

# Les conflits induisent en erreur la gestion et la conservation des grands carnivores : Ours bruns et loups en Espagne



RESEARCH ARTICLE

## Conflict Misleads Large Carnivore Management and Conservation: Brown Bears and Wolves in Spain

Alberto Fernández-Gil<sup>1\*</sup>, Javier Naves<sup>1</sup>, Andrés Ordiz<sup>2a</sup>, Mario Quevedo<sup>3</sup>, Eloy Revilla<sup>1</sup>, Miguel Delibes<sup>1</sup>

**1** Department of Conservation Biology, Estación Biológica de Doñana, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Sevilla, Spain, **2** Department of Ecology and Natural Resource Management, Norwegian University of Life Sciences, Ås, Norway, **3** Departamento de Biología de Organismos y Sistemas / UMIB, Universidad de Oviedo, Oviedo, Spain

✉ Current address: Department of Ecology, Grimsö Wildlife Research Station, Riddarhyttan, Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden  
\* [albertofg@ebd.csic.es](mailto:albertofg@ebd.csic.es)



**Citation** : Fernández-Gil A, Naves J, Ordiz A, Quevedo M, Revilla E, Delibes M (2016) Conflict Misleads Large Carnivore Management and Conservation: Brown Bears and Wolves in Spain. PLoS ONE 11(3): e0151541. doi:10.1371/journal.pone.0151541

### Résumé

Les grands carnivores qui habitent des paysages dominés par l'homme interagissent souvent avec l'homme et ses propriétés, ce qui donne lieu à des scénarios de conflits qui peuvent induire en erreur la gestion des carnivores et, en fin de compte, compromettre leur conservation. Dans le nord-ouest de l'Espagne, les ours bruns *Ursus arctos* sont strictement protégés, tandis que les loups sympatriques *Canis lupus* sont soumis à un contrôle légal. Nous avons exploré les composantes écologiques, économiques et sociétales de scénarios de conflits impliquant deux grands carnivores et des dommages aux propriétés humaines. Nous avons analysé la relation entre les plaintes pour déprédations par les ours et les loups sur les ruches et le bétail, respectivement, et l'abondance des ours et des loups, les têtes de bétail, le nombre de loups abattus, le montant des compensations versées et la couverture médiatique. **Nous avons également évalué l'efficacité de l'abattage des loups pour réduire les déprédations sur le bétail.** Les dommages causés par les ours aux ruches étaient positivement corrélés au nombre de femelles avec oursons de l'année. Les plaintes de prédation par les loups sur le bétail n'étaient pas liées au nombre de têtes de bétail ; elles étaient en revanche positivement corrélées au nombre d'ongulés sauvages récoltés au cours de la saison précédente, au nombre de meutes de loups et aux loups abattus au cours de la saison précédente. **Les indemnités pour les plaintes concernant les loups étaient cinq fois plus élevées que pour les ours, mais la couverture médiatique des dommages causés par les loups était trente fois plus importante.** La couverture médiatique des dommages causés par les loups n'était pas liée aux coûts réels des dommages causés par les loups, mais la quantité de nouvelles était corrélée positivement à l'abattage des loups. **Cependant, l'abattage des loups a été suivi d'une augmentation des dommages indemnisés.** Nos résultats montrent que l'abattage de la population de loups n'a pas atteint son objectif de réduction des dommages, et suggèrent que les décisions de gestion sont au moins partiellement médiatisées par la couverture médiatique. Nous suggérons que nos résultats donnent un aperçu de scénarios similaires, où plusieurs espèces de grands carnivores partagent le paysage avec les humains, et où la gestion peut être réactive aux conflits perçus.

## INTRODUCTION

De nombreuses populations de grands carnivores sont menacées, généralement en raison de causes anthropiques [1,2,3]. Cela est souvent dû à la perte d'habitat et à des niveaux de mortalité élevés liés à la déprédation, à d'autres dommages aux propriétés, à la concurrence pour les espèces de gibier ou à la menace pour les humains (par exemple [4]). D'autre part, l'augmentation continue de certaines populations de grands carnivores en Europe et en Amérique du Nord suscite des inquiétudes quant à l'augmentation des conflits liés à la faune sauvage, définis au sens large par une confrontation entre des personnes ayant des points de vue différents, par exemple les partisans de la protection et de la conservation fonctionnelle des carnivores contre les partisans de la gestion intensive [5,6].

Peu d'études sur les dommages causés par les grands carnivores ont réellement exploré les corrélats écologiques, économiques et sociétaux qui se cachent derrière ces scénarios de conflit [5,7]. Or, les **composantes subjectives** (culturelles et émotionnelles) sont importantes pour comprendre et, éventuellement, atténuer les conflits liés à la faune sauvage, ce qui peut avoir une incidence considérable sur la gestion et la conservation de la faune sauvage [8]. En outre, lorsque deux ou plusieurs espèces de grands carnivores sont sympatriques, le mélange entre les **composantes objectives** (écologiques, économiques) et subjectives peut conduire à un diagnostic particulièrement complexe, car une espèce peut souffrir d'attitudes humaines négatives **disproportionnées**, sans rapport avec l'ampleur réelle des dommages [7,9]. Un tel contexte nécessite une bonne évaluation des facteurs impliqués dans les scénarios de conflit et des résultats des actions de gestion [10].

Le **contrôle létal** des populations, c'est-à-dire l'abattage, est en fait l'un des principaux outils de gestion des grands carnivores dans les scénarios de conflit [11], ce qui suppose implicitement que **l'abondance** des carnivores est un facteur clé du montant des dommages. Les scénarios de conflits liés aux ours bruns *Ursus arctos* et aux loups *Canis lupus* sont courants en Europe [12,13], et notre zone d'étude dans les monts Cantabriques au nord-ouest de l'Espagne ne fait pas exception [14,15]. Cette zone abrite des populations sympatriques d'ours bruns et de loups à la limite sud-ouest de leurs distributions Européennes, et ces deux espèces sont isolées et éloignées des autres populations d'ours et de loups [16]. Alors que les ours bruns en Espagne sont répertoriés comme « en danger critique d'extinction » et entièrement protégés (environ 200 individus dans les montagnes cantabriques [17]), les loups sont considérés comme « quasi menacés » (environ 250 meutes en Espagne, environ 70 dans la chaîne cantabrique [18]). Les loups sont une espèce gibier dans la plupart de leur aire de répartition en Espagne, et sont également soumis à des abattages réguliers. La gestion des ours et des loups dans notre zone d'étude comprend des compensations économiques pour les dommages. **En outre, la gestion des loups comprend des programmes annuels d'abattage, en supposant que l'abattage atténue la déprédation du bétail et les conflits.**

Nous avons utilisé les enregistrements des dommages causés aux propriétés humaines et leur couverture médiatique pour analyser un scénario de conflit avec deux grandes espèces de carnivores soumises à une gestion distincte. Nous avons exploré les corrélations entre les dommages et les variables écologiques (c'est-à-dire l'abondance des prédateurs, les loups abattus, le nombre de têtes de bétail, les ongulés abattus), monétaires (coût économique des compensations) et **sociétales** (couverture médiatique). **En outre, nous examinons si les programmes annuels d'abattage de loups ont respecté les mandats légaux et ont réussi à prévenir les dommages et à réduire les conflits.**

## METHODES

Nous avons analysé les enregistrements des plaintes concernant la déprédation des ruches et du bétail par les ours et les loups, respectivement, dans la région autonome des Asturies, au nord-ouest de l'Espagne (10 604 km<sup>2</sup> ; Fig 1). Les Asturies abritent environ 80% de la population d'ours bruns de Cantabrie [17], et environ 30 meutes de loups. **C'est la seule région d'Espagne qui paie pour les dommages causés par les ours et les loups sur l'ensemble de son territoire dans le cadre de plans de reconstitution et de gestion, respectivement.** Les Asturies sont également la seule administration Espagnole qui dispose d'ensembles de données détaillées sur les dommages causés par les deux espèces. Nous avons compilé les données disponibles sur l'abondance des loups et des ours, les plaintes pour dommages causés par les deux espèces et le détail des dommages, les compensations versées à la suite de ces plaintes, le nombre de têtes de bétail, les ongulés récoltés et le nombre de loups tués dans le cadre de programmes d'abattage ; toutes ces données ont été fournies par l'administration régionale responsable de la gestion des deux espèces.

Les indemnités des dommages causés par les ours et les loups sont versées après vérification par les gardes forestiers sur le terrain. Les dossiers comprenaient le nombre de ruches ou de têtes de bétail touchées, ainsi que le montant versé à titre d'indemnisation dans chaque cas. La disponibilité des données n'a pas été constante pour toutes les variables et toutes les périodes, c'est pourquoi nous avons utilisé des périodes légèrement différentes dans les diverses analyses (Tableau 1 et ensemble de données S1).

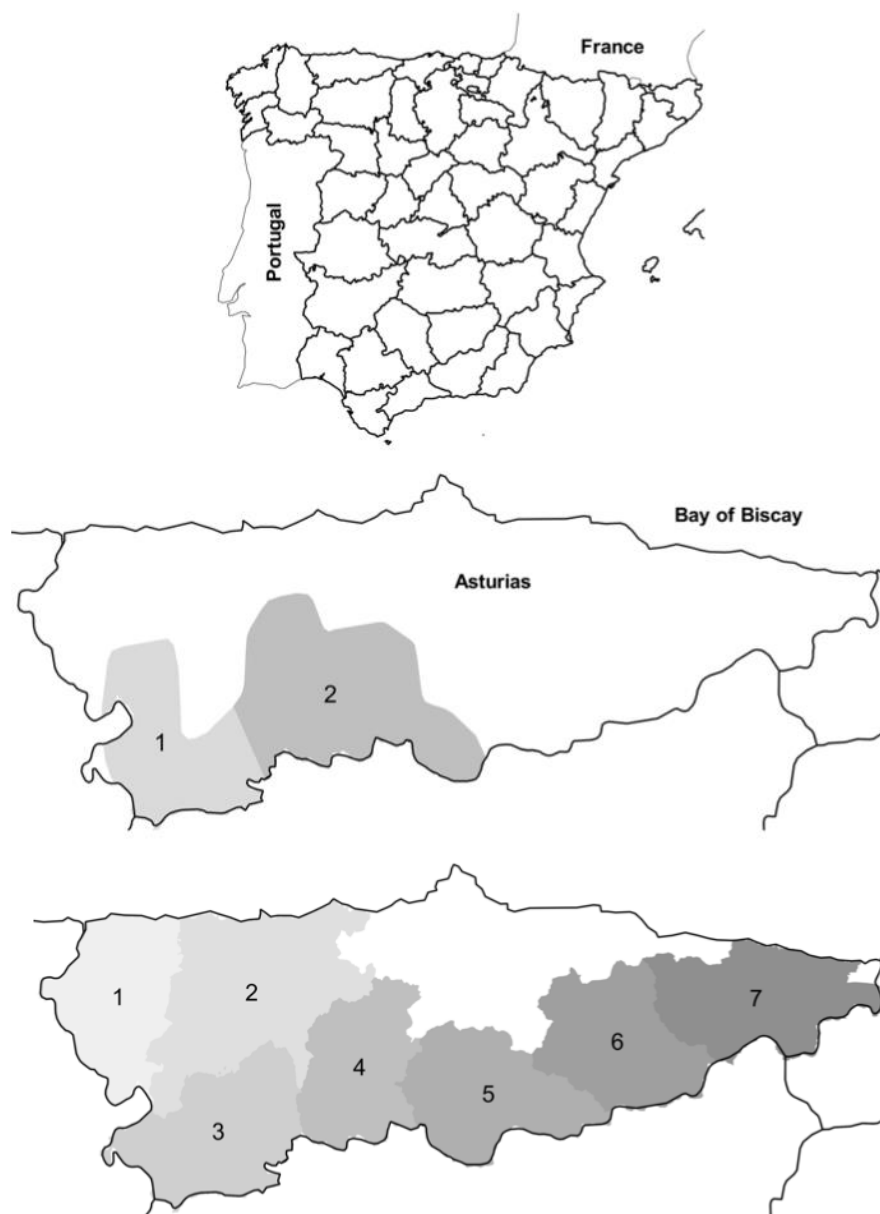
### Données sur les ours et les loups

La gestion de l'ours dans les Asturies suit un plan de récupération obligatoire (décret 9/2002 [19]). Nous avons utilisé les comptages annuels de femelles avec oursons de l'année, la seule mesure disponible de la population d'ours dans notre zone d'étude, comme substitut démographique de la population d'ours ; les nombres de femelles avec oursons de l'année sont disponibles depuis 1982 [20]. Nous avons différencié deux zones pour analyser les données sur les ours en fonction de ressources alimentaires bien différenciées [21] (Fig 1).

L'utilisation par les ours de **sources alimentaires anthropiques** peut augmenter lorsque les ressources naturelles sont rares et/ou lorsque l'abondance des ours est plus élevée. Pour évaluer cette dernière hypothèse, nous avons utilisé le nombre de ruches endommagées comme variable de réponse, et le nombre de femelles avec oursons (au cours d'une année donnée et de l'année précédente) et l'année comme variables potentiellement explicatives. Les dommages causés par les ours comprennent les ruches, le bétail, les vergers et divers autres dommages aux propriétés. Nous avons choisi le nombre de ruches endommagées comme variable de réponse parce que les ruches représentaient 85% des réclamations pour les dommages causés aux ruches et au bétail pendant la période étudiée, et 70% des compensations monétaires versées ; en outre, elles sont plus solidement déclarées par le processus administratif. L'absence de données fiables sur le nombre de ruches dans les Asturies a empêché d'estimer la proportion de ruches touchées par les attaques d'ours.

La gestion du loup dans les Asturies a suivi un plan de gestion mandaté pendant notre période d'étude (décret 155/2002 [22]). Il comprend des quotas annuels d'abattage de loups basés sur trois critères : **a)** l'abondance des loups, **b)** la tendance et le montant des dommages, et **c)** le niveau de conflit social. Nous avons utilisé les données officielles disponibles sur le nombre annuel de meutes de loups, de loups tués dans le cadre de programmes d'abattage, de têtes de bétail attaquées et de

compensations versées. Il n'y avait aucune donnée disponible sur le niveau de « conflit social », ni aucune description de sa signification précise. Les données ont été fournies par le gouvernement des Asturies, l'administration responsable du plan de gestion du loup sur l'ensemble du territoire des Asturies. La gestion du loup est divisée en 7 zones ; nous avons suivi un schéma similaire pour analyser les dommages sur le bétail (Fig 1).



**Fig 1.** Zone d'étude. Panneau supérieur : Région autonome des Asturies (nord-ouest de l'Espagne, en grisé). Panneaux intermédiaire et inférieur : zones d'étude de l'ours brun et du loup, respectivement, dans les Asturies. Cartes de base réalisées avec Natural Earth, données cartographiques du domaine public disponibles sur <http://www.naturalearthdata.com/>

Dans les montagnes Cantabriques, les loups s'attaquent aux ongulés sauvages (chevreuil *Capreolus capreolus*, sanglier *Sus scrofa*, cerf élaphe *Cervus elaphus* et chamois *Rupicapra parva*) et au bétail [23]. Nous avons émis l'hypothèse que les têtes de bétail indemnisées pour les attaques de loups par zone de gestion et par année seraient positivement corrélées avec le nombre de meutes de loups, le nombre d'ongulés récoltés l'année précédente et le nombre de têtes de bétail. À l'inverse, elle serait corrélée négativement avec le nombre de loups abattus l'année précédente. Les données

sur le bétail en liberté dans les Asturies sont disponibles publiquement et mises à jour annuellement [24]. Les données sur les ongulés sauvages prélevés par les chasseurs par saison ont également été fournies par l'administration régionale.

### **Couverture médiatique des dommages causés par les ours et les loups**

Nous avons utilisé la couverture médiatique comme indicateur de la perception du risque associé aux grands carnivores. Notre approche est basée sur le cadre conceptuel du jugement du risque par le grand public [25, 26], qui a également été appliqué à la perception du risque lié à la faune sauvage dans les médias [27, 28]. Nous avons émis l'hypothèse que le nombre de nouvelles relatives aux dommages causés aux ours et aux loups serait proportionnel au coût des compensations (€) versées pour les dommages.

Nous avons recherché des nouvelles sur les dommages causés par les loups et les ours entre 2004 et 2010 dans les archives numériques du seul journal qui couvre toute la région des Asturies (La Nueva España, LNE ; [www.lne.es](http://www.lne.es)). Le LNE avait un lectorat estimé à 351 000 lecteurs quotidiens en 2010 [29], soit environ un tiers de la population des Asturies. Il dispose en outre de trois éditions quotidiennes sous-régionales, couvrant les zones centrale, orientale et occidentale de la région.

Pour collecter et classer les nouvelles concernant les dommages causés par les deux espèces, nous avons suivi une procédure similaire à [30]. Plus précisément, nous avons recherché les chaînes « oso » (ours) et « lobo » (loup) dans les archives numériques du LNE. Pour chaque entrée, nous avons d'abord lu le titre de l'article, ce qui nous a permis d'écarter les utilisations non apparentées des termes (par exemple, films, noms de famille, etc.). Ensuite, nous avons vérifié les titres secondaires pour permettre de coder les histoires comme des dommages aux ruches ou des attaques au bétail, en recherchant également la chaîne « daños » (dommages en espagnol, un terme largement utilisé dans ce contexte). Nous avons ainsi distingué les nouvelles sur les dommages de toutes les autres nouvelles sur les ours et les loups. Nous avons finalement attribué chaque histoire à la municipalité où elle s'appliquait, et aux zones dans le cas des loups.

### **Contrôle légal des loups et critères de gestion**

Nous avons cherché à déterminer si le nombre de loups abattus légalement chaque année dans chaque zone était lié aux critères de gestion du loup : **a)** le nombre de meutes de loups présentes par année et par zone ; **b)** les compensations versées (€) pour les dommages vérifiés par année et par zone ; et **c)** le nombre de nouvelles liées aux dommages par année et par zone, comme indicateur de conflit. L'analyse de la couverture médiatique des dommages causés par les loups par zone a été limitée à la période 2006-2009, lorsque les archives des médias permettaient d'attribuer les nouvelles à des zones spécifiques.

### **Analyse des données**

Tout d'abord, nous avons analysé s'il y avait des tendances dans les variables (taux de croissance exponentiel), en ajustant des modèles linéaires généralisés (GLM ; distribution de Poisson) avec l'année comme variable explicative. Ensuite, nous avons adapté des modèles mixtes généralisés (GLMMs avec une distribution binomiale négative, fonction de liaison logit) [31] aux dommages, avec la zone comme facteur aléatoire. Nous avons évalué la performance des modèles et la parcimonie à l'aide du critère d'information d'Akaike (AIC), de la différence ( $\Delta$ AIC) entre chaque modèle candidat et le meilleur modèle (AIC le plus bas), et des pondérations AIC (AICw [32]). Les analyses ont été effectuées en R et SAS [33, 34].

Tableau 1. Variables utilisées dans l'étude

Variables	Description	Period (N years)
beehives	Response: beehives damaged by bears per year	1991–2008 (18)
depredation	Response: livestock heads depredated by wolves per year	2003–2010 (8)
Fcub	Female bears with cubs of the year in the current year	1991–2008 (18)
Fcub <sub>-1</sub>	Female bears with cubs of the year in the previous year	1990–2007 (18)
packs	Wolf packs in the current year	2003–2010 (8)
culled	Wolves culled in the current year	2003–2010 (8)
culled <sub>-1</sub>	Wolves culled in the previous year	2002–2009 (8)
ungulates <sub>-1</sub> <sup>a</sup>	Ungulates shot in the previous year	2003–2010 (8)
livestock <sup>b</sup>	Livestock heads ( $\times 10^3$ ) per year in wolf zones	2003–2010 (8)
compensations	Annual cost of damages ( $\text{€} \times 10^3$ ) by bears and wolves	2003–2010 (8)
news	Annual news on damages by bears and wolves	2004–2010 (7)

<sup>a</sup> Roe deer, red deer, wild boar and chamois hunted per year.

<sup>b</sup> Sheep, goats, cattle and horses.

doi:10.1371/journal.pone.0151541.t001

## RESULTATS

Dans la zone d'étude, il y avait  $8 \pm 3$  ourses avec oursons par an (moyenne  $\pm$  SD). Les ours ont endommagé  $250 \pm 237$  ruches par an, et le coût des dommages causés par les ours s'est élevé en moyenne à  $127\,203 \pm 39\,779$  € par an. Ces trois variables ont augmenté au cours de la période d'étude (Tableau 2). Les nouvelles sur les dommages causés par les ours se sont élevées à seulement  $3 \pm 1,3$  par an (moyenne  $\pm$  SD), ce qui empêche l'analyse des tendances. Les ruches endommagées par les ours au cours d'une année et d'une zone données étaient positivement liées au nombre de femelles d'ours ayant des oursons au cours de l'année précédente (Tableau 3).

Dans la zone et la période d'étude, il y avait  $29 \pm 5$  meutes de loups par an (moyenne  $\pm$  SD).  $15 \pm 7$  loups par an ont été tués dans le cadre de programmes d'abattage. Le nombre annuel de têtes de bétail affectées par les dommages causés par les loups était en moyenne de  $2\,951 \pm 478$ , et a augmenté au cours de la période d'étude (Tableau 2). Les coûts d'indemnisation des dommages causés par les loups étaient en moyenne de  $691\,498 \pm 201\,687$  € par an et ont également augmenté au cours de la période d'étude (Tableau 2). Les têtes de bétail indemnisées par les déprédations se sont élevées à  $0,69 \pm 0,14\%$  du bétail en liberté, soit une moyenne de  $423\,079 \pm 29\,136$  têtes par an dans la zone d'étude.

La déprédation du bétail au cours d'une année et d'une zone données était positivement liée aux meutes de loups et au nombre de loups abattus pendant l'année en cours et l'année précédente (Tableau 3 ; Figure 2). Les deuxième et troisième meilleur modèle ont également retenu un effet positif du nombre d'ongulés abattus l'année précédente (Tableau 3). 70% des têtes de bétail indemnisées ( $N = 13\,194$ ) ont été perdues entre avril et octobre.  $7\,976 \pm 1\,011$  ongulés sauvages ont été abattus par an dans la zone d'étude.

Dans l'ensemble, la couverture médiatique des loups et des ours était similaire ( $125 \pm 32$  et  $116 \pm 29$  nouvelles par an, respectivement ; moyenne  $\pm$  SD). Le coût par plainte était en moyenne de 339 € pour les loups et de 505 € pour les ours, bien que le total des indemnisations versées ait été cinq fois plus élevé pour les loups que pour les ours. Le nombre total de nouvelles sur les dommages causés par les loups était 30 fois supérieur à celui des nouvelles sur les dommages causés par les ours. La couverture médiatique des dommages causés par les loups par zone n'était pas non plus

corrélée au coût économique des dommages (coefficient de corrélation tau de Kendall = 0,17 ;  $N = 35$  ; cinq ans, sept zones).

La plupart des loups ont été tués entre janvier et août (71% ;  $N = 101$ ), c'est-à-dire en incluant la saison de reproduction des loups. Le nombre annuel de loups abattus dans chaque zone variait de 0 à 11, avec une moyenne de 2 individus par zone et par an. L'abattage de loups était positivement lié au nombre de nouvelles sur les dommages causés par les loups par zone, ainsi qu'aux indemnités versées (Tableau 4 ; Figure 3). Le nombre de meutes par zone (moyenne = 4 ; fourchette 1-8) a également été retenu dans le deuxième meilleur modèle (Tableau 4).

**Tableau 2.** Tendances des variables utilisées dans l'étude

Variables	EGR <sup>a</sup> (± SE)	P
beehives	0.19 ± 0.03	< 0.001
depredation	0.05 ± 0.01	< 0.001
Fcub	0.06 ± 0.01	< 0.001
packs	0.01 ± 0.03	NS
culled	0.03 ± 0.06	NS
ungulates	0.04 ± 0.01	< 0.001
livestock	-0.02 ± 0.01	< 0.001
compensations (bears)	0.09 ± 0.03	0.01
compensations (wolves)	0.10 ± 0.01	< 0.001
news (bears)	0.05 ± 0.11	NS
news (wolves)	-0.12 ± 0.02	<0.001

<sup>a</sup> Annual trend of each variable estimated as exponential growth rate (± SE) via GLMs with Poisson distribution.

doi:10.1371/journal.pone.0151541.t002

**Tableau 3.** Modèles ajustés aux ruches endommagées par les ours, et aux têtes de bétail déprédées par les loups

beehives <sup>b</sup>	AIC	ΔAIC	AIC <sub>w</sub>	β ± SE <sup>a</sup>	P
null model	411.5	17.3	0		
Fcub + Fcub <sub>-1</sub> + year	395.7	1.5	0.32		
Fcub <sub>-1</sub> + year	394.2	0	0.68		
<b>Variables retained</b>					
Fcub <sub>-1</sub>				0.27 ± 0.12	0.03
year				0.14 ± 0.04	0.002
<b>depredation<sup>c</sup></b>					
null model	733.1	25	0		
packs+culled+culled <sub>-1</sub> +ungulates <sub>-1</sub> +livestock	711.1	3	0.13		
packs +culled +culled <sub>-1</sub> +ungulates <sub>-1</sub>	709.5	1.4	0.29		
packs +culled +culled <sub>-1</sub>	708.1	0	0.58		
<b>Variables retained</b>					
packs				0.06 ± 0.03	0.08
culled				0.09 ± 0.02	0.001
culled <sub>-1</sub>				0.07 ± 0.02	0.001

GLMM models with negative binomial distribution and zone as random factor. AIC is Akaike Information Criterion; ΔAIC is the difference between best model (lowest AIC) and each candidate model; AIC<sub>w</sub> are AIC weights.

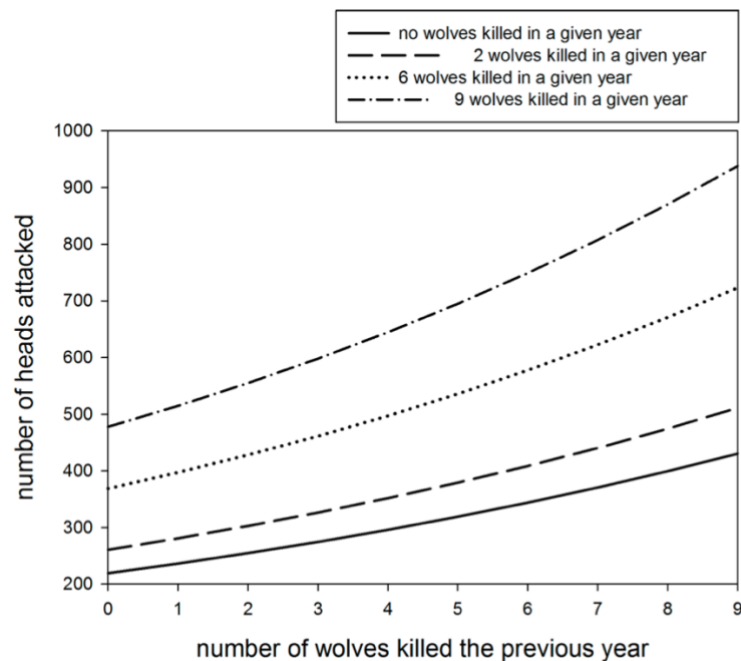
<sup>a</sup> Estimate and standard error for the variables retained in the best models.

<sup>b</sup> $N = 36$ ; 18 years, two zones.

<sup>c</sup> $N = 56$ ; 8 years, 7 zones.

Variables: Fcub, number of bear females with cubs of the year; Fcub<sub>-1</sub>, number of bear females with cubs of the year in the previous year; packs, number of wolf packs in the current year; culled, number of wolves killed in the current year; culled<sub>-1</sub>, number of wolves killed in the previous year; ungulates<sub>-1</sub>, number of ungulates shot in the previous year; livestock, heads of livestock present in the current year.

doi:10.1371/journal.pone.0151541.t003



**Fig 2.** Relation entre le nombre de têtes de bétail déprédées par les loups et le nombre de loups abattus l'année précédente. Le graphique est basé sur le meilleur modèle de déprédation du bétail par les loups ; le modèle a été paramétré pour différents nombres de loups tués l'année en cours, et dans une zone abritant le nombre moyen de meutes par zone ( $N = 4$ )

**Tableau 4.** Modèles ajustés au nombre de loups abattus par an

	AIC	$\Delta$ AIC	AIC <sub>w</sub>	$\beta \pm SE^a$	P
null	110.7	9.7	0		
packs + compensations + news	102.7	1.7	0.30		
compensations + news	101	0	0.70		
<b>Variables retained</b>					
compensations				$0.001 \pm 0.0002$	0.006
news				$0.053 \pm 0.018$	0.008

GLMM models with negative binomial distribution and zone as random factor;  $N = 28$  (four years, seven zones). AIC is Akaike Information Criterion;  $\Delta$ AIC is the difference between best model (lowest AIC) and each candidate model; AIC<sub>w</sub> are AIC weights.

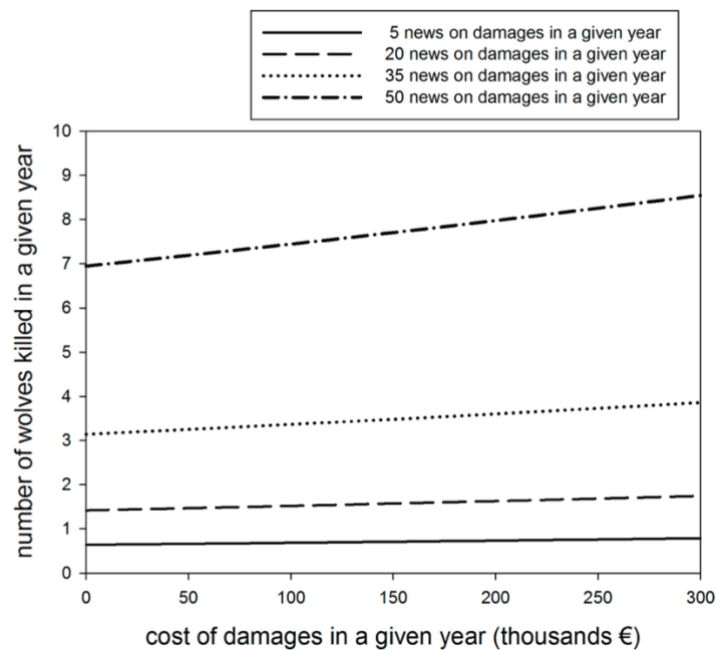
<sup>a</sup> Estimate and standard error for the variables retained in the best model. Variables: packs, number of wolf packs; compensations: cost of complaints due to livestock depredation by wolves (€); news: number of news published on livestock damages by wolves.

doi:10.1371/journal.pone.0151541.t004

## DISCUSSION

Les scénarios de conflit qui trouvent leur origine dans les attitudes humaines et les perceptions contradictoires des grands carnivores, par exemple les groupes qui s'opposent au rétablissement des carnivores par rapport aux partisans des carnivores, constituent des obstacles majeurs à la conservation et au rétablissement des carnivores [35]. Par conséquent, démêler l'importance relative des facteurs écologiques, économiques et sociétaux impliqués dans les interactions homme-carnivore devrait faciliter la coexistence [36]. Nous avons utilisé le nombre de nouvelles sur les dommages causés par les loups par zone comme indicateur des conflits sociaux, et nous avons constaté que la couverture médiatique des dommages causés par les loups n'était pas corrélée à leur coût économique. Cette couverture médiatique **déséquilibrée** est pertinente car les nouvelles sur les dommages sont corrélées aux loups tués dans le cadre d'actions de gestion (Fig 3 ; Tableau 4). La couverture médiatique est donc un facteur potentiel de la perception du risque des grands carnivores par le public (par exemple [26, 28]), ce qui montre que la résolution des conflits ne repose pas nécessairement sur des bases écologiques [37] ou sur la communication scientifique. En effet, les facteurs sociaux peuvent influencer les actions de gestion (par exemple, la Figure 3).





**Fig 3.** Relation entre les loups abattus et les dommages compensés. Le graphique est basé sur le meilleur modèle reliant les loups abattus au cours d'une année donnée et le coût des dommages indemnisés au cours de cette année, en fonction du nombre de nouvelles sur les dommages publiés au cours de cette année

Nous avons constaté que les dommages causés au bétail étaient positivement corrélés à l'intensité de l'abattage des loups l'année précédente, ce qui laisse présager un résultat indésirable de la gestion basée sur l'abattage. La relation entre l'abattage des loups et les dommages subséquents correspondait à un ensemble d'années et de zones de loups appariées (Fig 2 ; Tableau 3) ; elle ne dépendait pas des tendances générales du nombre de loups ou des dommages, mais montrait en fait une relation entre l'abattage et le nombre de dommages l'année suivante. Des études antérieures ont montré que l'abattage ou la chasse ne minimisent pas nécessairement la déprédation sur le bétail [38,39] et des recherches récentes en Amérique du Nord ont même trouvé des effets contraires similaires chez les ours noirs, les pumas et les loups [40,41,42]. À notre connaissance, une corrélation positive entre le nombre de grands carnivores abattus et l'augmentation des dommages n'a jamais été publiée en Eurasie.

Plusieurs scénarios plausibles pourraient expliquer ces effets : l'hypothèse source-puits (par exemple [41]), et la perturbation sociale, c'est-à-dire le résultat d'un abattage aléatoire chez des animaux hautement sociaux comme les loups [43]. L'abattage réduit la taille de la meute, ce qui, combiné à la perturbation sociale causée par l'abattage des individus reproducteurs, pourrait entraîner une augmentation du nombre de meutes dans une région [44, 45]. En outre, les taux d'abattage chez les loups dépendent de la saison, de la taille de la meute, de la taille et de la densité des proies, entre autres [46, 47]. Les taux d'abattage semblent être plus élevés en Europe qu'en Amérique du Nord, ce qui indique peut-être que le risque plus élevé de mortalité liée à l'homme chez les loups Européens entraîne une baisse de la consommation de chaque carcasse [47, 48]. Bien que les niveaux de dommages sur le bétail dans notre zone d'étude puissent sembler disparates pour le nombre de meutes et la taille moyenne des meutes [49], le schéma observé pourrait survenir si les loups passaient moins de temps sur les carcasses parce que les propriétaires de bétail et les rangers visitent les carcasses. Un effet similaire a été décrit pour les pumas vivant plus près des zones résidentielles humaines [50].

La **disponibilité** des proies sauvages est également un facteur important de la prédation des **carnivores sur le bétail** [51, 52] ; des proies sauvages abondantes peuvent éviter la prédation sur le bétail. Cependant, les données sont rarement disponibles pour tester cette idée [53]. Nous n'avons pas de données robustes sur l'abondance des proies sauvages, mais notre substitut (ongulés récoltés la saison précédente) a montré une corrélation positive avec le nombre de dommages causés par les loups sur le bétail. De plus, le bétail non gardé est susceptible d'être dépris même si des proies sauvages sont disponibles [54], ce qui ajoute un élément dépendant de l'homme aux interactions prédateur-proie. L'élevage du bétail est un élément objectif qui joue un rôle majeur dans l'ampleur des dommages causés par les grands carnivores [55, 56]. Pourtant, il n'existe pas de données concrètes sur le type et l'importance des pratiques d'élevage dans notre zone d'étude.

Le nombre d'ours dans les Monts Cantabriques a augmenté au cours de la période d'étude, ce qui coïncide avec une augmentation des dommages causés aux ruches. Une explication simple serait que les ours se tournent vers les ressources anthropiques lorsque les ressources naturelles sont rares, augmentant ainsi les dommages aux propriétés humaines. **Cependant, nous avons constaté que les dommages causés par les ours étaient corrélés avec les femelles ayant eu des oursons l'année précédente. Cela pourrait indiquer qu'une augmentation de la proportion d'ours juvéniles dans la population - qui ont des taux de croissance plus rapides et sont souvent moins méfiants - conduit à une augmentation des dommages aux ruches.**

**Les dommages causés par les ours ne semblaient pas aussi conflictuels pour la presse que les dommages causés par les loups**, à en juger par le biais dramatique dans le traitement des dommages causés par les ours et les loups : les indemnités versées annuellement pour les dommages causés par les loups étaient en effet cinq fois plus élevées que celles versées pour les dommages causés par les ours (691 498 contre 127 203 € par an), pourtant la couverture médiatique des dommages causés par les loups était 30 fois plus importante (91 contre 3 nouvelles par an). Un tel biais et ses effets potentiels sur la gestion peuvent passer inaperçus lorsqu'on étudie une seule espèce sympatrique parmi d'autres dans un scénario de conflit [12, 57].

### **Implications en matière de gestion et de conservation**

Une mesure très répandue pour accroître l'acceptation sociale des grands carnivores consiste à compenser économiquement les dommages qu'ils ont causés [11, 58]. **Dans notre zone d'étude, environ 85% des plaintes ont été compensées après vérification, mais les compensations ne semblent pas avoir atténué les conflits.** Il convient de noter que les activités d'élevage sont subventionnées par la politique agricole commune (PAC) de l'Union Européenne. Ces subventions sont plus élevées pour le pâturage du bétail dans les zones protégées, afin de compenser les restrictions qui y sont associées, notamment les inconvénients potentiels du partage du paysage avec les grands carnivores et les ongulés sauvages [59, 60].

La situation que nous avons décrite incite à mettre en œuvre de meilleures pratiques d'élevage au lieu d'abattre les loups, ce qui est contre-productif du point de vue de la gestion des dommages et de la conservation. En effet, l'amélioration du traitement du bétail est souvent considérée comme la mesure la plus rationnelle et la plus orientée vers la conservation dans différents scénarios. **Il faut également prêter attention au rôle des médias et des **faiseurs d'opinion** en tant qu'amplificateurs ou moteurs potentiels des conflits liés à la faune sauvage : la déprédation par les loups affecte annuellement  $0,69 \pm 0,14\%$  du bétail en liberté dans notre zone d'étude, c'est-à-dire que la**

déprédation n'est pas une cause majeure de mortalité du bétail, mais les médias semblent être le moteur de la mise en œuvre des programmes d'abattage.

L'abattage des populations de grands prédateurs n'est pas justifié scientifiquement [61] ; en effet, l'abattage supprime certains traits « apex » [62, 63], altérant ainsi leur rôle dans les écosystèmes. En outre, la mise en œuvre et les résultats des actions de gestion des grands carnivores liées aux conflits devraient également être évalués sur la base de critères éthiques [45, 64].