

Rôle du loup dans la formation d'une communauté d'ongulés multi-espèces des Alpes occidentales Italiennes



Italian Journal of Zoology

Publication details, including instructions for authors and subscription information:
<http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t741771159>

The role of the wolf in shaping a multi-species ungulate community in the Italian western Alps

Online Publication Date: 01 September 2007

To cite this Article: Gazzola, A., Avanzinelli, E., Bertelli, I., Tolosano, A., Bertotto, P., Musso, R. and Apollonio, M., (2007) 'The role of the wolf in shaping a multi-species ungulate community in the Italian western Alps', Italian Journal of Zoology, 74:3, 297 - 307

To link to this article: DOI: 10.1080/11250000701447074

URL: <http://dx.doi.org/10.1080/11250000701447074>

Résumé

L'impact de la prédation par les loups sur les populations de proies a été analysé dans une partie des Alpes occidentales caractérisée par une communauté d'ongulés sauvages. Le nombre de loups variait de 7 à 15 (1,7 à 2,9 loups / 100 km²) pendant la période d'étude (2000–2001). Le régime alimentaire des loups se composait principalement d'ongulés sauvages. **Les cerfs élaphe et les chevreuils étaient les proies de base, tandis que les chamois étaient moins consommés malgré sa densité élevée.** De 2000 à 2002, les loups ont prélevé chaque année 20 à 34 cerfs rouges, 21 à 58 chevreuils et 7–14 chamois par 100 km². Ces prélèvements équivalaient à 19–51% de la mortalité annuelle des cerfs rouges, 6–28% des chevreuils et 6–9% des chamois. De plus, la chasse humaine représentait 58 à 94% de la mortalité annuelle des cerfs élaphe, 18–29% des chevreuils et 22–43% des chamois. D'autres facteurs de mortalité (c.-à-d. Accidents de la circulation, maladies, braconnage) constituaient un faible pourcentage de la mortalité annuelle des cerfs élaphe (5–6%), des chevreuils (6–9%) et des chamois (1%). Pendant la période d'étude, la densité des proies était stable. La prédation par les loups n'a pas gravement affecté les populations d'ongulés. **Le rôle des loups sur les populations d'ongulés sauvages de la vallée de Suse semblait compensatoire.**

INTRODUCTION

Au cours du siècle dernier, dans la plupart des pays d'Europe occidentale, le loup (*Canis lupus* Linneus, 1758) a été exterminé. Les populations de loups étaient fragmentées et ont survécu en petites populations isolées, dans des régions peu peuplées, vallonnées ou montagneuses de la péninsule Ibérique, des Balkans et d'Italie (Boitani et Ciucci 1993 ; Promberger et Hofer 1994). La population de loups Italiens a atteint un niveau historique minimum vers 1970, alors qu'elle était estimée à environ 100 individus (Boitani & Zimen 1975). La protection légale depuis 1972, la mise en place de zones protégées, l'abandon humain de la campagne, l'expansion des forêts, la réintroduction et le repeuplement des espèces d'ongulés sauvages sont des facteurs importants qui ont conduit à la reconstruction d'un écosystème loup-proies multi-espèces. Tout cela a finalement contribué à la recolonisation du loup de son aire de répartition historique (Apollonio 1992, 2004 ; Apollonio et al. 2004a, b).

Entre 1970 et 1990, la population de loups a augmenté et, en 1990, était estimée à 500-1000 individus. Le rétablissement de bonnes conditions écologiques a eu un impact majeur sur l'écologie trophique des loups. En fait, ils ont répondu à la récupération des populations d'ongulés par un changement marqué d'habitudes d'alimentation, qui sont maintenant basées sur les ongulés sauvages dans la plupart des Alpes du nord de l'Italie et de la France (Mattioli et al. 1995 ; Meriggi et al. 1996 ; Poulle et

coll. 1997 ; Capitani et coll. 2004 ; Gazzola et coll. 2005). Cependant, l'Italie est caractérisée par une forte densité de population et d'activité humaine même dans les régions montagneuses. Pour cette raison, les montagnes Italiennes sont constituées d'une mosaïque de zones petites et moyennes à forte abondance et diversité d'ongulés sauvages (Apollonio et al. 2004b). La conservation du loup Italien est basée sur le maintien de bonnes caractéristiques écologiques dans ces zones.

Les informations sur les effets de la prédation par les loups sur les ongulés sauvages apportent un soutien aux gestionnaires de la faune pour leurs garantir des effectifs d'ongulés à chasser durable après la recolonisation du loup, et il est important de déterminer ce rôle dans le contexte de la conservation et la gestion rationnelle des ressources naturelles vivantes (Głowacinski et Profus 1997). C'est encore plus important dans les domaines de recolonisation récente comme les Alpes, où le rôle du loup dans la dynamique des ongulés est un problème au sein de la communauté de chasseurs.

Nous avons évalué l'effet de la prédation des loups sur trois ans dans une zone des Alpes occidentales (la vallée de Suse) récemment recolonisée par les loups et caractérisée par une riche communauté d'ongulés sauvages. La mortalité induite par les loups a été comparée à d'autres facteurs de mortalité, comme la récolte par les chasseurs et les autres aspects de la mortalité humaine.

MATERIEL ET METHODES

La zone d'étude est située dans une région alpine de la partie ouest de la province de Turin (45°05'N, 7°00'E), et s'étend sur 523 km² de 800 à 3300 m d'altitude. Le paysage à basse altitude est constitué d'un mélange de bois mixtes de hêtre (*Fagus sylvatica*), d'érable (*Acer platanoides*) et bouleau (*Betula pubescens*) et de champs, tandis que de 1100 à 2300 m d'altitude, les forêts de conifères composées de pins (*Pinus sylvestris*), d'épicéas (*Picea abies*) et de mélèze (*Larix decidua*) sont dominantes. Au-dessus de 2300 m, les prairies alpines et les zones rocheuses sont les principaux habitats.

De 1850 à 1970, la communauté des ongulés sauvages de la vallée de Suse était pauvre : les cervidés étaient rares après la fin du 19^{ème} siècle et ont disparu pendant la seconde guerre mondiale. Bien que le chamois n'ait jamais disparu, il a été réduit à une faible densité. Depuis 1962, les réintroductions et le développement des ongulés sauvages étaient la tâche des associations de chasse et de l'administration de la province de Turin (Luccarini et Mauri 2000 ; Demeneghi et al. 1987). Grâce à ces opérations, une croissance rapide des populations d'ongulés à l'état sauvage se sont rétablies dans la vallée de Suse, et en 1985, la chasse était de nouveau autorisée (Demeneghi et al. 1987). Actuellement, une riche communauté d'ongulés sauvages se constitue de six espèces : chamois (*Rupicapra rupicapra*), chevreuil (*Capreolus capreolus*), cerf élaphe (*Cervus elaphus*), sanglier (*Sus scrofa*), bouquetin des Alpes (*Capra ibex*) et mouflon (*Ovis orientalis musimon*). Les quatre premières espèces d'ongulés sont récoltées chaque année par les chasseurs.

Les troupeaux de moutons et de chèvres et les troupeaux de vaches sont en liberté sur les hauts pâturages de mai à octobre et sont rentrés en écurie dans la vallée le reste de l'année. Pendant la période d'étude, deux meutes de loups stables (Pack Bardonecchia ; pack Grand Bosco) étaient présentes dans la zone d'étude. Le climat est continental avec une couverture de neige prolongée en hiver à partir d'octobre-novembre jusqu'en avril-mai, selon l'altitude.

Statut du loup

Pour évaluer le statut du loup, nous avons utilisé le suivi des pistes dans la neige et la technique des hurlements provoqués. Le plus grand nombre de loups de chaque meute a été retenu comme la taille de la meute une saison donnée (après Jedrzejewski et coll. 2000). Deux saisons ont été considérées : Mai-octobre (été) ; Novembre-avril (hiver).

Pendant la saison d'hiver, les loups ont été pistés en présence de neige fraîche (24 à 48 h après les chutes de neige). Quand une piste de loup a été trouvée, elle a été suivie jusqu'à ce que le nombre

d'individus qui le longent soit devenu distinguable. Le plus grand nombre d'individus se déplaçant ensemble dans une zone considérée a été utilisé pour l'estimation de la taille de la meute en hiver.

Des enquêtes à l'aide de hurlements provoqués ont été menées en été, de fin juin à fin octobre, pour vérifier la présence de meutes et leur statut de reproduction (c.-à-d. naissance d'une portée). L'approche décrite comme « recensement de saturation » par Harrington et Mech (1982) a été adaptée aux exigences locales, dictées surtout par la topographie montagnaise.

Les sites d'échantillonnage étaient situés dans des endroits importants, afin de maximiser la gamme d'audibilité et de minimiser la dispersion sonore. L'équipement, les stimulus artificiels, et les protocoles de session ont été décrits ailleurs (Gazzola et al. 2002). L'ensemble de la zone de recensement a été divisée en deux secteurs, défini sur la base d'une gamme d'activités hypothétiques de meutes de loups, et pour chaque nuit de travail, deux secteurs adjacents étaient couverts simultanément par différentes équipes. Les sites de rendez-vous, une fois localisés, étaient surveillés par d'autres séances de hurlements une fois par semaine. Les sites de rendez-vous n'ont jamais été visités par les chercheurs pour voir l'utilisation par les loups, et le nombre de hurlements (petits / adultes) ont été déterminés lorsque c'était possible. Chaque réponse par meute à un hurlement provoqué était enregistrée. La taille de la meute a été déterminée par le nombre de louveteaux maximum et d'adultes entendus dans toutes les réponses collectées chaque été.

RESULTATS

Dynamique des loups

Entre 2000 et 2003, nous avons surveillé deux meutes de loups : la meute de Bardonecchia (2 à 9 loups) et celle de Grand Bosco (3–6 loups). Le nombre total de loups allait de 7 à 15 (tableau II).

De mai 2000 à avril 2001, la meute de Bardonecchia était composée de 2 à 3 loups, mais après l'été 2001, sa taille a augmenté (7 à 9 loups). Les données sur la reproduction de la meute sont disponibles pour les étés 2001 et 2002, mais pas pour l'été 2000.

La taille de la meute de Grand Bosco était stable de l'été 2000 à l'hiver 2001/02 (5–6 loups) mais a diminué (3 individus) au cours de la dernière année. La reproduction n'a été confirmée que l'été 2000.

Les observations directes et les techniques de hurlements provoqués ont fourni une estimation du nombre de louveteaux dans chaque meute. Pendant l'été 2000, la meute de Grand Bosco était composée de 2 loups adultes et de 3 petits. Pendant l'été 2001, deux louveteaux ont été entendus dans la meute de Bardonecchia, et nous avons émis l'hypothèse de la présence d'une portée de 6 louveteaux sur la base des données du suivi des pistes dans la neige. L'été 2002, la meute de loups était constituée de 4 adultes et 3 louveteaux.

Tableau II : Dynamique de population des loups

	2000–2001		2001–2002		2002–2003	
	Summer	Winter	Summer	Winter	Summer	Winter
Bardonecchia pack	2	3	3 (+6*)	9	4 (+3)	8
Gran Bosco pack	2 (+3)	6	6	6	3	3
Number of wolves	7	9	15	15	10	11

(+) litter size, * number of pups hypothesized.

Dynamique des ongulés sauvages

Le chevreuil et le chamois étaient les espèces les plus abondantes de la communauté des ongulés, suivie du cerf rouge (tableau III). Les sangliers étaient rares et n'étaient pas recensés. Les bouquetins avaient été récemment réintroduit (1994–1996), et 75 individus étaient présents. Le mouflon était présent en bordure de la zone d'étude avec environ 50 individus. Les données sur la densité et l'augmentation de la population des principales espèces de proies ont été calculés pour chaque année (tableau III).

Tableau III : Dynamique des populations de proies de loups de base dans l'Alta Valle di Susa (2000–2002)

Parameters (no. of individuals/100 km ²)	Years (late winter to late winter)			Mean ± SD
	2000–01	2001–02	2002–03	
Red deer (<i>Cervus elaphus</i>)				
Density in late winter	218	218	223	219 ± 2.7
Juveniles born in spring	83	66	78	76 ± 8.7
Density in summer	327	284	296	302 ± 22.0
Annual mortality	109	66	73	83 ± 22.8
Roe deer (<i>Capreolus capreolus</i>)				
Density in late winter	251	234	232	239 ± 10.4
Juveniles born in spring	299	236	201	245 ± 49.4
Density in summer	613	487	435	512 ± 91.6
Annual mortality	363	253	204	273 ± 81.4
Chamois (<i>Rupicapra rupicapra</i>)				
Density in late winter	350	355	341	349 ± 7.1
Juveniles born in spring	150	108	105	121 ± 24.9
Density in summer	568	458	461	495 ± 62.7
Annual mortality	218	102	119	147 ± 62.6

Régime alimentaire des loups

Le type de proie le plus important concernait les ongulés sauvages (tableau IV), qui constituaient 51,5–98,9% de la biomasse consommée (été : 51,5–77,7% ; hiver : 95,3–98,9%). Les cervidés représentaient 43,3 à 65,9% de la biomasse totale consommée en été et 87,4–92,3% en hiver. Le bétail était un aliment important uniquement en été (été : 20,7 à 45,6% ; hiver : 0,0–4,1%) tandis que le chamois représentait la troisième proie la plus importante en hiver (été : 4,4 à 15,2% ; hiver : 4,0–10,9%).

Impact sur les populations d'ongulés sauvages, prélèvements des chasseurs et autres causes de mortalité

Sur la base du taux de métabolisme sur le terrain (FMR) un loup adulte (32 kg) a besoin de 2,56 kg de viande par jour, tandis qu'un jeune loup (<6 mois ; poids : 16 kg) a besoin d'1,40 kg. Par conséquent, le taux moyen quotidien était de 0,11 proie consommée par loup et par jour, un besoin alimentaire s'élevant à 41,0 ongulés par loup adulte par an (sur la base de la somme du nombre d'individus de chaque espèce attaquée par les loups dans la zone d'étude) (Tableau V). Considérant seulement les cervidés, le taux moyen de consommation par les loups était de 0,08 proie par loup et par jour. En prenant en compte la seconde méthode, soit celle avec 5,60 kg de viande par jour par loup adulte (Jedrzejewski et al. 2002) et 2,8 kg par jeune loup (Kojola et al. 2004), nous obtenons un taux de consommation moyen de 0,24 proie par loup par jour. Les besoins alimentaires par loup s'élevaient donc à 87 ongulés par an (tableau V). Le taux de consommation moyen des loups était de 0,17 proie par loup et par jour.

Nous avons six rapports sur les valeurs de l'impact de la prédation des loups sur les proies de base (cervidés et chamois) par rapport aux densités et à l'accroissement annuel due à la reproduction (nombre estimé de jeunes nés chaque année). Compte tenu des dépenses alimentaires des loups calculées selon la formule de Nagy (FMR), de l'été 2000 à l'hiver 2002/03, les loups ont tué annuellement $25 \pm 8,1$ ongulés / 100 km² (moyenne ± SD). La prédation la plus élevée concernait les cervidés (41–78 individus /100 km²), suivi des chamois (7-14 individus /100 km²). Le nombre de cerfs rouges et de chevreuils consommés par les loups étaient similaires entre 2000 et 2001 (cerf élaphe : 20–34 individus

/ 100 km²; chevreuil : 21–38 individus / 100 km²), mais nettement différente la dernière année (cerf élaphe : 20 individus / 100 km²; chevreuil : 58 individus / 100 km²).

Tableau IV : Régime alimentaire du loup (% de la biomasse)

Food items	2000–01		2001–02		2002–03	
	Summer	Winter	Summer	Winter	Summer	Winter
Red deer	39.6	64.5	22.0	71.5	36.1	41.2
Roe deer	14.4	23.0	17.4	18.7	27.4	51.1
Chamois	18.5	10.9	4.0	4.0	9.7	6.4
Mouflon	0.0	0.5	1.4	0.0	0.0	0.0
Wild Boar	0.6	0.1	1.1	0.3	0.9	0.0
Alpine Ibex	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hare	0.5	0.8	0.2	0.5	1.6	1.2
Marmot	2.9	0.2	2.0	0.0	0.0	0.0
Rodents	0.1	0.1	0.5	0.0	0.0	0.1
Sheep	9.8	0.0	43.6	4.5	24.4	0.0
Goats	4.0	0.0	7.4	0.5	0.0	0.0
Cattle	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

La prédation des loups sur le cerf élaphe, exprimée en pourcentage de cerfs consommés sur le total des cerfs comptés, constituaient $8 \pm 3,2\%$ des cerfs recensés en été. La valeur maximale (12%) a été enregistrée en 2001. Au cours de la période d'étude, l'impact de la prédation par les loups sur la population de chevreuils est passée de 3 à 13% (valeur moyenne : $8 \pm 5,0\%$), tandis que sur les chamois le pourcentage était de 2% et est resté stable au fil des ans.

La prédation par les loups, exprimée en pourcentage de l'augmentation annuelle des victimes, constituait de $34 \pm 14,7\%$ pour les cerfs élaphe, $17 \pm 1,1\%$ pour les chevreuils, $9 \pm 1,5\%$ pour les chamois ; cependant, par rapport à la mortalité annuelle totale (différence entre l'été et les densités de fin d'hiver suivantes), elle s'élevait pour les cerfs élaphe à $32 \pm 16,7\%$; pour les chevreuils à $16 \pm 11,1\%$ et pour les chamois à $7 \pm 1,5\%$.

Tableau V : Besoins alimentaires par loup adulte (32 kg) estimés par la formule FMR (Nagy 1987) et basés sur l'apport alimentaire quotidien moyen par loups de Pologne (Jedrzejewski et al. 2002)

Food items	% biomass	Daily consumption rate per adult wolf (kg/d/wolf)		Annual consumption rate per adult wolf (no. of individuals/a/wolf)	
		(2.56 kg/d/wolf)	(5.6 kg/d/wolf)	(2.56 kg/d/wolf)	(5.6 kg/d/wolf)
Red deer	55.3	1.42	3.10	12.4	26.8
Roe deer	22.6	0.58	1.27	20.0	43.1
Chamois	8.6	0.22	0.48	6.7	14.4
Mouflon	0.2	0.01	0.01	0.1	0.3
Wild Boar	0.4	0.01	0.02	0.4	0.8
Alpine Ibex	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
Hare	0.6	0.01	0.03	1.8	3.9
Marmot	0.8	0.02	0.04	2.6	5.6
Rodents	0.1	0.00	0.01	46.4	99.8
Sheep	8.6	0.22	0.48	4.5	9.8
Goats	1.4	0.04	0.08	1.0	2.1
Cattle	1.4	0.04	0.08	0.2	0.4
Total	100.0	2.56	5.60		

Sur la base de la consommation alimentaire quotidienne moyenne par loups Polonais (5,6 kg / jour / loup), l'impact du loup double clairement par rapport à la méthode précédente (Tableau VI). Le nombre annuel de cerfs rouges consommés par les loups serait de $53 \pm 16,5$ individus / 100 km², tandis que pour le chevreuil, serait de 83 ± 40 individus / 100 km² et pour les chamois de 23 ± 7 individus / 100 km². La prédation annuelle sur les ongulés ne dépassait pas 28% de la densité printanière quel que soit la proie. Le cerf élaphe, cependant, a subi beaucoup plus de prédation par le loup que le chevreuil et le chamois (tableau VI).

Au cours de la même période, les chasseurs (tableau VII) ont prélevé 156–175 ongulés / 100 km² (cerf élaphe : 61 ± 0,6 tête / 100 km²; chevreuil : 57 ± 7,6 têtes / 100 km²; chamois : 44 ± 3,0 têtes / 100 km²). De plus, un supplément d'ongulés mourant d'autres facteurs de mortalité a été trouvé annuellement par les gardes (19–41 ongulés / 100 km²). Les prélèvements de chasse sur le cerf élaphe par rapport à la mortalité annuelle s'élevait à 77 ± 18,1%, une valeur bien supérieure à celle du chevreuil et du chamois, respectivement, 22 ± 6,1% et 33 ± 10,5%. Au contraire, considérant l'influence des « autres causes » de mortalité, les chevreuils ont produit le pourcentage le plus élevé de mortalité (8 ± 1,8%). Alors que de faibles valeurs ont été enregistrées pour les cerfs élaphe (5 ± 0,7%) et pour les chamois (1 ± 0,5%).

La récolte par les chasseurs est apparue pour les cerfs élaphe comme un facteur de mortalité supérieur à la prédation, et ensemble, ils ont joué un rôle important dans la mortalité totale (FMR : 77–145% ; PW : 107–208%). A l'inverse, la prédation sur les chevreuils a joué un faible rôle dans la mortalité annuelle, alors que l'impact majeur était représenté par la pression de chasse avec « d'autres causes » (27–37%). Les prélèvements de chasse semblaient être le facteur de mortalité le plus important pour les chamois (22–43%).

DISCUSSION

Dans les Alpes, l'abondance et la richesse de la communauté des ongulés dans la nature est en fait beaucoup plus élevée aujourd'hui qu'au moment de l'éradication du loup, il y a 150 ans, quand les chamois ne survivaient qu'en petit nombre, tandis que d'autres ongulés sauvages avaient disparu.

La restauration du loup a produit un nouveau niveau de complexité dans l'écosystème, mais son influence sur les populations de proies reste difficile à déterminer. Dans certaines circonstances, les loups peuvent réduire, voire localement éradiquer, certaines espèces de proies (Mech & Karns 1977). À d'autres moments, la prédation par les loups est **compensatoire** pour les autres causes de mortalité qui surviennent en l'absence de loups (Ballard et al. 1987). Klein (1995) a rapporté que la population de cerfs de Virginie de Coronation Island a été anéantie par les loups après leur introduction. Au contraire, sur l'Isle Royale les loups coexistent avec la densité d'originaux la plus élevée au monde (Peterson et al. 1998).

L'influence des loups sur les populations d'ongulés est très difficile à évaluer, en particulier dans les biocénoses Européennes. En fait, en Amérique du Nord souvent une **seule** espèce d'ongulés domine (orignal, *Alces alces* ; le cerf de Virginie, *Odocoileus virginianus* ; ou caribou, *Rangifer tarandus*) ; au lieu de cela, la plupart des pays européens se caractérisent par des communautés d'ongulés (Okarma 1985).

De nombreuses études sur l'effet des loups sur les ongulés ont été conduites principalement en Amérique du nord (Peterson et al. 1984 ; Mech et al. 1987 ; Gasaway et coll. 1992 ; White & Garrott 2005), mais aucune n'a encore été conduite en Européens, hormis en Pologne, en Finlande et en Scandinavie (Jedrzejewski et al. 2000, 2002 ; Kojola et al. 2004 ; Sand et coll. 2005). La consommation de nourriture quotidienne estimée dans 18 études nord-américaines variait de 0,14 kg à 5,4 kg / loup / jour (Peterson & Ciucci 2003). Les estimations de la consommation alimentaire quotidienne variaient d'un minimum de 0,06 kg / loup / jour (Fuller 1989) jusqu'à un maximum de 0,29 kg / loup / jour (Hayes 1995). Les valeurs les plus élevées se réfèrent aux loups qui se nourrissent principalement d'ongulés avec une grande masse corporelle (bison, *bison bison*; orignal), tandis que les plus faibles concernent les petites proies (mouflons de Dall, *Ovis dalli*; cerf à queue blanche). Compte tenu des dernières études, où la taille des proies était comparable à celle des espèces proies européennes, la consommation alimentaire moyenne était de 3,0 kg / loup / jour (Mech & Boitani 2003).

Notre estimation la plus faible de la prédation annuelle par les loups sur les ongulés était basée sur le taux de métabolisme en nature, tandis que les valeurs supérieures considéraient la moyenne de la consommation de viande par loup et par jour observée par Jedrzejewski et coll. (2002) en Pologne. L'espèce, l'âge, le sexe et les taux de consommation (pour évaluer le degré de portions non consommées) de carcasses utilisées par les loups ont été pris en compte dans les calculs de l'impact Gazzola et al. 2007

des loups. De plus, une valeur relativement élevée (25% pour un ongulé adulte) de biomasse non comestible a été considérée afin d'éviter de sous-estimer le taux de consommation. Cette approche conduit probablement à une légère discordance entre l'hypothèse et l'impact effectif des loups sur les populations d'ongulés. L'estimation des besoins alimentaires quotidiens pour un loup de 32 kg est évalué à 2,6 kg (FMR) (basé sur le modèle de métabolisme de Nagy de 1987) (3,2 kg / loup / jour en tenant compte que 25% de la biomasse de la carcasse est non comestible). Cependant, les résultats d'un suivi radio intensif ont donné un poids de 5,6 kg / loup / jour en Pologne où les loups adultes sont un peu plus lourds (environ 45 kg) (Jedrzejewski et al. 2002). Cependant, la majeure partie de la variation pourrait être due à des aspects méthodologiques et aux variations de contexte local d'une étude à l'autre, nous avons donc décidé de considérer les conséquences de l'adoption de différents modèles pour évaluer leur pertinence.

Un déclin drastique de la population de cerfs rouges aurait dû être observé pendant la période d'étude, si les taux de consommation quotidien moyen des loups Polonais fussent adoptés, mais ce n'est pas le cas. Nous pensons donc que l'impact des loups peut être mieux exprimé en utilisant la valeur obtenue avec la méthode FMR que celle basée sur le taux de consommation estimé pour l'Europe de l'Est.

Notre étude semble être en ligne avec d'autres populations de proies qui n'ont pas été impactées par la présence des loups (Mech 1986 ; Adams & Dale 1998 ; Mech et coll. 1998 ; Peterson et coll. 1998 ; Nelson et Mech 2000). Les densités d'ongulés sauvages n'ont pas changé avant ou après l'arrivée des loups en vallée de Suse (données du recensement de CATO2). **Même si le cerf élaphe était l'espèce de proies la plus influencée par la présence des loups, la prédation à elle seule était un mauvais prédicteur de sa dynamique de population.** En fait, la prédation, en tant que pourcentage de mortalité annuelle, a donné une valeur supérieure pour le cerf élaphe (32%) que pour le chevreuil et le chamois (respectivement 16% et 7%). Un phénomène similaire a été trouvé à Białowieża en Pologne, où 40% de la mortalité annuelle du cerf élaphe était due aux loups, contre 24% pour les sangliers et 7% pour les chevreuils (Jedrzejewski et al. 2002). **La vulnérabilité élevée du cerf élaphe, dans la vallée de Suse, pourrait être le résultat d'un chevauchement étroit d'utilisation de l'habitat et de l'altitude avec les loups, et aussi à leur constitution en hardes plus visible.** Au contraire, la plus faible prédation, celle sur les chamois, était principalement due à la **rareté** et à l'**accessibilité** de cette proie. La forte utilisation de zones rocheuses et de zones de hautes altitudes par les chamois et leurs bonnes adaptations aux conditions de neige, les rend difficile à attraper dans la vallée de Suse (Gazzola et al. 2005).

De nombreuses études (Fritts & Mech 1981 ; Peterson et coll. 1984 ; Jedrzejewski et coll. 1992 ; Mattioli et coll. 1995) ont indiqué que les jeunes ongulés se sont avérés être une fraction importante du régime alimentaire des loups. Ainsi, les plus grands effets démographiques sur la population d'ongulés par les loups devraient être due à la prédation sur les jeunes de l'année (Pimlott 1967 ; Mech 1970). Dans notre zone d'étude, les loups absorbent jusqu'à 21% de la production annuelle de cerf élaphe, 11% de chevreuil et 5% de chamois. **Ces faibles valeurs peuvent être partiellement expliquées par la large utilisation des ongulés domestiques par les loups en été.** Le **partage** de la prédation entre les cervidés, les chamois et le bétail semble garantir la reproduction et la stabilité des populations d'ongulés sauvages.

De plus, de nombreux articles rapportent que la prédation des loups a tendance à se concentrer principalement sur les plus jeunes et les membres affaiblis dans les hardes de proies (Mech 1966 ; Schwartz et coll. 1992). Ainsi, de telles hardes, compte tenu de la prédation des loups, ont tendance à être constitués par des individus en bonne condition physique et de santé, et donc de productivité élevée. Dans la vallée de Suse, la plupart des cerfs rouges tués par les loups souffraient de malnutrition sévère, tandis que pour les chevreuils prédatés, les niveaux de graisse du fémur étaient élevés et ne différaient pas de celles de la population (Gazzola et al. non publié). La viabilité de la population de cerfs rouges témoigne de leur taux de reproduction élevé (Meneguz et al. 2005).

Quelques preuves du rôle **partiellement compensatoire** de la prédation ont été fournies en Europe centrale, car les loups en hiver ont sélectionné les cerfs avec des réserves de graisse les plus faibles (Jedrzejewski 2005).

Ainsi, nous pensons que la recolonisation par le loup des Alpes occidentales ne devrait pas provoquer un déclin de la population ongulé mais, bien au contraire, constituera un **moteur** de changement de distribution des proies, de comportement et de mouvements, et déterminera un changement dans la structure de population des espèces proies.

Les prélèvements de chasse par les humains et la prédation par les loups cumulée pourraient être des facteurs importants, limitant la taille de la population de cerfs rouge dans la vallée de Suse. Les effets de ces deux facteurs étaient probablement **additifs** et pourraient expliquer les 109% de mortalité annuelle du cerf élaphe estimés sur la base des résultats du recensement. Ce résultat montre que les recensements des cervidés peuvent conduire à une sous-estimation, mais ils sont importants pour évaluer le niveau de l'ampleur des effets de la chasse et de la prédation.

Au contraire, la prédation par les loups était un facteur de mortalité faible pour les chevreuils, tandis que les accidents de la circulation étaient la principale cause de mortalité (37%), suivie des prélèvements de chasse (22%). Les prélèvements par les chasseurs semblaient être la seule cause importante de mortalité des chamois, mais il faut souligner que la faible valeur des causes telles que la malnutrition, les maladies et les avalanches (3%) est clairement sous-estimée, en raison des difficultés pour surveiller les zones d'hivernages de cette espèce et collecter les carcasses.