plasticité éthologique qui caractérise les ours, bien qu'avantageuse pour la survie de l'espèce, peut donc être une source de mortalité accrue dans les environnements hautement humanisés de par l'augmentation des conflits qu'elle génère.



Source : (Naves et al, 2010)

Photo 25 : Dommages atypiques dans des poubelles dans la commune de Proaza (Asturies) en 2005.

La croissance démographique de la population ursine cantabrique associée au développement de nouvelles activités socio-économiques (tourisme vert) pourraient contribuer à l'émergence du phénomène d'habituation et à l'apparition de comportements agressifs. Jusqu'à présent, ce phénomène n'a pas été observé dans le nord de l'Espagne. Les rares dommages sur des voitures, des poubelles et des portes de garage ne peuvent pas être reliés à un comportement d'habituation dans la mesure où les individus ont fui la présence humaine. Toutefois, afin de prévenir les risques d'attaques et d'optimiser la cohabitation avec les ours, les plans de récupérations des Communautés Autonomes prévoient d'élaborer un protocole destiné aux visiteurs des zones d'occupation des ours avec des recommandations sur le comportement à avoir en présence d'un ours. Ils prévoient également un protocole de gestion des individus « problématiques ».

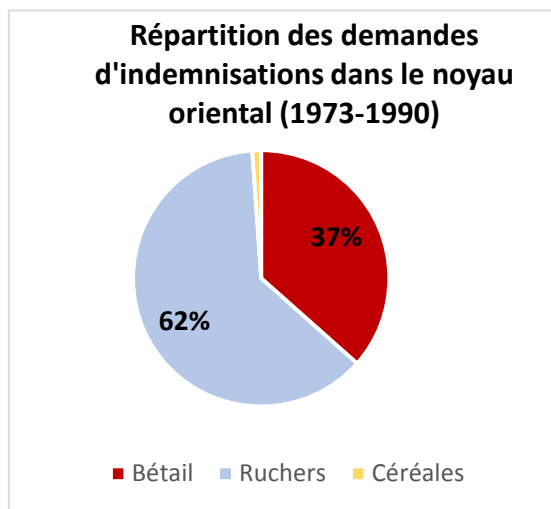
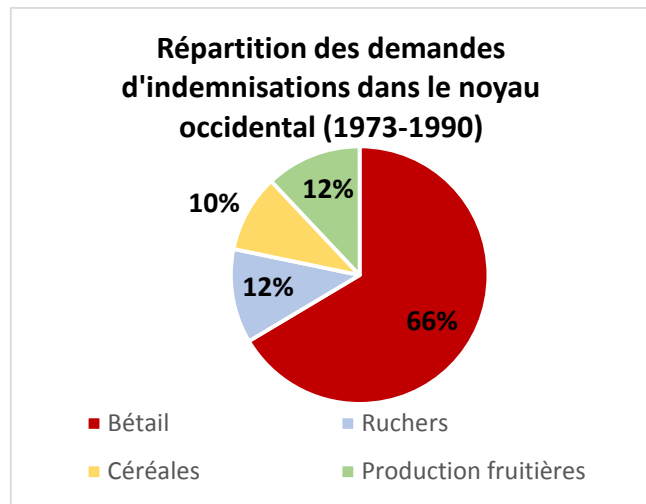
3. Evolution des dommages

Les plans de récupération de l'espèce font référence à la nécessité « *d'évaluer annuellement l'évolution des dommages causés par les ours dans les exploitations agricoles et l'efficacité des systèmes de prévention* ». Néanmoins, les informations concernant les dommages proviennent des demandes d'indemnisation faites par les agriculteurs sinistrés et ne sont pas homogènes entre les quatre Communautés Autonomes qui ne disposent pas des mêmes systèmes d'enregistrement. Les études réalisées dans les différentes provinces et sur des périodes de temps variables permettent cependant d'évaluer la tendance générale de l'évolution des dommages dans la cordillère cantabrique au cours des 30 à 40 dernières années.

3.1. Evolution spatio-temporelle

Entre 1973 et 1990, 1 501 déclarations de dommages imputables aux ours ont été répertoriées dans l'aire de distribution cantabrique : parmi elles, plus de la moitié se rapportaient à des attaques de bétail (soit 57,7%, dont 21,3% d'équidés, 18,8% de bovins et 17,6% de petits ruminants), près d'un quart étaient des intrusions dans les ruchers (26,1%) et les productions végétales (cultures de céréales et de légumineuses, vergers, vignes) représentaient 15,9% des dommages (Garcia-Gaona et Roy, 1993). La prédation des ongulés domestiques est le type de dommage le plus courant : entre 1974 et 2003, 61,7% des dommages déclarés dans la province de León concernaient le bétail, 36,8% les ruchers, et 1,4% les vergers et cultures (Pollo, 2006). Cette tendance est particulièrement marquée à l'ouest où 66% des dommages entre 1973 et 1990 se rapportaient au bétail (Garcia-Gaona et Roy, 1993), tandis que dans la sous-population orientale les destructions de ruchers sont plus fréquentes (62 % des

déclarations) (figure 13).



Source : D'après (Garcia-Gaona et Roy, 1993).

Figure 13 a et b : Proportion des demandes d'indemnisation par type de dommage dans le noyau occidental et dans le noyau oriental entre 1973 et 1990.

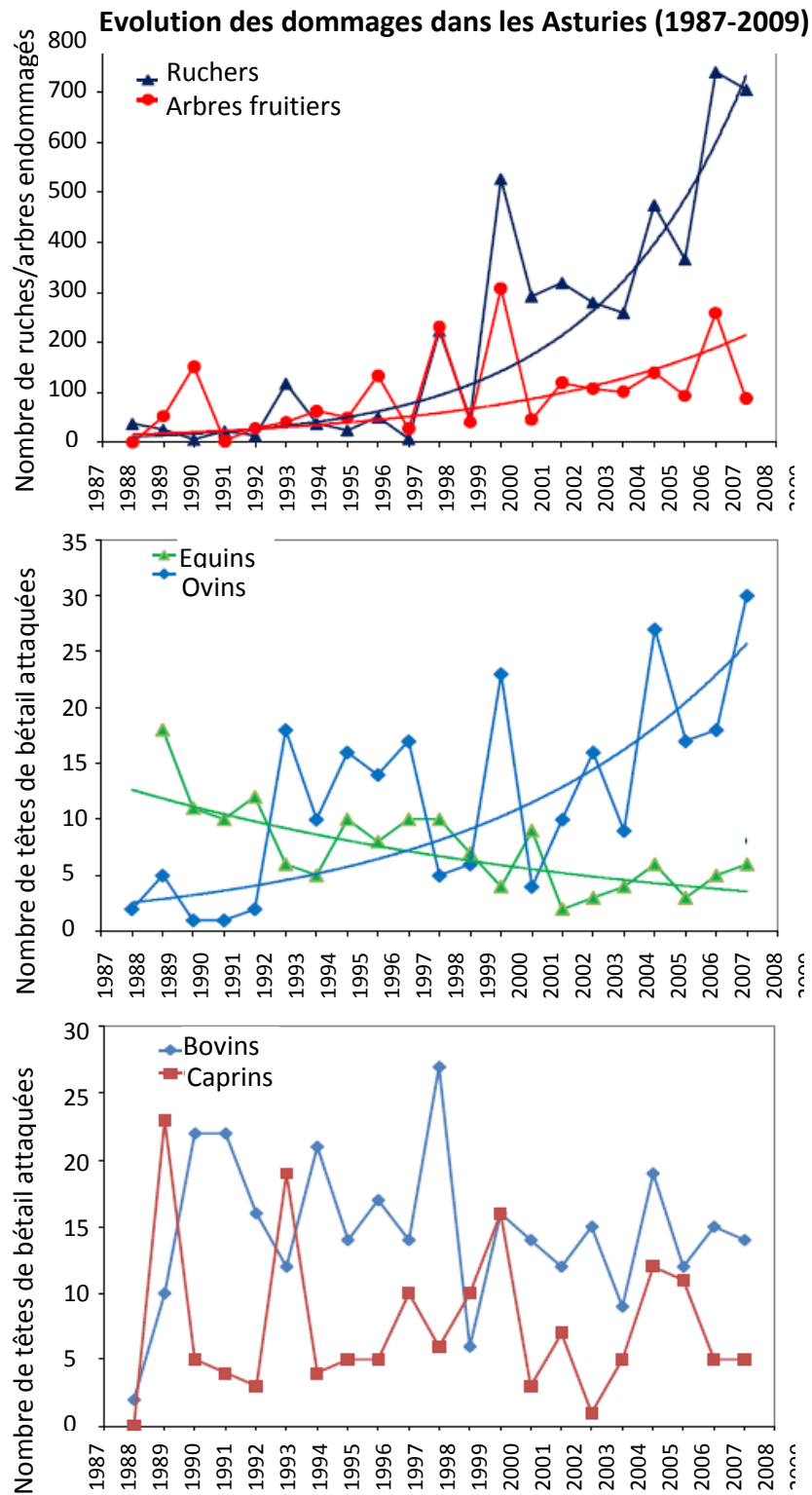
Au cours de cette période, une progression importante des attaques de bétail a été observée, surtout sur les bovins, tandis que la proportion de dégâts dans les vergers et les cultures a diminué.

De même, les dommages causés dans les ruchers sont en augmentation depuis une vingtaine d'années (Fernandez-Gil, 2013) et l'apiculture est actuellement l'une des activités les plus affectées par la présence des ours. Ce phénomène est principalement marqué dans l'aire de distribution de la sous-population orientale et particulièrement dans la province de Cantabrie (88% des déclarations de dommages en 2013) (Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza del Gobierno de Cantabria, 2013).

Ces évolutions reflètent les changements agraires qui ont eu lieu durant la même période dans la cordillère cantabrique : le regain d'intérêt pour l'apiculture et un réarrangement de

l'élevage se traduisant par une augmentation nette du bétail bovin et une régression des cultures.

En ce qui concerne la répartition géographique des dommages, c'est dans les Asturies qu'ils sont les plus importants ; il y a 25 ans déjà, plus de 60% des déclarations faites dans les monts cantabriques concernaient cette province (44 sur 71 en 1989 et 54 sur 81 en 1990) (Garcia-Gaona, 1997). La moyenne annuelle des préjudices attribuables aux ours entre 1998 et 2008 dans les Asturies s'élevait à 276 déclarations correspondant à 603 ruches, 147 arbres fruitiers et 48 têtes de bétail (dont 14 bovins, 22 brebis, 7 chèvres et 5 chevaux) (Naves et al, 2010). Malgré la fiabilité limitée des données, notamment à cause de la non-déclaration de certains dommages ou au contraire des demandes d'indemnisation abusives, on observe une progression des dégâts dans la province (Naves et al, 2010) : les taux annuels moyen d'augmentation des attaques entre 1991 et 2008 étaient de +19,6% pour les ruchers, + 9,4% pour les arbres fruitiers, +5,6% pour les brebis et – 5,3% pour les équidés ; en revanche, la prédation sur les bovins et sur les caprins n'a pas évolué de manière significative (Naves et al, 2010) (figure 14).

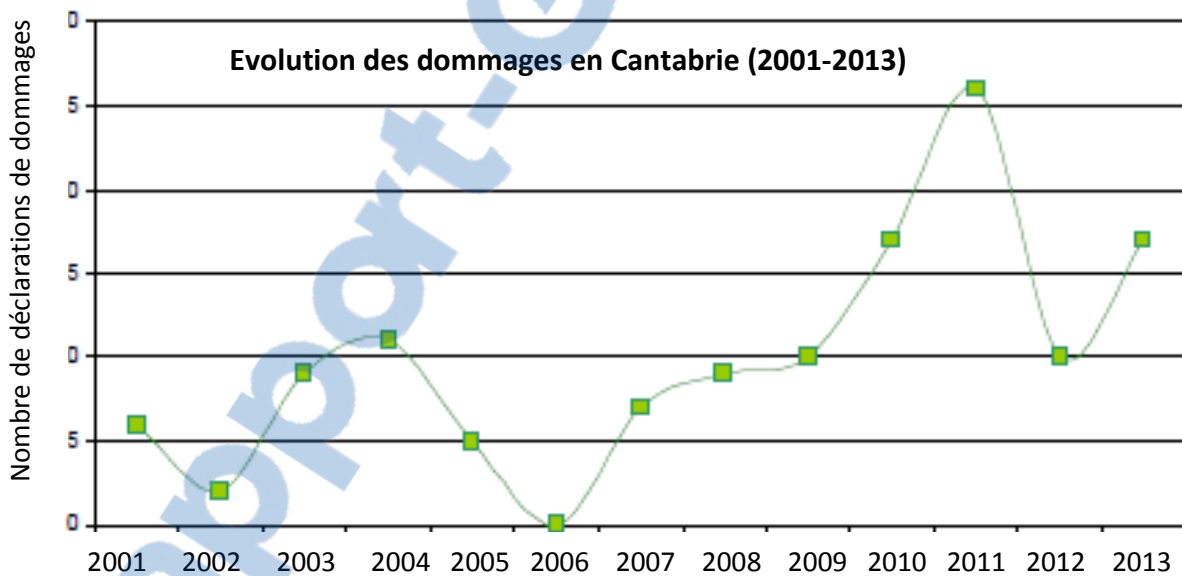


Source : (Naves et al, 2010).

Figure 14 : Evolution du nombre total de ruches, arbres fruitiers, bovins, équidés, ovins et caprins déclarés endommagés ou attaqués par les ours bruns dans les Asturies entre 1987 et 2009.

Les dommages déclarés en Castille-et-León sont environ deux fois moins nombreux que dans les Asturies (Garcia-Gaona et Roy, 1993). Dans le noyau occidental, le nombre de déclarations a progressé entre 1990 et 2000 alors qu'il a diminué dans le noyau oriental (Pollo, 2006). Globalement, les attaques de ruchers se sont intensifiées depuis une vingtaine d'années : selon les journaux locaux, 283 attaques d'exploitations apicoles affectant un millier de ruches ont été répertoriées en 2012, en majorité dans la partie orientale (provinces de León et de Palencia).

Il en est de même en Cantabrie ; bien que le niveau de dégâts soit moins important en raison du territoire réduit des ours dans cette province, les déclarations de dommages ont augmenté au cours des 10 dernières années (figure 15). En 2013, la Communauté Autonome a reçu 17 déclarations, soit sept de plus que l'année précédente (Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza del Gobierno de Cantabria, 2013), dont la plupart concernaient des exploitations apicoles (88%), le reste se rapportant à part égale aux attaques de bétail et à la consommation de fruits cultivés.

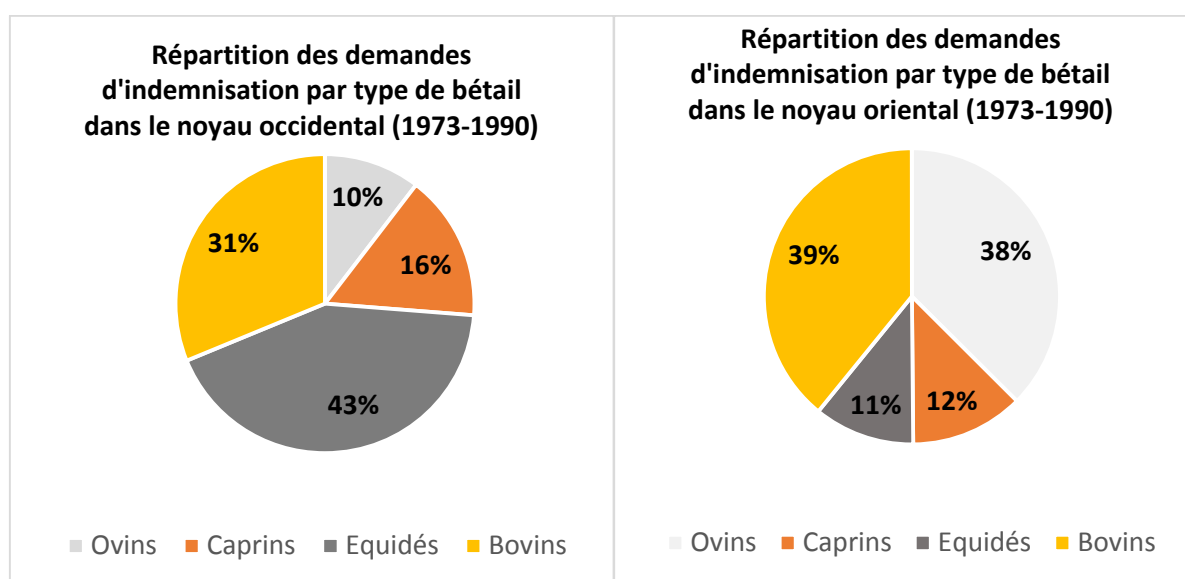


Source : (Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza del Gobierno de Cantabria, 2013).

Figure 15 : Evolution des dommages imputables aux ours bruns en Cantabrie entre 2001 et 2013.

Enfin, les préjudices causés en Galice sont peu nombreux et se portent essentiellement sur les ruchers (Garcia-Gaona et Roy, 1993).

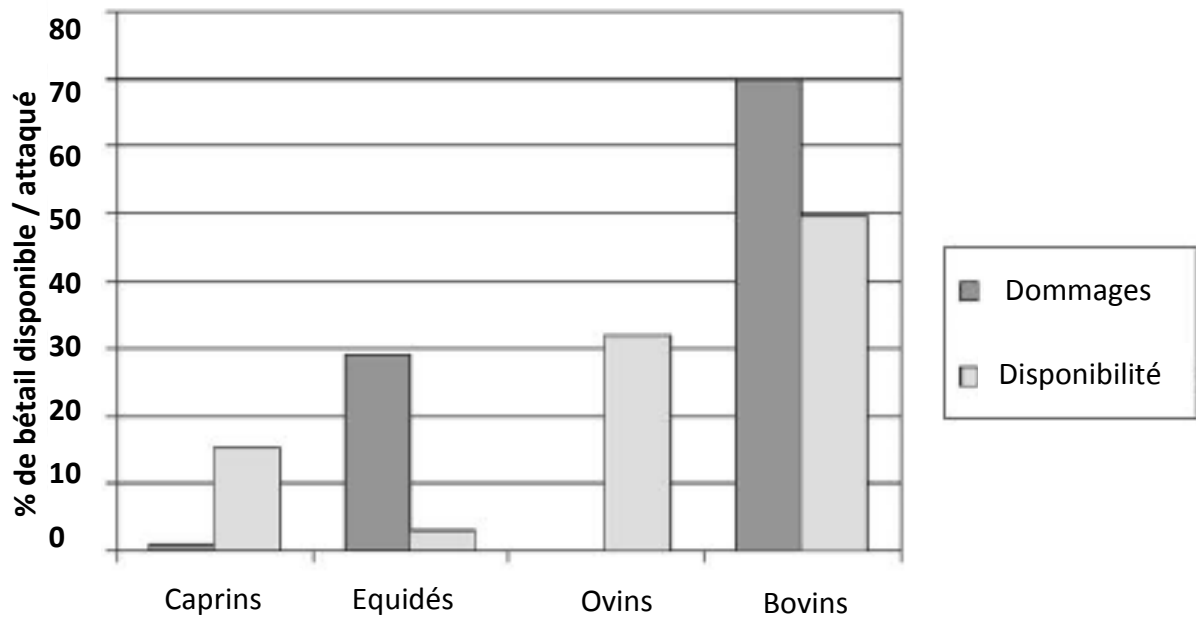
D'autre part, les habitudes de prédation sur le bétail ne sont pas homogènes sur l'ensemble du territoire occupé par les ours. Dans la sous-population occidentale, les bovins et les équidés sont les espèces les plus visées avec respectivement 31% et 43% des attaques de bétail entre 1973 et 1990 (Garcia-Gaona et Roy, 1993) et sont surreprésentés par rapport à leur nombre (figures 16). Les attaques de bovins prédominent sur le versant méridional ; ils représentent près de 70% des déclarations dans le noyau occidental de la province de León (contre 31% dans le noyau oriental de León) (Pollo, 2006). Sur le versant nord, les attaques d'équidés étaient traditionnellement les plus nombreuses (28,9% des dégâts déclarés dans les Asturies entre 1973 et 1990) (Garcia-Gaona et Roy, 1993) mais sont actuellement en régression. La prédation sur les petits ruminants (environ 20% des attaques de bétail déclarées dans la province de León (Pollo, 2006)) se produit en grande majorité dans l'aire de répartition orientale où les proportions d'attaques sont les mêmes entre les ovins et les bovins (environ 39% entre 1973 et 1990) (Garcia-Gaona et Roy, 1993).



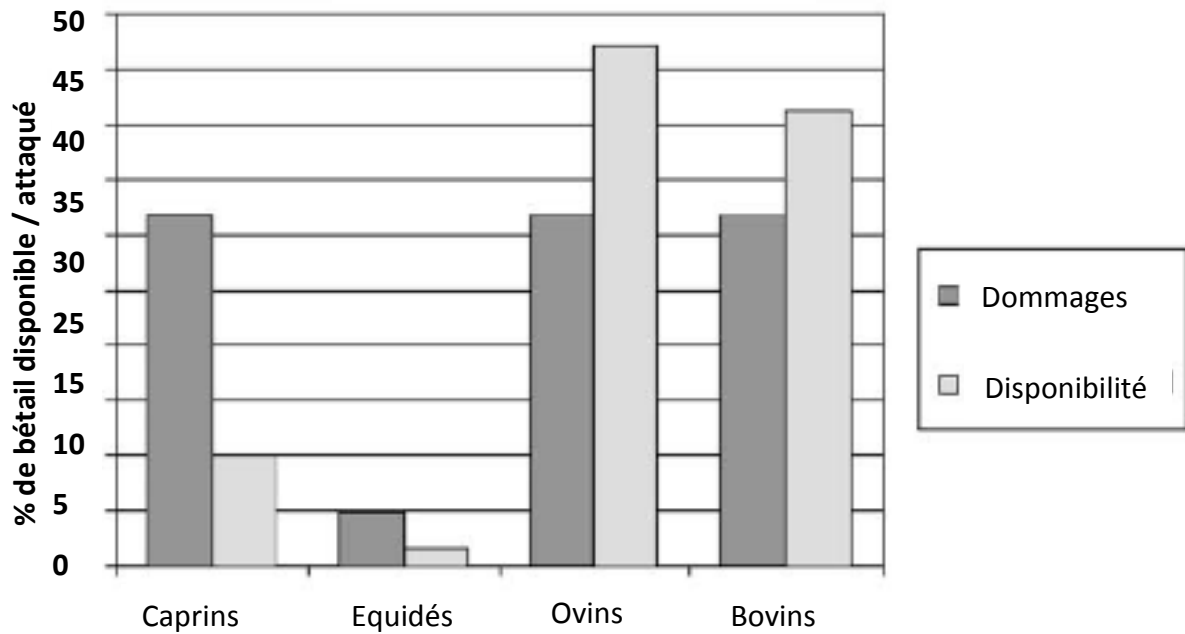
Source : d'après (Garcia-Gaona et Roy, 1993)

Figure 16 : Répartition des attaques de bétail imputable aux ours par type de proie dans le noyau occidental et dans le noyau oriental entre 1973 et 1990.

NOYAU OCCIDENTAL



NOYAU ORIENTAL



Source : (Pollo, 2006)

Figure 17a et b: Comparaison des proportions d'attaques déclarées et de la disponibilité du bétail (en %) dans le noyau occidental et le noyau oriental de la province de León entre 1974 et 2003.

Il semble donc exister une sélection négative sur les petits ruminants dans le noyau occidental : malgré que 30% des têtes de bétail soient des ovins, très peu d'attaques de brebis y sont rapportées (figures 17). Ce résultat contraste avec les résultats d'études menées dans d'autres pays européens où les ovins sont les principales victimes (Pyrénées, Norvège) (Linell et al, 2000). De plus, les attaques ne sont pas homogènes dans le temps et il existe une saisonnalité selon le type de proie. La prédation sur les équidés est particulièrement importante au printemps, lors de la saison de poulinage (45,5% des attaques entre avril et juillet). Les attaques d'ovins ont lieu au moment des transhumances de septembre, lorsque les brebis sont les plus vulnérables, et les attaques de bovins entre avril et octobre.

La surreprésentation des attaques de certaines productions et leur saisonnalité montre que les habitudes de prédation ne sont pas uniquement liées aux disponibilités trophiques mais également à des comportements individuels se développant dans des situations concrètes (déficit de ressources naturelles, troupeau particulièrement vulnérable, exploitation facile d'une ressource anthropique) (Pollo, 2006).

3.2. Dommages et comportements individuels

La distribution spatiale des dommages reflète la répartition de présence habituelle de l'espèce, ce qui explique la moindre pression de prédation dans les provinces où la présence de l'ours est marginale (Galice et Cantabrie). Toutefois, des débordements sont observés et il existe des séries d'attaques en dehors des aires de répartition habituelle et des limites des plans de récupération. Ces épisodes sont probablement liés à des individus en phases de dispersion profitant de sources trophiques facilement accessibles. Au contraire, certaines zones de présence permanente, voire de reproduction, sont indemnes de dégâts. Des études génétiques ont montré que seuls 10 à 15% des individus de la population occidentale sont impliqués dans les dommages ; de plus, il semblerait que ce soient plus fréquemment des mâles (Naves et al, 2010). Toutefois, l'environnement utilisé par les ours causant des dégâts ne paraît pas différent des autres.

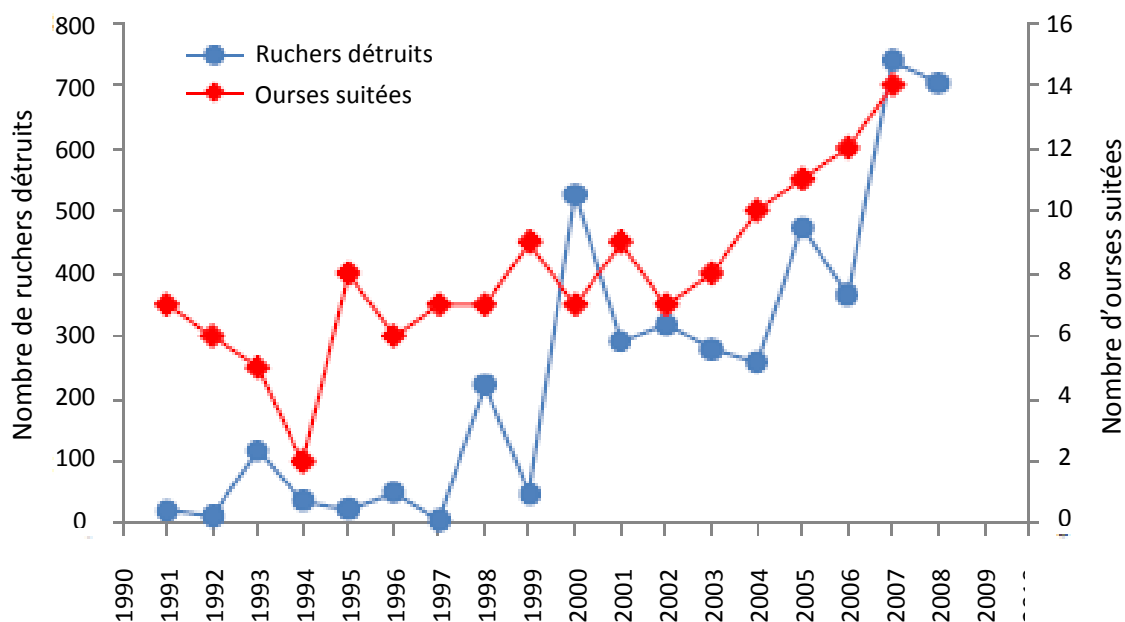
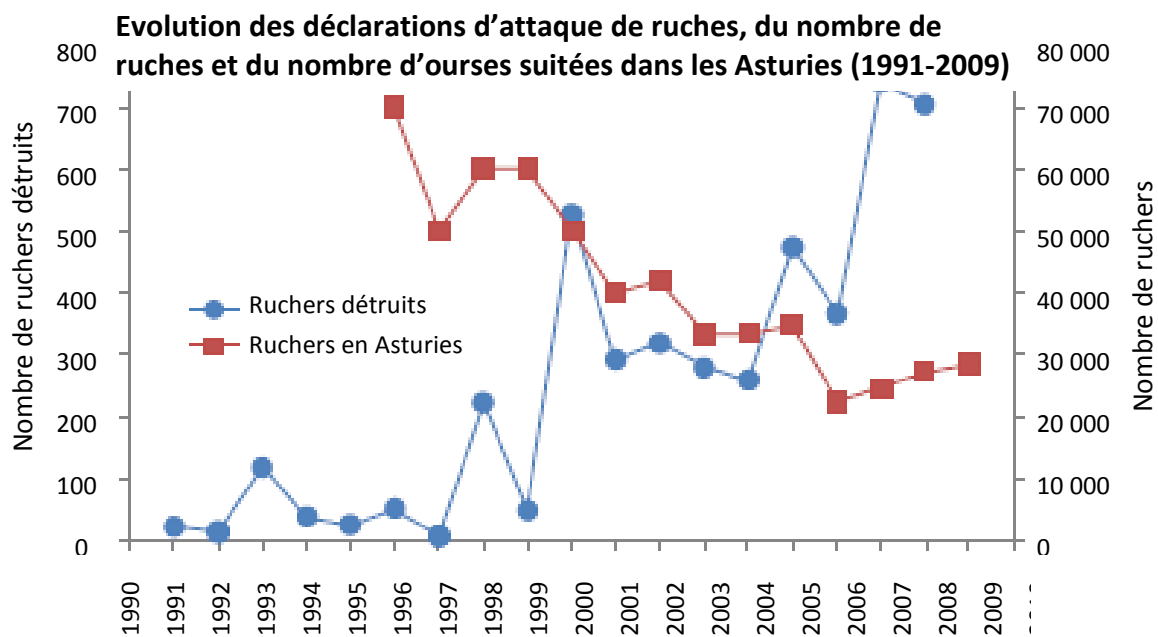
La concentration spatio-temporelle des attaques et la sélection positive d'un type de proie par un nombre limité d'individus indique un certain degré d'habituation et de conditionnement de la part de ces ours, d'autant plus que des comportements atypiques (dégradation de voitures, destruction de poubelles...) sont de plus en plus fréquemment rapportés. Il est toutefois prématuré de parler d'individus « problématiques » car ces phénomènes ne semblent pas persister d'une année à l'autre et régressent lorsque les ressources alimentaires naturelles sont suffisantes, soit car le comportement de ces ours est réversible, soit parce qu'ils sont éliminés par braconnage (Naves et al, 2010). En revanche, cela met en avant le caractère opportuniste de certains individus qui se spécialisent sur une ressource pour une période donnée alors que d'autres restent à l'écart des ressources anthropiques.

3.3. Dommages et croissance démographique

La comparaison du suivi démographique de la population avec l'évolution des dommages a montré que les dégâts dans les exploitations apicoles et arboricoles asturiennes ont augmenté en même temps que le nombre de femelles suitées au cours de la dernière décennie, ce qui n'est pas le cas du niveau de prédation sur le bétail (Fernandez-Gil, 2013).

De plus une étude a mis en évidence une corrélation positive entre la densité d'ourses suitées et l'intensité des attaques de ruchers l'année suivante dans les Asturies, bien que le nombre de ruches dans la région diminue (figure 18) (Naves et al, 2010). Ce phénomène suggère d'une part que les besoins alimentaires sont accrus en raison de l'accroissement démographique de la population ursine et reflète d'autre part les besoins physiologiques des jeunes en croissance qui s'orientent vers les ruchers comme une source supplémentaire de protéines, facilement accessible.

Néanmoins, l'augmentation des dommages est plus rapide que la croissance démographique. Ainsi, un accroissement modéré de la population cantabrique risque d'entraîner une intensification conséquente des conflits avec les habitants locaux, notamment avec les apiculteurs.

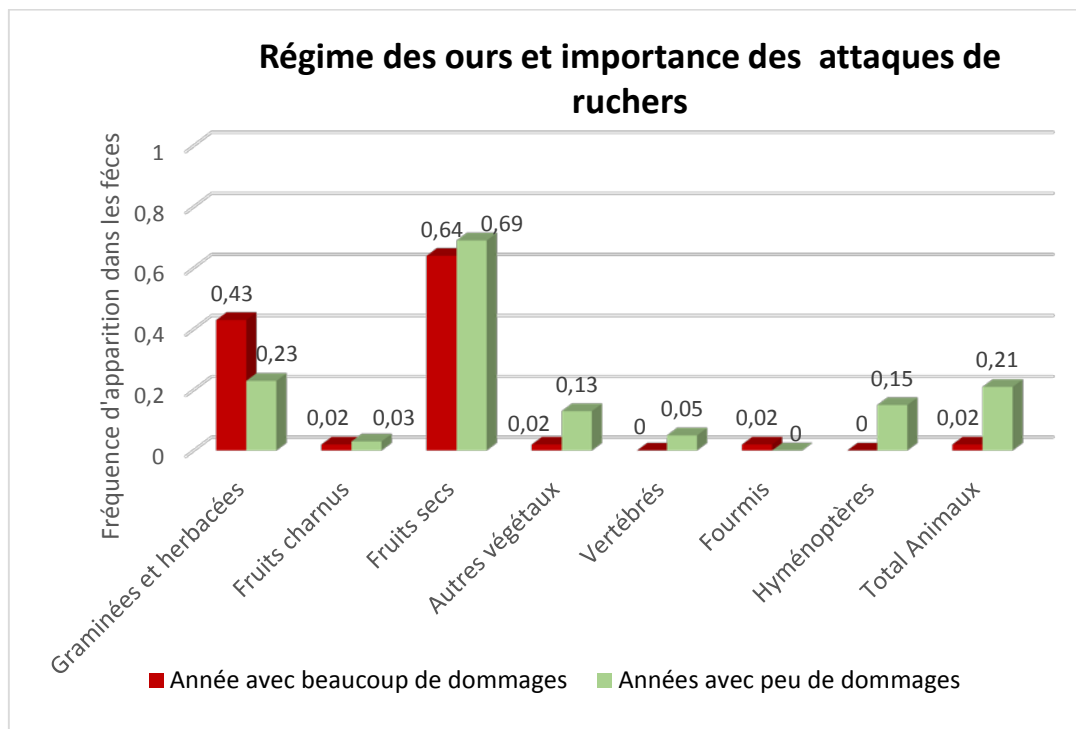


Source : (Naves et al, 2010).

Figure 18a et b : Comparaison de la progression des attaques de ruches dans les Asturies entre 1991 et 2009 avec l'évolution du nombre de ruches disponibles dans la province et la croissance démographique de la population d'ours dans la sous-population occidentale (nombre de femelles suivées).

3.4. Dommages et facteurs environnementaux

L'évolution des dommages peut également être liée à la disponibilité des ressources alimentaires naturelles. Les modifications phénologiques dues aux changements climatiques des dernières décennies, associées aux activités humaines montagnardes (tourisme, foresterie) qui déplacent les ours vers des habitats sous-optimaux conduisent ces derniers à consommer une part plus importante de plantes herbacées, moins riches en protéines (Rodriguez et al, 2007). Les ours ne pouvant couvrir leurs besoins protéiques s'orientent alors vers des ressources alternatives, souvent liées aux activités humaines telles que le bétail, les ruches et les vergers. Cette hypothèse est appuyée par une étude ayant montré que la consommation de protéines animales (hyménoptères, vertébrés sauvages, ongulés domestiques) est plus faible les hivers précédant les années caractérisées par un haut niveau de prédation sur les ruchers (figure 19) (Naves et al, 2010).



Source : d'après (Naves et al, 2010).

Figure 19: Fréquence d'apparition de différents types d'aliments (volume > 9 %) dans des fèces d'ours collectés dans les Asturies les hivers (décembre – mars) précédant des années avec beaucoup de dommages dans les ruchers (1993, 1998, 2000, 2005, 2007) et des années avec peu de dommages (1997, 1999, 2001, 2004, 2006).

De plus, lorsque les ressources se raréfient, les ours parcourent de plus grandes distances à la recherche de nourriture ce qui contribue à l'augmentation du contact avec les humains et favorise les comportements d'habitation et de conditionnement.

Les périodes de moindre disponibilité alimentaire semblent donc suivies par une élévation de la consommation de ressources anthropiques pour compenser les carences en protéines. Les facteurs environnementaux expliquent ainsi en grande partie l'importance des dommages attribuables aux ours et les oscillations interannuels des attaques de bétail et de ruchers. Dans ce contexte, le retrait des carcasses depuis la crise de l'encéphalite spongiforme bovine est potentiellement responsable d'une augmentation des préjudices. Néanmoins, la progression des attaques de ruchers observée ces dernières années est antérieure à 2002 ; il est donc difficile de conclure avec certitude sur l'effet que cette directive européenne a sur le comportement des ours cantabriques.



Source : (Fernandez-Gil, 2013)

Photo 26a et b : Consommation de plantes herbacées et de charogne.

3.5. Dommages et médiatisation

Les dégâts causés par les grands prédateurs sont généralement un sujet largement couvert par les médias locaux. Toutefois, les dommages imputables aux ours cantabriques sont peu médiatisés comparés à ceux causés par les loups (ratio de 1 pour 30 dans les Asturies) alors que le niveau de médiatisation global des deux espèces est le même et que le rapport entre le coût des dommages causés par les ours et ceux causés par les loups n'est que de 1 pour 5 (Fernandez-Gil, 2013). Les ours cantabriques bénéficient donc d'une image plutôt positive dans la presse locale et il n'existe pas de corrélation entre les coûts générés par les dommages et le niveau de médiatisation. Il semblerait davantage qu'il y ait une composante sociale liée aux croyances et aux valeurs qui entre en jeu dans la perception du public. Dans ce contexte, la coexistence de deux grands prédateurs dans la cordillère cantabrique est favorable à l'image des ours qui sont comparés aux loups, ces derniers ayant une réputation négative auprès des populations locales.



Source : (Fernandez-Gil, 2013)

Photo 27 : Consommation d'une proie par un loup

Screenshot of a news article from lne.es titled "Paraíso del lobo, infierno del ganado". The article is from the "Occidente" section and discusses the impact of wolves on livestock in the Salas and Cudillero mountains during winter. The header includes navigation links for "PORTADA", "NOTICIAS", "DEPORTES", "ECONOMÍA", "OPINIÓN/BLOGS", and "OCIO". The article title is "Paraíso del lobo, infierno del ganado" and the sub-headline reads: "Con el invierno a la vuelta de la esquina, los ganaderos de las sierras de Salas y Cudillero claman por batidas para frenar los ataques del cánido que ha diezmando sus cabañas".

Source : lne.es

Figure 20 : Article de journal local : « Paradis du loup, enfer du bétail »

4. Réduction et prévention des dommages

Les plans de récupération des ours cantabriques annoncent le maintien d'une « *politique d'indemnisation des exploitations agricoles adaptée pour les dommages attribuables aux ours, associée à des mesures de protection pour limiter les attaques et éviter le mal-être social conséquent* ».

Ils prévoient également d'établir des subventions pour l'installation et la maintenance de barrières électriques autour des cultures et des ruchers, et pour la restauration des structures traditionnelles de protection des ruches, les « cortines ». De plus, le programme LIFE COEX encourage la mise en place de mesures de prévention contre les prédateurs dans les pays du sud de l'Europe en offrant notamment des clôtures électriques et des chiens de troupeau aux éleveurs répondant à certains critères (participation à des programmes de conservation, motivation).

4.1. Système d'indemnisation des dégâts

La compensation économique des dommages causés à l'agriculture est une mesure répandue dans le monde pour promouvoir l'acceptation sociale des grands carnivores (Fernandez-Gil, 2013).

L'administration publique espagnole prévoit d'indemniser les exploitants agricoles affectés par la faune sauvage afin de rendre compatible le maintien de la biodiversité et des activités agricoles. Les premières politiques d'indemnisation des dégâts attribuables aux ours remontent à l'année 1952, lorsque la chasse de l'espèce a été temporairement interdite. Le Ministère de l'Agriculture était chargé du remboursement des préjudices liés à la présence de l'ours sur l'ensemble du territoire pour une durée de cinq ans. Les systèmes de dédommagements ont repris lors de la prohibition définitive de la chasse en 1967 ; toutefois ils n'étaient applicables qu'aux dégâts occasionnés dans les terrains cynégétiques gérés par l'administration publique (réserves de chasse). Ce n'est qu'en 1973, lorsque l'ours brun a été déclaré « espèce protégée », que les compensations financières ont été étendues à l'ensemble du territoire. Néanmoins, le système de compensation alors en place était peu performant. Il n'est pas parvenu à satisfaire les éleveurs en raison de la complexité administrative des demandes de remboursement, du retard dans le versement des indemnisations (jusqu'à deux ans après la survenue des dégâts) et du manque d'homogénéité de la valorisation économique des biens affectés (Garcia-Gaona et Roy, 2006).

Le transfert des compétences en matière de conservation de la nature aux Communautés Autonomes en 1989 s'est accompagné d'une amélioration du système d'indemnisation. Les quatre plans de récupérations des ours cantabriques reconnaissent l'existence d'un conflit avec les habitants ruraux et visent à améliorer la cohabitation entre les ours et les humains. Plus précisément, leur objectif est « *d'exclure le risque d'extinction de la population [d'ours cantabriques] et de favoriser sa croissance démographique et son expansion dans les limites inhérentes à la coexistence avec les communautés rurales et leur développement économique* ». Dans ce contexte, un système de compensation efficace est nécessaire et les indemnisations peuvent atteindre 100% de la valeur du bien affecté mais il faut aussi considérer les pertes liées au profit futur des proies domestiques : baisse des revenus liée à la perte d'un animal de rente, subventions de la Politique Agricole Commune et subventions pour l'élevage dans les aires protégées.

Dans les textes, le paiement des indemnisations repose sur « *la souplesse de la procédure, la générosité de la valorisation des dommages et une considération additionnelle du préjudice occasionné par un pourcentage de la valeur estimée* ». En d'autres termes, cette formule se traduit par une procédure de déclaration des dommages facilitée, un délai entre la déclaration et le versement du dédommagement réduit à un ou deux mois, la mise en place d'un barème d'indemnisation révisé en continu selon les prix du marché et le paiement d'une prime additionnelle dont les conditions et le montant varient selon la Communauté Autonome (autour de 20% de la valeur du produit endommagé) (voir annexes 1 et 2).

L'administration publique se charge de payer les indemnisations après déclaration du dommage par le sinistré et vérification de la cause sur le terrain par des gardes régionaux (tableau 4). En moyenne le coût des dégâts se situe aux alentours de 503 euros (Fernandez-Gil, 2013) et les dépenses annuelles dans les Asturies sont de 153 000 euros (moyenne sur les années 2006, 2007 et 2008) (Naves et al, 2010).

Tableau 4: Récapitulatif des textes régulant les indemnités des dommages attribuables aux ours et des procédures de demande d'indemnisation dans les Communautés Autonomes concernées par la présence des ours cantabriques.

	Etapes	Comment	Délai
ASTURIES	Le paiement des indemnités est règlementé par le décret 21/1991 du 20 février. De plus, la résolution du 4 mai 2009 approuve les subventions pour des travaux de restauration de l'habitat rural dans les espaces naturels protégés et de prévention des dommages causés par la faune sauvage.		
I	Déclaration du dommage au Ministère de l'Environnement, du Territoire et des Installations de la Principauté des Asturies	Appel téléphonique ou présence physique au bureau de la garde rurale ou site web du Gouvernement de la Principauté des Asturies. Pièces du dossier : certificat sanitaire de l'élevage ; lettre de sollicitude ; certificat de propriété du bien ou de l'animal affecté ; pièce d'identité.	48h
II	Visite du Garde Civil sur le lieu du dommage	Vérification de la cause du dommage et estimation de la valeur du bien / de l'animal.	48h entre la déclaration du dommage et la prise du RDV
III	Envoi de l'avis de la résolution par courrier recommandé au demandeur	(1) Si le demandeur est d'accord avec l'avis, il le signe pour que les indemnités puissent lui être versées. (2) S'il n'est pas d'accord, envoi d'un formulaire de contestation à l'Administration.	Environ 1 mois
CANTABRIE	Les indemnités sont régies par le plan de récupération des ours bruns et la loi 4/2006 du 19 mai sur la conservation de la nature de Cantabrie.		
I	Déclaration du dommage au Ministère de Développement rural, de l'Élevage, de la Pêche et de la Biodiversité Cantabrique		Non précisé
II	Visite d'un agent sur le lieu du dommage	Vérification et précision de l'origine des dommages, évaluation de la valeur des dommages. En attendant la visite : les animaux ne doivent pas être manipulés et les animaux blessés doivent être soignés par le vétérinaire ; les factures sont conservées pour être ajoutées au montant de l'indemnisation.	Non précisé
III	Envoi d'un avis au demandeur	Acceptation de la demande, raisons du refus le cas échéant, montant de l'indemnisation. Possibilité de recours si le demandeur n'est pas d'accord.	Non précisé

CASTILLE- ET-LEON	L'aide économique reçue par l'éleveur se base sur les tables de l'Ordre MAM/333/2009 qui établit les aides pour pallier aux dommages provoqués par les loups et chiens errants sur le bétail bovin, ovin, caprin, et équin.		
I	Déclaration du dommage aux agents du Service Territorial de l'Environnement		Non précisé
II	Visite d'un agent de l'environnement sur le lieu du dommage	Rédaction d'un rapport et d'un certificat de l'origine du dommage. Les animaux attaqués ne doivent pas être manipulés avant la visite de l'agent	Non précisé
III	Envoi du rapport par l'agent à la délégation de la province concernée	Estimation du montant de l'indemnisation selon le barème établi	Non précisé
IV	Envoi du dossier à l'institution responsable du patrimoine -> communication du montant de l'indemnisation au demandeur. (1) S'il n'est pas d'accord avec le montant, 10 jours pour contester (2) S'il est d'accord -> envoi du dossier à la Direction Générale de Valladolid -> validation par le conseil consultatif -> Envoi de la facture aux affaires économiques de la province où a eu lieu le dommage -> versement de l'indemnisation au demandeur.		
GALICE	Pas d'informations		

Source : D'après (Coordinara de Organizaciones de Agricultores y ganadero,2010).

Bien que le système d'indemnisation des dommages soit plus efficace depuis qu'il est géré par les Communautés Autonomes, les procédures bureaucratiques restent longues et fastidieuses. De plus, l'administration publique n'a pas édité de manuel officiel sur les démarches à suivre pour la déclaration des dommages et il y a un défaut de connaissance du public sur ce sujet.

Dans les faits, il existe des inégalités de gestion entre les différentes Communautés Autonomes : le remboursement est plus ou moins efficace selon la province (Diario de León, 2013). Dans les Asturies, 100% des dommages confirmés par les gardes aboutissent à une indemnisation, ce qui correspond à près de 85% des dommages déclarés. En Cantabrie, il semble que les délais de versement des indemnisations ne soient pas respectés et prennent généralement 6 mois. En revanche peu de données sont disponibles sur la situation en Galice, où la présence des ours est plus sporadique. Enfin, bien que ce soit prévu dans les textes, les

barèmes ne sont pas correctement actualisés dans toutes les Communautés Autonomes (Coordinara de Organizaciones de Agricultores y ganaderos, 2010).

Le système d'indemnisation prévu pour les dommages imputables aux ours cantabriques est toutefois relativement performant par rapport à ceux mis en place pour d'autres espèces. L'insuffisance des remboursements des dégâts causés par les loups et les sangliers est en partie responsable du braconnage qui affecte l'ensemble de la faune sauvage. Pour cette raison et dans le cadre de la conservation de la population ursine, les administrations asturienne et galicienne dédommagent les préjudices commis par les loups et les sangliers sur l'ensemble du territoire occupé par les ours. Les Communautés Autonomes de Cantabrie et de Castille-et-León font de même sur la moitié du territoire occupé par les ours, le reste correspondant aux propriétaires des domaines de chasse privés qui tardent généralement davantage dans la réalisation des versements.

4.2. Mesures de prévention

La gravité des dommages dépend en partie de l'exposition du bétail et des productions aux prédateurs. La gestion adéquate des troupeaux et des ruchers permet de limiter l'ampleur des dégâts grâce à des techniques d'élevage et des mesures de prévention spécifiques présentées ci-dessous, la meilleure protection étant d'utiliser simultanément l'ensemble des moyens mis à disposition.

4.2.1. Clôtures électriques :

Utilisées pour protéger les cultures, les ruchers et les troupeaux contre les attaques des prédateurs sauvages et domestiques (ours, loups, chiens errants), les clôtures électriques permettent également de libérer l'éleveur des contraintes de gardiennage en contrôlant le déplacement du bétail. Pour être efficaces, les parcs de protection doivent répondre à plusieurs fonctions (Coordinara de Organizaciones de Agricultores y ganaderos, 2010) :

- contenir le bétail ;
- empêcher les intrusions de prédateurs ;
- céder sous la pression du troupeau lors d'une attaque ;
- être suffisamment vastes pour permettre les mouvements de masse des animaux ;
- être efficaces de jour et de nuit, quelles que soient les conditions météorologiques.

Les clôtures fixes sont installées autour des cultures, des ruchers et des lieux de regroupement du bétail habituels. Elles ont généralement une hauteur de 1,50 mètre et sont constituées de cinq fils ; elles doivent être placées à 2-3 mètres de distance des enclos traditionnels et des ruches pour empêcher les prédateurs d'accéder à leurs proies. De plus, l'ensemble des fils doivent être positionnés vers l'extérieur pour empêcher les ours de se gratter ou de pousser les piquets. Le matériel léger et facile à monter des clôtures mobiles est utilisé dans les estives. Correctement installées et combinées à d'autres mesures de prévention comme les chiens de troupeaux, elles sont très efficaces.

Les principaux inconvénients des clôtures électriques sont l'installation et le temps qu'elles nécessitent pour leur entretien.

4.2.2. Chiens de protection de troupeau

Les chiens ont une place spéciale aux côtés des éleveurs dans les systèmes d'élevage extensifs. On distingue les chiens de conduite du troupeau, utilisés pour contenir le bétail et le conduire d'un point A à un point B, et les chiens de protection, sélectionnés pour leur aptitude à défendre le troupeau des intrus. Ces derniers sont une aide particulièrement efficace pour réduire l'impact des prédateurs sur les ongulés domestiques, surtout les petits ruminants. Pour cela, la sélection génétique au fil des siècles s'est tournée vers des animaux de grande taille de type molossoïde (mâtins espagnols, montagne des Pyrénées ou patous, bergers d'Anatolie...), capables d'affronter des carnivores sauvages tels que les ours et les loups. Toutefois, ils ne doivent pas montrer un véritable comportement de prédation et les animaux présentant un danger pour les personnes sont aujourd'hui écartés.

En effet, ces chiens peuvent considérer tous les usagers de la montagne comme une menace pour le troupeau et des comportements agressifs envers des randonneurs sont fréquemment rapportés. La présence des chiens de protection n'est donc pas toujours bien perçue par les autorités locales qui les voient comme un frein au tourisme de montagne. Pour réduire les risques d'attaques, l'attitude des promeneurs doit être adaptée ; des campagnes d'information sont mises en place pour sensibiliser le public à la nécessité de ces chiens pour garder les troupeaux et expliquer la conduite à tenir en leur présence (contourner le troupeau, se signaler, s'arrêter lorsque le chien s'approche, lui faire face).

Ainsi, afin de combiner la protection du troupeau et la sécurité des hommes et des bêtes, quatre traits de caractère sont recherchés chez ces chiens (Moret, 2013) :

- l'attachement qui correspond au lien affectif entre le chien et les animaux du troupeau, créé dès le plus jeune âge du canidé ;
- le respect du chien vis-à-vis des individus du troupeau (absence de prédation, comportements de soumission et d'investigation avec les brebis, respect des activités du troupeau) ;
- l'aptitude à la protection, c'est-à-dire sa capacité à évaluer une menace potentielle pour le troupeau et à adapter sa réaction à chaque situation ;
- la socialisation à l'homme et à son environnement, qui se traduit par l'acceptation des activités humaines ne perturbant pas le troupeau.

La phase de socialisation et d'éducation du chiot est donc primordiale pour son efficacité future et l'imprégnation est nécessaire pour qu'il développe le lien social privilégié avec le

bétail qu'il protégera. La phase critique d'attachement se situe entre la 3^{ème} et la 13^{ème} semaine, plus particulièrement les 7^{ème} et 8^{ème} semaines, d'abord avec sa mère et la fratrie puis avec des individus d'autres espèces ; il est donc élevé au sein du troupeau dès son sevrage, aux alentours du 35^{ème} jour (Moret, 2013). Cette phase permet le développement du lien affectif avec les ongulés mais également l'acceptation du chien par le troupeau. Pendant cette période, la manipulation du chiot par l'éleveur est également nécessaire pour l'habituer aux hommes.

Grâce à cet attachement, le chien restera en permanence avec le troupeau.

Sa capacité à protéger le bétail dépend de la pression de prédation (elle-même liée à la densité et au type de prédateurs), du type de bétail (bovin, ovin, caprin) et de sa grégarité, de la topographie du terrain, de l'environnement pastoral (forêts, pâtures, broussailles) et des conditions climatiques. En général, le rapport conseillé est de un chien pour 1 400 têtes de bétail. Toutefois, face aux prédateurs, un rapport de force s'installe et la présence de deux chiens est souvent préférable pour son effet dissuasif. Au-delà de trois, un effet meute s'installe et peut-être d'une part risqué pour la sécurité du bétail et d'autre part plus difficile à gérer pour l'éleveur.

L'introduction d'un chien de protection dans le troupeau et son éducation représentent un investissement de temps important pour l'éleveur et nécessitent une forte motivation de sa part. Toutefois c'est le seul outil de prévention capable de s'adapter face aux prédateurs.

L'association de clôtures électriques et de chiens de protection correctement éduqués sont très efficaces pour limiter les pertes liées aux carnivores. Bien que ces deux méthodes soient chronophages pour leur mise en place et leur entretien, elles permettent en contrepartie à l'éleveur de réduire le temps consacré à la sécurité du troupeau, notamment la nuit. Elles contribuent ainsi à améliorer l'acceptation sociale des ours et des autres carnivores.



Source: (Naves et al, 2010)

Photo 28 : Protection des ruchers par une clôture électrique dans les Asturies.



Source ; (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, 2009)

Photo 29 a et b : Chiens de protection de troupeau.

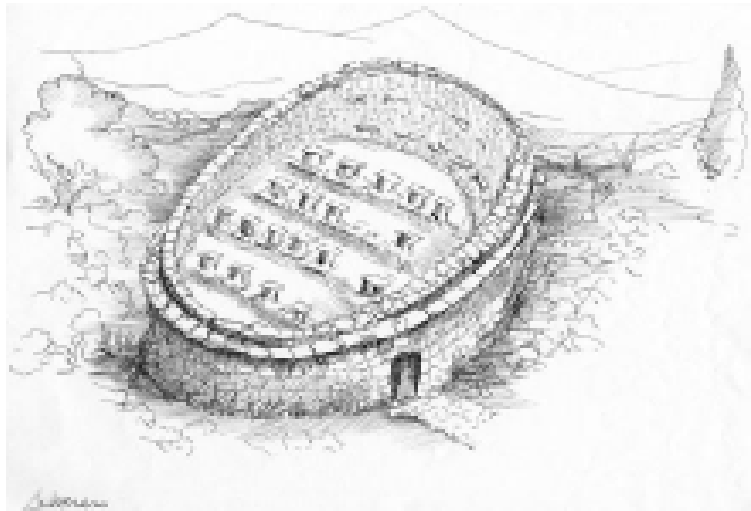
4.2.3. Autres méthodes de prévention

D'autres techniques sont utilisées de manière plus sporadique.

Ainsi, l'introduction d'un âne dans le troupeau était autrefois courante pour prévenir le berger en cas d'attaques.

Les enclos traditionnels de pierre ou de barbelé sont actuellement peu intéressants économiquement et ne permettent pas toujours d'assurer convenablement la sécurité du bétail. De plus leur entretien est chronophage et laborieux. Les éleveurs préfèrent souvent renforcer les structures déjà existantes avec des clôtures électriques plutôt que de les rénover.

Les « Cortines » traditionnels étaient autrefois très efficaces pour interdire l'accès des ours aux ruches mais leur construction et leur entretien demandent une technique particulière et du temps. Ces structures sont pour la plupart laissées à l'abandon.



Source: (Díaz y Otero et Naves, 2010).

Photo 30: "Cortines" traditionnel.

Enfin, des techniques destinées à effaroucher les prédateurs (détonations) ou à diminuer leur nombre sont également considérées comme des mesures préventives. La chasse des ours est interdite en Espagne mais les appâts empoisonnés et les lacets sont considérés comme « très efficaces » par 66% des agriculteurs / éleveurs espagnols pour limiter les dégâts causés par les carnivores et les sangliers, bien que ce soit illégal (Coordinara de Organizaciones de Agricultores y ganaderos, 2010).

En conclusion, la coexistence entre les humains et les grands prédateurs crée inexorablement une compétition pour l'espace et les ressources ; les conflits sont inévitables dans ces situations. La plupart du temps, ils conduisent à une réduction démographique et spatiale – parfois drastique - des populations animales. C'est le cas des ours cantabriques dont la persécution et le braconnage au cours des siècles derniers combinés à la fragmentation de l'habitat ont quasiment causé leur disparition. Toutefois, grâce au changement de statut de l'espèce et aux actions de conservation, la tendance semble s'être inversée et la population s'accroît depuis une vingtaine d'années.

Aujourd'hui et par rapport à de nombreuses autres situations de coexistence entre des hommes et des carnivores, on parle « d'excellente cohabitation » entre les ours cantabriques et les populations locales (Fernandez-Gil, 2013). Afin de favoriser l'acceptation des ours, l'administration publique doit gérer au mieux les conflits, d'autant plus que le niveau de prédation, et plus particulièrement les attaques de ruchers, est positivement corrélé aux paramètres démographiques et à la disponibilité des ressources naturelles. En effet, dans un paysage humanisé où l'habitat disponible pour les grands carnivores est limité, l'accroissement des effectifs s'accompagne nécessairement d'une augmentation des contacts entre les ours et les humains ou leurs propriétés. En réalité, l'augmentation des dégâts au cours des 25 dernières années est même supérieure à la croissance démographique, ce qui reflète probablement des changements durables dans l'environnement trophique des ours, liés à des causes anthropiques et climatiques. Une intensification significative des conflits consécutive à une croissance démographique modérée de la population ursine est donc à prévoir. Il semblerait ainsi que les dommages soient davantage reliés aux nécessités biologiques de la population, dépendantes à la fois de la démographie et de la richesse de l'environnement, qu'à des comportements individuels (Naves et al, 2010).

Dans ce contexte, il est nécessaire d'adapter les activités humaines à la présence des carnivores par la gestion responsable des troupeaux et des ruchers afin d'éviter que le comportement des prédateurs n'incomode les populations locales (Fernandez Gil, 2013). L'utilisation de chiens de troupeau est la méthode la plus répandue en Espagne, suivi par les détonations et les clôtures électriques. Ces techniques permettent de diminuer considérablement l'ampleur des dégâts mais présentent des limites économiques, techniques (pour leur mise en place notamment) et sont souvent chronophages (installation et entretien). Afin d'optimiser la protection des productions, chaque cas doit être étudié et traité

différemment, avec parfois la nécessité d'un apport financier extérieur et l'aide d'un expert (projet LIFE COEX par exemple). La mise en place des indemnisations des dommages permet également de mieux faire accepter la présence des ours. Bien qu'il soit plus performant depuis qu'il est géré par les Communautés Autonomes, le système de remboursement nécessite des améliorations, notamment au niveau de la simplicité des démarches administratives et des délais de versements pour qu'il satisfasse complètement les sinistrés.

Enfin, il ne faut pas oublier que les ours cantabriques évoluent dans le même environnement que d'autres grands carnivores, dont les loups. La coexistence de plusieurs méso-prédateurs complique le diagnostic des conflits et la limitation de leurs effets mais cette coexistence est plutôt favorable aux ours en termes d'image.

CONCLUSION

Les ours cantabriques sont, avec les ours des Pyrénées, les derniers représentants d'une population autrefois répandue dans toute la Péninsule Ibérique. Jusqu'à la fin du 20^{ème} siècle, le développement économique ne prenait pas en compte la biodiversité et les carnivores comme les loups et les ours étaient perçus comme des espèces nuisibles à décimer. La dégradation progressive de leur habitat et la persécution sont ainsi responsables du déclin drastique des populations d'ours au travers de l'Europe de l'Ouest.

La conservation des espèces menacées en Espagne remonte à la fin des années 70. La prise de conscience de la situation démographique des ours bruns a conduit à sa protection juridique et à la publication de nombreux traités et textes de lois visant directement ou indirectement à préserver l'espèce in situ, tant au niveau international que communautaire et national. Les études scientifiques et les mesures de protection mises en place dans la cordillère cantabrique se sont accompagnées d'une inversion de la tendance avec une croissance de la sous-population occidentale observée depuis une vingtaine d'années.

Toutefois, la conservation des ours cantabriques se caractérise par la forte diversité administrative territoriale (quatre Communautés Autonomes, Ministère de l'Environnement espagnol, Union Européenne) et sectorielle (administrations publiques, équipes scientifiques, organisations et fondations privées, espaces naturels protégés). En conséquence, la situation actuelle est marquée par un manque de coopération et de communication entre les différents acteurs impliqués et par l'absence de coordination entre les travaux de recherche scientifique et les actions menées par les différentes Communautés Autonomes mais également par les organisations privées. Les données récoltées par les uns ne sont généralement pas disponibles pour les autres et de nombreux travaux sont publiés sur les mêmes sujets. Il en découle une perte d'information voir parfois des résultats contradictoires. D'autre part, il n'existe pas de document d'évaluation officielle des plans de récupérations élaborés par les Communautés Autonomes afin d'en objectiver l'efficacité et les aspects à améliorer. Les mesures prévues dans les textes sont prometteuses mais manquent malheureusement de suivi et d'applications concrètes. A ce jour, les plans n'ont pas atteints leurs objectifs, à savoir éliminer la mortalité anthropique, garantir la connexion entre les deux sous-populations et éviter la perte d'habitat afin d'assurer l'autonomie de la population cantabrique.

Ainsi, bien que leur situation démographique soit meilleure qu'il y a 30 ans grâce aux statuts de protection et aux programmes de conservation, la survie des ours cantabriques reste fortement menacée par l'intensification des activités humaines dans le paysage.

Le principal phénomène est la modification, la perte et la fragmentation de l'habitat, responsable notamment de la séparation géographique et génétique entre les deux sous-populations. L'un des enjeux majeurs est donc de rétablir une connexion effective entre les deux sous-populations, notamment au travers de l'étude du paysage et de la restauration des habitats. Un couloir de communication potentiel a ainsi été mis en évidence, corroboré par l'observation d'individus dans la zone inter-populationnelle et la détection de spécimens de génome mixte occidental – oriental. Ce processus de migration entre les deux sous-populations devrait être encouragé, en limitant notamment l'effet barrière des nombreuses infrastructures de transport traversant la zone.

La mortalité causée directement et indirectement par les humains est le second facteur de menace de la population cantabrique. Grâce à la protection renforcée de l'espèce, la mortalité par la chasse et le braconnage est peu importante. En revanche, les ours sont tués par les pièges et les appâts empoisonnés destinés aux sangliers et aux loups, espèces génératrices de dégâts dans les cultures et les troupeaux. Comparativement à ces deux espèces et à d'autres régions (Scandinavie par exemple), les ours cantabriques génèrent peu de dommages et même s'il n'est pas optimal, le système d'indemnisation des sinistrés est plus efficace. En conséquence, bien qu'il persiste des conflits avec les habitants, notamment à cause de la prédation sur le bétail et de la destruction des ruchers, l'ours est relativement bien accepté dans la cordillère cantabrique, contrairement à la situation pyrénéenne où la réintroduction d'individus tchèques a généré d'importants conflits. Cependant, une augmentation considérable des dégâts attribuables aux ours pourrait faire suite à une croissance démographique modérée de la population. Afin d'éviter une intensification des conflits consécutive à l'accroissement de la sous-population occidentale, la mise en place de mesures techniques et financières (clôtures, chiens de protection de troupeaux, indemnisation des dégâts, aides au développement local des communes concernées par la présence des ours) est indispensable pour permettre une bonne cohabitation avec les habitants, l'acceptation sociale de l'espèce étant une condition indispensable à la pérennité de la population. Dans ce contexte, les ours peuvent même représenter un atout pour le développement économique local en apportant une image bénéfique pour stimuler l'écotourisme dans la région.

Ainsi, malgré la dynamique positive observée dans la sous-population occidentale, la population cantabrique n'est pas viable à long terme dans les conditions actuelles. La collaboration entre les différents acteurs semble nécessaire au succès des programmes de conservations dont les premiers objectifs sont la restauration de la connexion entre les deux sous-populations et la gestion des conflits pour encourager l'acceptation de l'espèce par les habitants tout en promouvant le développement socio-économique de la région.



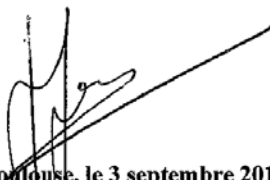
Source : Aranka Janné / www.tumblr.com

Photo 31 : Ourse cantabrique et ourson

AGREMENT SCIENTIFIQUE

En vue de l'obtention du permis d'imprimer de la thèse de doctorat vétérinaire

Je soussigné, Pierre SANS, Enseignant-chercheur, de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, directeur de thèse, certifie avoir examiné la thèse de **MEYER Valentine** intitulée « **L'ours brun Cantabrique (*Ursus arctos arctos*) Facteurs influençant la dynamique de la population et programmes de conservation en Espagne.** » et que cette dernière peut être imprimée en vue de sa soutenance.


Fait à Toulouse, le 3 septembre 2015
Professeur Pierre SANS
Enseignant chercheur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Vu :
La Directrice de l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Toulouse
Isabelle CHMTELIN



Vu :
Le Président du jury :
Professeur Gérard CAMPISTRON



Vu et autorisation de l'impression :
Le Président de l'Université
Paul Sabatier
Professeur Bertrand MONTHUBERT
Par délégation, la Vice-Présidente du CEVU
Madame Régine ANDRÉ OBRECHT



Conformément à l'Arrêté du 20 avril 2007, article 6, la soutenance de la thèse ne peut être autorisée qu'après validation de l'année d'approfondissement.

BIBLIOGRAPHIE

- Adriaensen, F., Chardon, J. P., De Blust, G., Swinnen, E., Villalba, S., Gulinck, H. and Matthysen, E. (2003), "The application of 'least-cost' modelling as a functional landscape model", *Landscape and Urban Planning*, vol. 64, no. 4, pp. 233-247.
- Ballesteros, F. and Palomero, G. (2012), "Conectividad, demografía y conservación del oso pardo cantábrico", in San Miguel, Ballesteros, Blanco and Palomero (eds.), *Manual de buenas prácticas para la gestión de corredores oseros en la Cordillera Cantábrica*", Fundación Oso Pardo, Santander, 211 p.
- Bennett F. A. (2003), "Linkages in the landscape. The role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation.", in The World Conservation Union (ed.) *IUCN Forest Conservation Program, Conserving Forest Ecosystems*, 1st ed, IUCN, Australia, 254 p.
- Blanco, J. C. and Ballesteros, F. (2012), "Reducción del impacto de las infraestructuras lineales sobre los osos", in San Miguel, Ballesteros, Blanco and Palomero (eds.), *Manual de buenas prácticas para la gestión de corredores oseros en la Cordillera Cantábrica*", Fundación Oso Pardo, Santander, 211 p.
- Beier, P., Majka, D. R. and Spencer, W. D. (2008), "Forks in the road: Choices in procedures for designing wild land linkages", *Conservation Biology*, vol. 22, no. 4, pp. 836-851.
- Braña, F., Naves, J. and Palomero, G. (1993), "Hábitos alimenticios y configuración de la dieta del oso pardo en la cordillera cantábrica", pp. 81-103 in Naves, J. and Palomero, G. (eds.) *El oso pardo (Ursus arctos) en España*, Colección Técnica. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA), Madrid, 350 p.
- Chetkiewicz, C.-B., St. Clair, C.C. and Boyce, M.S., (2006), "Corridors for conservation: Integrating pattern and process", *Annual Review of Ecology, Evolution and Systemics*, vol. 37, pp. 317-342.
- Chruszcz, B., Clevenger, A. P., Gunson, K. E. and Gibeau, M. L. (2003), "Relationships among grizzly bears, highways, and habitat in the Banff-Bow Valley, Alberta, Canada", *Canadian journal of zoology*, vol. 81, no. 8, pp. 1378-1391.
- Clevenger, P., Campos, M. A., and Hartasanchez, A. (1994). "Predación sobre el ganado en la montaña cantábrica". *Boletín FAPAS* [en ligne], no. 24 - Septiembre 2013. Disponible sur: <http://www.fapas.es/index.php/fapas-hoy/689-boletin-fapas-n-24-septiembre-2013-impacto-del-oso-pardo-sobre-la-ganaderia-domestica> (consulté le 24/06/2015)
- Clevenger, A. P., Purroy, F. J. and Campos, M. A. (1997), "Habitat assessment of a relict brown bear *Ursus arctos* population in northern Spain", *Biological Conservation*, vol. 80, no. 1, pp. 17-22.
- Clevenger, A. P., Purroy, F. J., Naves Cienfuegos, J. and Nores Quesada, C. (1999), "Status and management of the brown bear in eastern and western Cantabria, Spain", in Servheen, C., Herrero, C. and Peyton, B. (eds.), *Bears: Status Survey and Conservation Action Plan*, International Union for the Conservation of Nature/ SSC Bears Specialist Group, Gland, Switzerland, 310p.
- Clevenger, A.P., Chruszcz, B., Gunson, K. and Wierzchowski, J. (2002), "Roads and wildlife in the Canadian Rocky Mountain Parks: Movement, mortality and mitigation". Final report to Parks Canada (Banff, Alberta, Canada), 421 p.
- Clevenger, A.P. and Waltho, N. (2005), "Performance indices to identify attributes of highway crossing structures facilitating movement of large animals", *Biological conservation*, vol. 121, pp 453-464.
- Conseil de l'Europe (1979) "Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe", In: *Série des traités européens*, no.104 Berne (Suisse)
- Conseil de l'Europe (1992), "Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage", *JO L 206 du 22.7.1999*, p7

- Consejería de Medio Ambiente (2002), "Decreto 9/2002 de 24 de enero, por el que se revisa el Plan de Recuperación del Oso Pardo (*Ursus arctos*) en el Principado de Asturias", *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, du 4/2/2002, pp 1173-1181.
- Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (2010). "Guía de Compatibilización de la Gestión Agraria y la Fauna Salvaje". COAG (eds), Madrid, 243 p.
- Cubillas, A. (2013). "Los ataques de osos pardos colmenas se multiplican en Palencia". *LeonNoticias del 25/08/2013* [en ligne]. Disponible sur: <http://leonoticias.com/frontend/leonoticias/Los-Ataques-De-Osos-Pardos-A-Colmenas-Se-Multiplican-En-Pale-vn125459-vst209> (consulté le 25/06/2015)
- Díaz y Otero, E. and Naves Cienfuegos J. (2010). "Los colmenares tradicionales del Noroeste de España". *ACAFA, Associação de Estudos do Alto Tejo*, no. 3, 37 p.
- Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza del Gobierno de Cantabria (2013). "Informe anual de resultados de las acciones contempladas en el plan de recuperación del oso pardo en Cantabria. Año 2013", 30 p.
- Fernandez-Gil, A., Naves, J. and Delibes, M. (2006), "Courtship of brown bears *Ursus arctos* in northern Spain: phenology, weather, habitat and durable mating areas", *Wildlife Biology*, vol. 12, no. 4, pp. 367-373.
- Fernandez-Gil, A. (2013), "Comportamiento y conservación de grandes carnívoros en ambientes humanizados: Osos y lobos en la Cordillera Cantábrica", Thèse doctorale en Biologie appliquée à la conservation des ressources naturelles, Université d'Oviedo, Espagne, 279 p.
- Flynn, J. J., Finarelli, J. A., Zehr, S., Hsu, J. and Nedbal M. A. (2005), "Molecular Phylogeny of the Carnivora (Mammalia): Assessing the impact of Increased Sampling on Resolving Enigmatic Relationships", *Systematic Biology*, vol. 54, no. 2, pp. 317-337.
- García-Gaona, J. and Roy, E. (1993). "Danos del oso en la cordillera cantábrica", pp 289 -307 in Naves, J. and Palomero, G. (eds.) *El oso pardo (Ursus arctos) en España*, Colección Técnica. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA), Madrid, 350 p.
- García-Gaona, J. (1997). "Damages attributed to the brown bear in Spain: the case of Asturias". *International Conference of Bear Research and Management*, vol. 9, no. 2, pp. 97-105.
- García, P., Lastra, J., Marquínez, J. and Nores, C. (2007), "Detailed model of shelter areas for the Cantabrian brown bear", *Ecological Informatics*, vol. 2, no. 4, pp. 297-307.
- Gibeau, M. L., Clevenger, A. P., Herrero, S. and Wierzchowski, J. (2002), "Grizzly bear response to human development and activities in the Bow River Watershed, Alberta, Canada", *Biological Conservation*, vol. 103, no. 2, pp. 227-236.
- Gittleman, J. L. (1999), "Hanging bears from phylogenetic trees: investigating patterns of macroevolution", *Ursus*, vol. 11, pp. 29-40.
- Gonzales-Anton, C. (2009), "La protección jurídica de las montañas del Oso cantábrica", FOP, Santander, Espagne [en ligne]. Disponible sur : http://www.fundacionosopardo.org/wp-content/uploads/2014/08/La_proteccion_juridica_del_oso_cantabrico_Carlos-G-Anton.pdf (consulté le 10/04/2015)
- Harasánchez, R. (2013). "Impacto del oso pardo sobre la ganadería doméstica". *Boletín FAPAS* [en ligne], no. 24 – Septiembre 2013. Disponible sur: <http://www.fapas.es/index.php/fapas-hoy/689-boletin-fapas-n-24-septiembre-2013-impacto-del-osopardo-sobre-la-ganaderia-domestica> (consulté le 24/06/2015)
- Harris, L. D. (1984), "The applicability of insular biogeography", in Harris, L. D. (ed.) *The fragmented forest. Island biogeography theory and the preservation of biotic diversity*, The University of Chicago press, USA, pp. 71-92.
- Hirzel, A. H. and Le Lay, G. (2008), "Habitat suitability modelling and niche theory", *Journal of Applied Ecology*, vol. 45, no. 5, pp. 1372-1381.
- Hissa, R. (1997), "Physiology of the European brown bear (*Ursus arctos arctos*)", *Annales Zoologici Fennici*, vol. 34, pp. 267-287.

- Jefatura del Estado (1989), "Ley 4/1989, de 27 de marzo, complementaria de la ley por el desarrollo sostenible de medio rural", *BOE no. 74*, pp 8262-8269.
- Jefatura del Estado (2007), "Ley 16/2007, de 13 de diciembre, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres", *BOE no. 299*, pp 52275-52327.
- Jerina, K. and Adamič, M. (2008), "Fifty years of brown bear population expansion: Effects of sex-biased dispersal on rate of expansion and population structure", *Journal of mammalogy*, vol. 89, no. 6, pp. 1491-1501.
- Jourdain de Muizon, C. (2006), "*La reproduction de l'ours: étude bibliographique*", Thèse de doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse, 107 p.
- Kliskey, A. D., Lofroth, E. C., Thompson, W. A., Brown, S. and Schreier, H. (1999), "Simulating and evaluating alternative resource-use strategies using GIS-based habitat suitability indices", *Landscape and Urban Planning*, vol. 45, no. 4, pp. 163-175.
- Kohn, M.H. and Knauer F. (1998), "Phylogeography of brown bears in Europe and experimental PCR- the new tool in the genetic analysis of animals in the wild", *Ursus*, vol. 10, pp. 315-321.
- Kojola, I., Danilov, P. I., Laitala, H. -, Belkin, V. and Yakimov, A. (2003), "Brown bear population structure in core and periphery: Analysis of hunting statistics from Russian Karelia and Finland", *Ursus*, vol. 14, no. 1, pp. 17-20.
- Kutschera, V. E., Bidon, T., Hailer, F., Rodi, J. L., Fain, S. R. and Janke, A. (2014), "Bears in a forest of gene trees: Phylogenetic inference is complicated by incomplete sorting and gene flow", *Molecular Biology and Evolution*, vol. 31, issue 8, pp. 2004-2017.
- Lacy, R. C. (2000), "Considering threats to the viability of small populations using individual-based models", *Ecological Bulletins*, vol. 48, pp. 39-51.
- Linell, J. D. C., Steuer, Kaczensky, P. D., Odden, J., Kaczensky, P. and Swenson, J. E. (2002), "European Brown Bear Compendium", in Safari Club International Foundation (ed), *Wildlife Conservation issues – Technical Series*, no. 004A, 125 p.
- Manchi, S. and Swenson, J. E. (2005), "Denning behavior of Scandinavian brown bears *Ursus arctos*", *Wildlife Biology*, vol. 11, no.2, pp. 123-132.
- Martin, B., Ballesteros, F., Blanco, J. C., Nores, C. and Palomero, G. (2008), *Estudio del corredor entre las poblaciones cantábricas de oso pardo*. Fundación Biodiversidad, Fundación Territori i Paisatge, Fundación Oso Pardo. Santander.
- Matéo-Sánchez, M. C., Cushman, S. A. and Saura, S. (2014), "Connecting endangered brown bear subpopulations in the Cantabrian Range (north-western Spain)", *Animal Conservation*, vol. 17, no. 5, pp. 430-440.
- McLellan, B. and Reiner, D. C. (1994), "A review of bear evolution", *International Conference of Bear Research and Management*, in *Ursus*, vol. 9(1), pp. 85-96.
- McLellan, B. N. and Shackelton, D. M. (1998), "Grizzly bears and resource extraction industries: Effects of roads on behaviour, habitat use and demography", *Journal of applied ecology*, vol. 25, pp. 451-460.
- Meyer, V. (2010), "*Spatial compatibility between corridor designs and land use changes for endangered species: The case of the Cantabrian brown bear*", thèse de master en gestion des écosystèmes, Université de Cranfield, R-U, 42 p.
- Ministerio de Medio Ambiente (1989), "Decreto 34/1989, de 18 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Oso Pardo en Cantabria", *Boletín Oficial de Cantabria*, no. 110, Annexe 1.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (1990 a), "Real Decreto 439/1990 de 30 marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas", *BOE no. 82*, pp 9468-9471.

- Ministerio de Medio Ambiente (1990 b), "Decreto 108/1990, de 21 de Junio, por el que se establece un estatuto de protección del oso pardo en la Comunidad de Castilla y Leon y se aprueba el Plan de Recuperación del oso pardo", *Boletín Oficial de la Comunidad de Castilla y Leon*.
- Ministerio de Medio Ambiente (1991 a), "Decreto 13/91, de 24 de enero, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Oso Pardo en Asturias", *Boletín Oficial del Principado de Asturias y de la Provincia*, no. 49, A Anexo 3.
- Ministerio de Medio Ambiente (1991 b), "Decreto 21/91, de 20 de febrero, por el que se regulan las indemnizaciones por danos ocasionados por el oso", *Boletín Oficial del Principado de Asturias y de la Provincia*, no. 65.
- Ministerio de Medio Ambiente (1992), "Decreto 149/1992, de 5 de junio, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Oso Pardo en Galicia", *Diario Oficial de Galicia*, no. 114, Anexo 4.
- Ministerio de Medio Ambiente (2009), "Orden MAM/333/2009, del 19 de febrero, por la que se convocan ayudas para paliar los daños producidos en Castilla y Leon por lobos y perros asilvestrados al Ganado vacuno, ovino, caprino y equino y para compensar el lucro cesante y los daños indirecto originados por ataques de lobo a dicho ganado". *Suplemento no. 4 al Boletín Oficial de la Comunidad de Castilla y Leon no. 35*, pp 135-143.
- Moret A. (2013). "Protéger les troupeaux contre la prédation. De l'alpage à l'exploitation". In Rapport du Centre d'Etudes et de Réalisations Pastorales Alpes-Méditerranée, Valdeblorre, 3-4 Juin 2013, 7p.
- Naves, J. and Palomero, G. (eds.) (1993), *El oso pardo (Ursus arctos) en España*, Colección Técnica. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA) (eds), Madrid, 350 p.
- Naves, J., Wiegand, T., Fernandez, A. and Stephan, T. (eds.) (1999), *Riesgo de extinción del oso pardo cantábrico: la población occidental*, Fundación Oso Pardo de Asturias (eds), Oviedo, España, 284 p.
- Naves, J., Delibes, M. and Fernández-Gil, A. (2001), "Effects of recreation activities on a brown bear family group in Spain", *Ursus*, vol. 12, pp. 135-140.
- Naves, J., Wiegand, T., Revilla, E. and Delibes, M. (2003), "Endangered Species Constrained by Natural and Human Factors: The Case of Brown Bears in Northern Spain", *Conservation Biology*, vol. 17, no. 5, pp. 1276-1289.
- Naves, J., Garcia-Alvarez, E., Ordiz, O., Fernandez-Gil, A., Osorio A, Pollo, C. and Garcia-Miranda, A., (2004), "*El corredor de comunicación entre las subpoblaciones cantábricas de osos: seguimiento de osos pardos, identificación de corredores y barreras y propuestas de gestión*", Informe para el gobierno de Castilla-y-Leon (non publié), 63 p.
- Naves, J., Fernández-Gil, A., Rodríguez, C. and Delibes, M. (2006), "Brown bear food habits at the border of its range: A long-term study", *Journal of mammalogy*, vol. 87, no. 5, pp. 899-908.
- Naves, J., Fernandez-Gil, A., Ordiz, A., Perez Mendez, T., Vasquez Villa, J. F., Albornoz Pons, J., Dominguez Sanjurjo, A. and Delibes, M. (2010). "*Análisis de los daños atribuidos al oso pardo sobre la agricultura y la ganadería en Asturias*". Informe presentado en el marco del Convenio de colaboración entre el Principado de Asturias et la Estación Biológica de Doñana (2007-2010), 50p.
- Nielsen, S. E., Herrero, S., Boyce, M. S., MacE, R. D., Benn, B., Gibeau, M. L. and Jevons, S. (2004), "Modelling the spatial distribution of human-caused grizzly bear mortalities in the Central Rockies ecosystem of Canada", *Biological Conservation*, vol. 120, no. 1, pp. 101-113.
- Nores, C. (1993 a), "Estimación de la población del oso pardo en Asturias durante el siglo XIX", in Naves, J. and Palomero, G. (eds.) *El oso pardo (Ursus arctos) en España*, Colección Técnica. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA), Madrid, pp. 47-54.
- Nores, C. and Naves, J. (1993 b), "Distribución histórica del oso pardo en la Península Ibérica", in Naves, J. and Palomero, G. (eds.) *El oso pardo (Ursus arctos) en España*, Colección Técnica. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA), Madrid, pp. 13-34.
- Nowak, R. (1999), *Walker's Mammals of the World*, 5th ed. Baltimore and London: Johns Hopkins University Press, 314p.

- Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (2009). "Quoi de neuf? Bulletin d'information du réseau loup". No. 20, 39 p.
- Palomares, F., Delibes, M., Ferreras, P., Fedriani, J. M., Calzada, J. and Revilla, E. (2000), "Iberian lynx in a fragmented landscape: Pre-dispersal, dispersal, and post-dispersal habitats", *Conservation Biology*, vol. 14, no. 3, pp. 809-818.
- Palomero G. (2000). "La conservación del oso pardo en la Cordillera Cantábrica: los planes de recuperación". *Publicaciones de Biología de la Universidad de Navarra, Serie zoológica*, vol. 26, pp. 129-135.
- Palomero, G., Ballesteros, F., Nores, C., Blanco, J. C., Herrero, J. and García-Serrano, A. (2007), "Trends in number and distribution of brown bear females with cubs-of-the-year in the Cantabrian Mountains, Spain", *Ursus*, vol. 18, no. 2, pp. 145-157.
- Palomero, G., Ballesteros, F., Blanco, J. C., García-Serrano, A. and Herrero, J. (2011), *Osas: el comportamiento de las osas y sus crías en la Cordillera Cantábrica*, Segunda edición, Fundación Oso Pardo (ed), Fundación Biodiversidad, Madrid, 167p.
- Pérez, T., Vázquez, F., Naves, J., Fernández, A., Corao, A., Albornoz, J. and Domínguez, A. (2009), "Non-invasive genetic study of the endangered Cantabrian brown bear (*Ursus arctos*)", *Conservation Genetics*, vol. 10, no. 2, pp. 291-301.
- Pérez, T., Naves, J., Vázquez, F., Seijas, J., Corao, A., Albornoz, J. and Domínguez, A. (2010), "Evidence for improved connectivity between Cantabrian brown bear subpopulations", *Ursus*, vol. 21, no. 1, pp. 104-108.
- Perotto-Baldivieso, H. L. (2005), "GIS-Based multi-scale study of Rio Grande wild turkey habitat in the Edwards Plateau of Texas". Thèse doctorale en écologie et gestion des pâturages, Université Texas A&M, USA, 94 p.
- Pollo, C. (2006). "Tipología, estacionalidad, evolución temporal y distribución especial de los daños atribuidos al oso pardo (*Ursus arctos*) en la provincial de Leon (1974-2003)". *Galemys*, vol. 18, no. 1-2, pp. 3-17.
- Rasines, J., Lucio, A. J., Hernandez, E., Arranz, J. A., Peral, J. C., Pollo, C., Jimenez, J. R., Garcia-Gaona, J. F., Carlos del Campo, J., Robles, M., Gonzales, L. M., Palomero, G. and Naves, J. (1999), "Estrategia para la conservación del oso pardo cantábrico. Criterios orientadores", Informe para la Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente, 44 p.
- Reques, P. (1993), "Antropogeografía del área de distribución del oso pardo en la Cordillera Cantábrica", pp. 223- 264 in Naves, J. and Palomero, G. (eds.) *El oso pardo (Ursus arctos) en España*, Colección Técnica. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA), Madrid, 350 p.
- Rodríguez, C., Naves, J., Fernández-Gil, A., Obeso, J. R. and Delibes, M. (2007), "Long-term trends in food habits of a relict Brown bear population in northern Spain: The influence of climate and local factors", *Environmental Conservation*, vol. 34, no. 1, pp. 36-44.
- Sala, N. and Arsuaga, J. L. (2013). "Taphonomic studies with wild brown bears (*Ursus arctos*) in the mountain of northern Spain". *Journal of Archaeological Science*, vol. 40, pp. 1389 – 1396.
- Servheen, C., Herrero, C. and Peyton, B. (eds.), *Bears: Status Survey and Conservation Action Plan*, International Union for the Conservation of Nature/ SSC Bears Specialist Group, Gland, Switzerland, 310p.
- Støen, O. -, Zedrosser, A., Sæbø, S. and Swenson, J. E. (2006), "Inversely density-dependent natal dispersal in brown bears *Ursus arctos*", *Oecologia*, vol. 148, no. 2, pp. 356-364.
- Swenson, J. E., Sandegren, F. and Söderberg, A. (1998), "Geographic expansion of an increasing brown bear population: Evidence for presaturation dispersal", *Journal of Animal Ecology*, vol. 67, no. 5, pp. 819-826.
- Swenson, J. E., Dahle, B., Gerstl, N. and Zedrosser, A. (2000), "Action plan for the conservation of the brown bear in Europe", in Nature and Environment (ed.) *Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitat (Bern Convention)*, Council of Europe Publishing, Strasbourg, 77p.
- Swenson, J. E., Taberlet, P. and Bellemain, E. (2011), "Genetics and conservation of European brown bears *Ursus arctos*", *Mammal review*, vol. 41, no. 2, pp. 87-98.

- Taberlet, P., and Bouvet, J. (1994), "Mitochondrial DNA polymorphism, phylogeography, and conservation genetics of the brown bear *Ursus arctos* in Europe", *Proceedings: Biological Sciences*, vol.255, no. 1344, pp.195-200.
- Taylor, P. D., Fahrig, L., Henein, K. and Merriam, G. (1993), "Connectivity is a vital element of landscape structure", *Oikos*, vol. 68, no. 3, pp. 571-573.
- Tischendorf, L. and Fahrig, L. (2000), "On the usage and measurement of landscape connectivity", *Oikos*, vol. 90, no. 1, pp. 7-19.
- Torrente, J. P. (1999). "*Osos y otras fieras en el pasado de Asturias (1700-1860)*". Fundación oso de Asturias (ed.), Proaza, 535 p. ISBN 84-930869-1-6.
- Valdiosera, C. E., Garcia-Garitagotia, J. L., Garcia, N., Doadrio, I., Thomas, M. G., Häni, C., Arsuaga, J. L., Barnes, I., Hofreiter, M., Orlando, L. and Götherström, A. (2008), "Surprising migration and population size dynamics in ancient Iberian brown bears (*Ursus arctos*)", *Proceedings of the National Academy of Science*, vol. 105, no. 13, pp. 5123-5128.
- Wiegand, T., Naves, J., Stephan, T. and Fernandez, A. (1998), "Assessing the risk of extinction for the brown bear (*Ursus arctos*) in the Cordillera Cantabrica, Spain", *Ecological Monographs*, vol. 68, no. 4, pp. 539-570.
- Wiegand, T., Naves, J., Garbulsky, M. F. and Fernández, N. (2008), "Animal habitat quality and ecosystem functioning: Exploring seasonal patterns using NDVI", *Ecological Monographs*, vol. 78, no. 1, pp. 87-103.
- Wilcove, S. D., McLellan, C. H. and Dobson, A. P. (1986), "Habitat fragmentation in the temperate zone"., in Soule, M. (ed.) *Conservation biology: the science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates (eds), Sunderland, Massachusetts, pp. 237-256.
- Zedrosser, A., Dahle, B., Swenson, J. E. and Gerstl, N. (2001), "Status and management of the brown bear in Europe", *Ursus*, vol. 12, pp. 9-20.

Sites internet:

- Bears of The World* [en ligne]. Disponible sur: www.bearsoftheworld.net (consulté le 13/08/2014)
- CITES. *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* [en ligne]. Disponible sur: www.cites.org (consulté le 29/08/2014)
- Consejo Superior de Investigación Científica. *Página oficial* [en ligne]. Disponible sur: www.csic.es (consulté le 20/08/2014)
- CSIC. *Estación Biológica de Doñana: Inicio* [en ligne]. Disponible sur: www.ebd.csic.es (consulté le 20/08/2014)
- FOA. *Fundación Oso de Asturias* [en ligne]. Disponible sur: www.osodeasturias.es (consulté le 22/03/2015)
- Fondo para la Protección de los Animales Salvajes. *Página oficial* [en ligne]. Disponible sur: www.fapas.es (consulté le 22/03/2015)
- FOP. *Fundación Oso Pardo* [en ligne]. Disponible sur: www.fundacionosopardo.org (consulté le 22/03/2015)
- IUCN / SSC Bear Specialist Group. *International Association for Bear Research and Management* [en ligne]. Disponible sur : www.bearbiology.com (consulté le 21/09/2014)
- IUCN. *The IUCN Red List of Threatened Species* [en ligne]. Disponible sur: www.iucnredlist.org (consulté le 22/08/2014)
- Wildscreen. *Wildscreen Arkive* [en ligne]. Disponible sur: www.arkive.org (consulté le 13/09/2015)

ANNEXE 1: BAREMES D'INDEMNISATION DES DOMMAGES IMPUTABLES AUX OURS DANS LES ASTURIES (2006)

NB : La valeur des animaux inscrits aux studbook est augmentée de 10% sur présentation du certificat officiel émis par l'association ou l'entité responsable de la race. Pour les animaux exceptionnels, cette survalorisation atteint 25%.

Bovins (€/animal)	Race Asturienne des Vallées de type "culard"	Race Asturienne des Vallées de type "non culard"	Race Asturienne de Montagne	Race Frisonne	Autres races
veaux de 0-3 mois	601-721	300-480	220-340	150-240	240-360
veaux de 3-6 mois	721-901	450-601	240-425	180-330	300-450
broutards de 6-12 mois	780-961	540-721	300-580	300-450	450-601
génisses de < 2ans	880-1180	650-980	420-710	480-601	480-631
primipares	901-1200	751-1050	600-880	601-721	540-721
vaches < 6ans	1081-1480	871-1250	750-1050	811-901	691-811
vaches 6-9ans	1051-1280	811-1150	620-950	601-721	601-721
vaches >9ans	841-1051	721-871	450-780	420-540	540-661
taureaux reproducteurs < 9ans	1050-1450	850-1280	820-1180	480-601	661-781
taureaux reproducteurs > 9ans	901-1021	601-781	480-650	420-540	601-721
bœufs < 6 ans	-	751-871	570-601	-	691-811
bœufs > 6ans	-	721-841	540-601	-	661-781
Prime de 90 € pour les vaches sont gestantes et 150 € si le père est un taureau de type « culard ».					

Chevaux (€/animal)	Races de Montagne	Aptitudes bouchères	Travail / loisir
< 3 mois	120-240	270-360	
3- 10 mois	180-300	300-420	
10-24 mois	210-360	360-480	360-480
2 - 8 ans	240-300	360-480	360-450
8-15 ans	150-240	330-480	330-420
> 15 ans	60-120	180-300	180-300

Anes et mulets (€/animal)	Races de Montagne	Aptitudes bouchères	Travail / loisir
< 3 mois	30-120	60-180	
3- 10 mois	30-120	120-240	
10-24 mois	60-150	150-270	
2 - 8 ans	60-150	150-270	240-360
8-15 ans	60-150	150-270	240-360

Ovins (€/animal)	Qualité supérieur	Qualité standard
Agneaux	75-110	38-50
Brebis	75-120	48-70

Caprins (€/animal)	Qualité supérieure	Qualité standard
Chevreaux	75-92	60-75
Chèvres	90-120	48-75
Chevreaux cachemire	110-150	100-125
Chèvres cachemire	110-150	100-125

Espèces avicoles (€/animal)	Races Communes	Races pures
Coq	20-25	42
Poule	5 à 6	15

Apiculture (€/ruche)	215
-----------------------------	-----

Prairies (€/m ²)	Qualité	Herbes endommagées	Terres endommagées
prairies artificielle	1ère	0,26	0,31
	2ème	0,19	0,25
	Irriguées	0,28	0,37
Prairies naturelles	1ère	0,14	0,19
	2ème	0,12	0,14

Maraîchers (€/unité)		Fruits abîmés	Irrécupérables
Arbres fruitiers (fruits à pépins, à noyaux et fruits secs)	Ne produisant pas	3,35	15,03
	Production moyenne	11,45	40,27
	Production maximale	21,78	78,13
Pommiers	Jeunes	5,13	36,20
	Moyens	13,48	94,96
	Adultes	24,41	157,85
	âgés	3,25	33,06
(€/m ²)		Qualité supérieure	Qualité moyenne
Potagers		3,52	2,78
Pommes de terre		0,62	
Vignes		0,93	

Cultures (€/m ²)	cultures "grain"	cultures fourragères
Céréales d'été (maïs, sorgho, millet)	0,40	0,39
Céréales d'hiver (blé, avoine, seigle)	0,41	

Source : (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos, 2010)

ANNEXE 2: BAREMES D'INDEMNISATION DES DOMMAGES IMPUTABLES AUX OURS EN CASTILLE-ET-LEON (2009)

Bovins (€/animal)	Production bouchère	Production mixte	Coefficients race pure
veaux < 3 mois	385	385	RP (1)
veaux 3-10 mois	650	650	RP (1)
broutards / vêles 10-17 mois	935	935	RP (1)
génisses 17-36 mois	1100	1100	RP (1)
vaches 3 -9 ans	1100	1100	RP (1)
vaches > 9 ans	935	935	RP (1)
Taureaux > 18 mois	1200	1200	RP (2)
RP (1) : x 1,5 si les animaux sont inscrits au studbook ou x 2,0 s'il s'agit d'une race en voie d'extinction RP (2) : x 2,0 si les animaux sont inscrits au studbook ou x 3,0 s'il s'agit d'une race en voie d'extinction Prime de 200 € pour les vaches ou les génisses gestantes Prime de 200 € pour les vaches, génisses, vêles de race allaitante / 321 € pour les vaches, génisses, vêles de race allaitante en élevage extensif.			

Equidés (€/animal)	Chevaux	Anes	Coefficients race pure
poulain < 4 mois	220	200	RP (1)
poulains 4-10 mois	395	330	RP (1)
poulains de 10 -36 mois	650	650	RP (1)
jument 3 -14 ans gestante	845	725	RP (1)
jument 3-14 ans non gestante	720	600	RP (1)
étalon de 2 à 14 ans	720	600	RP (2)
Animaux de > 14 ans	180	180	
RP (1) : x 1,5 si les animaux sont inscrits au studbook ou x 2,0 s'il s'agit d'une race en voie d'extinction RP (2) : x 2,0 si les animaux sont inscrits au studbook ou x 3,0 s'il s'agit d'une race en voie d'extinction			

Ovins (€/animal)	Aptitude laitière	Aptitude bouchère
5 mois - 7 ans	140	110
< 180 jours	55	50
> 7 ans	30	30
béliers > 3 ans	215	215
brebis de races Ojalada ou Castellana Negra : 175 €		

Caprins (€/animal)	Aptitude laitière	Aptitude bouchère
5 mois à 7 ans	165	80
< 180 jours	55	50
> 7 ans	30	30

Source : (Ministerio de Medio Ambiente, 2009)