

Distribution potentielle du loup *Canis lupus* dans trois cantons alpins suisses : premières analyses

Autor(en): **Landry, Jean-Marc**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **120 (1997)**

PDF erstellt am: **23.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-89487>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

DISTRIBUTION POTENTIELLE DU LOUP *CANIS LUPUS* DANS TROIS CANTONS ALPINS SUISSES : PREMIÈRES ANALYSES

JEAN-MARC LANDRY

Viaduc 58, 2740 Moutier, Suisse.

Mots-clés: loup, *Canis*, Alpes, distribution potentielle, habitat.

Key-words: wolf, *Canis*, Alps, potential distribution, habitat.

Résumé

Six variables issues de différentes études ont été introduites dans un SIG (Système d'information Géographique) afin d'obtenir deux cartes saisonnières (été - hiver) de la distribution potentielle du loup dans trois cantons alpins suisses (Valais, Tessin et Grisons, 15'142 km²). Les zones de conflit avec le bétail font aussi l'objet d'une carte. L'échelle utilisée est le km² et uniquement les carrés kilométriques réunissant au moins trois variables sont retenus. Le nombre de carrés kilométriques remplissant les conditions est important en été (79.6%). Par contre, il accuse une nette diminution en hiver (31.25%), en raison de l'absence de la tranche altitudinale entre 2'000 et 3'000 mètres, retirée de l'analyse en raison de la présence de neige. La majorité des carrés kilométriques restants traduisent nettement l'activité humaine et ne sont donc pas sélectionnés. Les alpages définis comme zones de conflits potentiels se situent principalement dans les cantons du Valais et des Grisons.

Summary: Potential distribution of the wolf *Canis lupus* in three Swiss Alpine cantons: First analyses.

Six variables issued from several studies were introduced in a G.I.S (Geographic Information System) to obtain two seasonal maps (summer-winter) showing the potential distribution of the wolf over three Swiss alpine cantons (Valais, Tessin, Grisons, 15'142 km²). A map including conflict areas with cattle is also produced. The maps scale is the km² and only square kilometres gathering at least three variables were selected. The distribution of the square kilometres satisfying these conditions is important in summer time (79.6%). On the other hand, it shows a good diminution in winter time (31.25%). This phenomenon is due to the absence of the altitude belt between 2'000 and 3'000 meters in the analysis, because of the presence of the snow in winter. The majority of the remaining square kilometres, clearly showing human activities, are therefore not selected. The Alpine meadows, defined as potential conflict areas, are especially located in the cantons of Valais and Grisons.

INTRODUCTION

Depuis que le loup est protégé en Italie (1976), la population lupine a quadruplé et son aire de répartition a doublé (BOITANI, 1992). Une petite population de loups est connue dans la région de Gênes depuis 1985 (BOITANI & CIUCCI, 1993). Deux loups ont été observés officiellement pour la première fois dans les Alpes maritimes en novembre 1992 (LEQUETTE *et al.*, 1994). Une meute de loups produit des jeunes chaque année et les individus matures dispersent (FRITTS & MECH, 1981) sur des distances pouvant excéder 800 km en ligne droite (FRITTS, 1983). Ils recherchent alors un partenaire pour former une nouvelle meute (ROTHMAN & MECH, 1979) dans de nouveaux espaces (REAM *et al.*, 1991).

Ainsi, certains zoologistes (BOITANI & CIUCCI, 1993; LANDRY, 1996a; DUPRÉ *et al.*, en préparation) prévoient le retour du loup dans les Alpes suisses pour ces prochaines années. Ce retour devrait d'abord toucher les cantons les plus au Sud, tels que le Valais, le Tessin et les Grisons (LANDRY, 1996a). En 1996, un loup a d'ailleurs été photographié dans le Val d'Entremont (Valais, Suisse) (LANDRY, 1996b). Les analyses génétiques des deux crottes trouvées dans la même région révèlent qu'elles provenaient de deux individus issus de la population italienne (TABERLET *et al.*, 1996). Il est donc probable que la colonisation naturelle des Alpes suisses ait déjà commencé.

L'argument principal des groupes opposés au retour du loup étant l'exiguïté du territoire suisse pour la présence durable du loup, nous avons effectué une analyse pour déterminer la qualité des habitats de trois cantons méridionaux (Valais, Tessin et Grisons) et essayer d'apprécier l'importance des zones de conflits avec l'élevage.

MÉTHODES

En Europe, la distribution potentielle et la qualité de l'habitat d'une espèce ont souvent été appréciées à l'aide de critères trouvés dans la littérature. On trouve de tels travaux sur la loutre (WEBER, 1990; SAAVERDRA, 1995), l'ours (EROME & MICHELOT, 1990; ASTE, 1993) et sur le loup (PROMBERGER & HOFER, 1994).

Des scientifiques de l'Université de Rome (DUPRÉ *et al.*, en prép.) ont récemment proposé une distribution potentielle du loup en l'Italie. Ils ont comparé 11 territoires de loups à 100 zones sans loup, à l'aide de 28 paramètres issus de différentes études italiennes sur ce canidé. Suite à une confrontation statistique des paramètres, 8 d'entre eux ont été retenus pour déterminer la distribution potentielle du loup. Une autre étude italienne (MASSOLO & MERRIGGI, en préparation) propose d'utiliser 8 facteurs (un facteur réunit plusieurs paramètres) nécessaires pour qualifier l'habitat du loup dans les Apennins du Nord.

Afin d'obtenir une distribution potentielle du loup pour notre terrain d'étude à l'aide d'un SIG (système d'information géographique), nous avons sélectionné 6 paramètres (tabl.1) issus des différentes études sur le loup mentionnées plus haut. Nous avons décidé d'utiliser les valeurs des paramètres de l'étude de DUPRÉ *et al.* (en prép.), parce que ce sont les seules qui aient été obtenues sur une moyenne de plusieurs territoires de loups (11). Cependant, deux valeurs (altitude et zone urbaine) ont dû être adaptées à notre terrain d'étude:

a) Premièrement, l'altitude moyenne sur notre terrain est plus élevée et la neige y est présente plus longtemps. La neige abondante

Surface forestière ^{1,2}	≥ 57%
Densité humaine ^{1,2}	< 30 hab./km ²
Zones urbaines ²	< 1%
Surface agricole utile ²	< 16 %
Altitude	Eté, jusqu'à 3'000 m Hiver, jusqu'à 2'000 m
Surface des alpages ³	≥ 22%

Tableau 1 : Paramètres et valeurs limites utilisés pour définir les km² favorables au loup.

Adapté de : DUPRÉ *et al.* (en prép.), voir texte.

¹ paramètres aussi utilisés par PROMBERBER & HOFER (1994),

² paramètres aussi utilisés par MASSOLO & MERIGI (en prép.).

rend les déplacements des loups difficiles (KANE & PAQUET, 1993), et ceux-ci éviteraient donc les zones de haute altitude en hiver pour se cantonner plutôt aux endroits où la nourriture est plus facilement accessible (ZIMEN & BOITANI, 1975; KANE & PAQUET, 1993; HUGGARD, 1993). Une importante couche de neige durable est aussi un facteur défavorable à la présence du loup dans l'étude de MASSOLO & MERRIGGI (en prép.). Par conséquent, nous avons émis l'hypothèse que les loups fréquenteront surtout les zones au-dessous de la limite forestière moyenne (<2'000 mètres) en hiver, d'autant plus que les proies à cette saison se tiennent généralement au-dessous de la limite de la forêt. L'altitude est aussi un facteur limitatif pendant l'été (ZIMEN & BOITANI, 1975; KANE & PAQUET, 1993; MASSOLO & MERRIGGI, en prép.), c'est pourquoi nous avons formulé l'hypothèse que les loups exploiteront principalement les secteurs au-dessous de la limite moyenne des rochers (< 3'000 mètres) pendant l'été. En effet, l'absence d'alpages au-dessus de cette altitude devrait limiter la fréquentation de ces zones par les loups.

b) Deuxièmement, le paramètre des zones urbaines issu de l'Office Fédéral de la Statistique, au contraire de la valeur italienne, englobe aussi les surfaces routières -donc indirectement la densité routière, paramètre à part dans l'étude de Dupré *et al.* (en prép.)-, ferroviaires et des aéroports. (tabl. 2). La valeur italienne de 0.22% nous paraissait trop restrictive, et nous l'avons donc augmentée jusqu'à <1%. Ce choix est purement arbitraire, mais en restant au-dessous de 1%, nous pensons être encore proche de la valeur italienne, tout en tenant compte des caractéristiques propres à notre situation.

La densité routière, paramètre aussi utilisé dans l'étude de Dupré *et al.* (en prép.) s'est avérée être un facteur limitatif dans d'autres études (THIEL, 1985; MECH *et al.*, 1988; FULLER *et al.*, 1992; MLADENOFF *et al.*, 1995). Ce critère n'étant malheureusement pas disponible dans le cadre de notre analyse, nous l'avons remplacé par la densité humaine. Il existe une corrélation positive entre la densité humaine et la densité routière (DUPRÉ *et al.*, en prép.). Ces deux critères

“Surfaces forestières ”	“Surfaces agricoles utiles”	“Zones urbaines”	“Alpages”	“Surfaces improductives”
◆ Forêt dense	◆ Viticulture	◆ Surface des bâtiments	◆ Mayens	◆ Lacs
◆ Forêt clairsemée	◆ Arboriculture fruitière	◆ Terrains attenants aux bâtiments	◆ Alpages fauchés	◆ Cours d'eau
◆ Forêt buissonnante	◆ Horticulture	◆ Bâtiments industriels	◆ Alpages pâturés	◆ Berges
◆ Autres surfaces boisées	◆ Prés et terres arables	◆ Terrains attenants aux industries	◆ Pâturages locaux	◆ Végétations improductives
		◆ Surfaces d'infrastructure spéciale	◆ Prés et pâturages locaux embroussaillés	◆ Surfaces sans végétation
		◆ Espaces verts et lieux de détente		
		◆ Aires routières		
		◆ Aires ferroviaires		
		◆ Aéroports		

Tableau 2 : Types de surfaces prises en compte pour chaque paramètre retenu.
Adapté de : OFFICE FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE (1992).

traduisent l'activité humaine dans une région et peuvent être tous deux utilisés pour qualifier la distribution potentielle du loup (BOITANI, comm. pers.).

En Europe, la présence simultanée de bétail et de grands prédateurs engendre des conflits (KACZENSKY, 1996). Nous avons donc avancé l'hypothèse que toutes les zones de notre terrain d'étude exploitées par le bétail seront des zones de conflits potentiels. Pour visualiser ces endroits sur une carte, nous avons sélectionné tous les carrés qui réunissent au moins 22% d'alpage, car dans l'étude de DUPRÉ *et al.* (en prép.), ce pourcentage représente la valeur minimum requise pour la présence du loup.

Les renseignements de base (paramètres) proviennent de la statistique de la superficie de la Suisse 1979/85 (tabl. 2). L'utilisation du sol est divisée en 5 catégories que l'ordinateur utilise pour sélectionner les carrés kilométriques. Un paramètre retenu n'exclut pas forcément un autre. Plus le carré possède de paramètres sélectionnés dans le tableau 1, meilleur est l'habitat. Il est à relever que pour des raisons mathématiques, un carré qui ne comprend qu'un seul paramètre, en contient automatiquement d'autres. Par exemple, un carré avec 100 % de forêts, englobe aussi les paramètres densité humaine, surface agricole utile et zones urbaines. D'autre part, un carré ne peut souvent pas réunir plus de 3 critères, car certains d'entre eux en excluent souvent

d'autres (forêt et alpage, par exemple). C'est pourquoi, nous avons retenu les carrés qui comprennent au moins 3 critères.

Nous avons choisi l'échelle du km² pour présenter nos résultats, car c'est celle généralement utilisée par la statistique de la superficie de la Suisse 1979/85. Cette échelle nous paraît assez contraignante, car il est plus difficile de remplir les conditions requises dans le tableau 1 dans un carré de 1 x 1 km de côté que dans un carré plus petit (250 x 250 m, par ex.). Plus l'échelle est petite, plus la probabilité que les critères répondent à nos exigences est élevée.

On obtient ainsi trois cartes à l'échelle du km² : deux présentant la distribution potentielle du loup (été et hiver) et une

montrant les zones de conflits potentiels.

RÉSULTATS

En été (fig. 1), les carrés retenus par l'ordinateur couvrent 79.60% des 15'142 km² de notre terrain d'étude. Les surfaces forestières et d'alpages sont importantes. Les activités humaines se tiennent principalement dans le fond des vallées (en blanc sur la carte) et contraindraient les loups à exploiter les zones montagneuses. La carte estivale révèle des endroits plus difficilement franchissables pour les loups: vallée du Rhône, pour le canton du Valais; Vall Leventina (autoroute du St-Gotthard), Vall Mesolcina (autoroute Bellinzone-Coire) et Valle Maggia, pour le canton du Tessin;

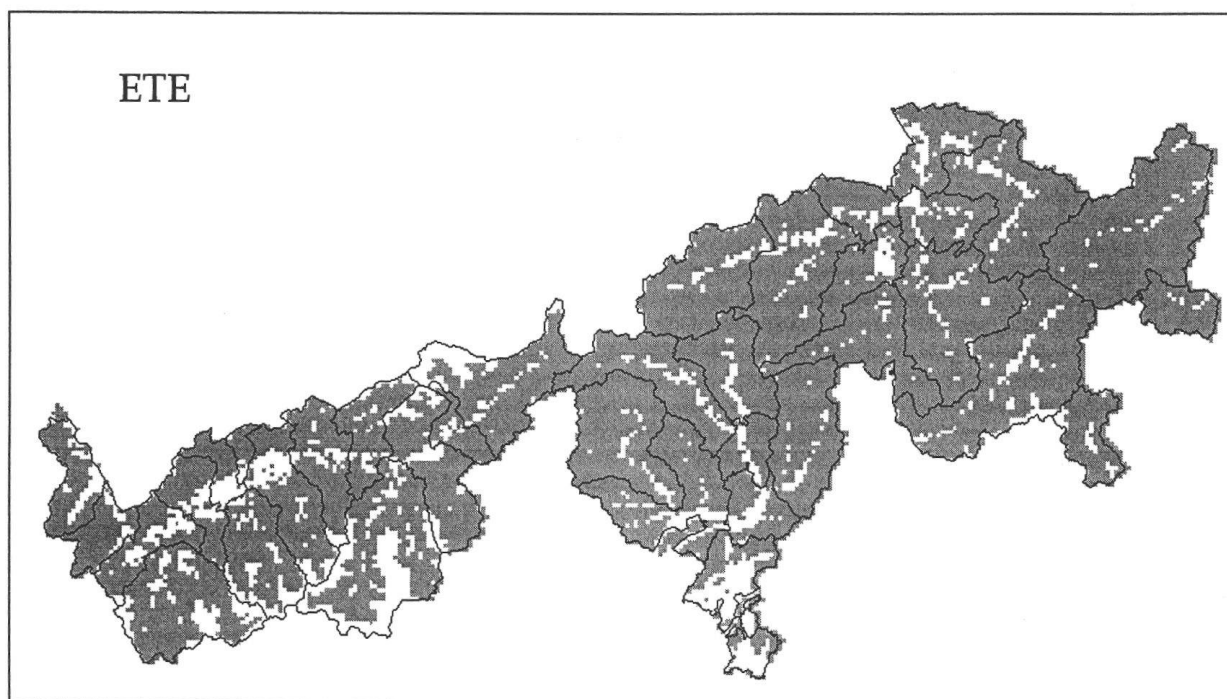


Figure 1 : Distribution des carrés kilométriques remplissant nos conditions pendant l'été (période sans neige).

Données extraites de : OFFICE FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE (1992).

Base de la carte : Service GEOSTAT de l'Office fédéral de la Statistique.

ainsi que vallée de l'Engadine et vallée s'étendant du col de l'Oberalp jusqu'à Coire, pour les Grisons. Les contrées touristiques importantes comme la région de Lugano, de Coire et Davos ressortent aussi clairement. Des zones de glaciers et de névés apparaissent également dans les trois cantons, mais plus particulièrement en Valais où culminent les 4'000 mètres (Grand Combin, Dent blanche, Cervin, Breithorn, Pointe Dufour, Dôme, Weissmies).

En hiver (fig. 2), seuls 31.25 % des carrés kilométriques ont été retenus par l'ordinateur. Cela représente une diminution de 60.74% par rapport à la carte estivale. Cette

diminution est due à l'absence de la zone entre 2'000 et 3'000 mètres dans notre analyse. Par conséquent, le nombre de carrés kilométriques réunissant les paramètres favorables à la présence du loup sont moins nombreux. La majorité d'entre eux (68.75%) sont nettement influencés par les activités humaines.

La distribution potentielle du loup à cette saison correspond assez bien aux carrés kilométriques comprenant moins de 16% de zones agricoles (englobe également les zones forestières). Le canton du Tessin, qui comprend une surface boisée importante (48%) et une altitude moyenne plus basse,



Figure 2 : Distribution des carrés kilométriques remplissant les conditions en hiver (période avec neige).

Données extraites de : OFFICE FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE (1992).

Base de la carte : Service GEOSTAT de l'Office fédéral de la Statistique.

semble être le meilleur endroit pour les loups. Par contre, la forêt est moins abondante dans les deux autres cantons et se localise notamment le long des vallées, formant une frange de forêts en quasi-continuité tout le long du Valais jusqu'au Tessin. Cette constance est importante pour le déplacement des animaux, qui peuvent ainsi parcourir de grandes distances à couvert.

Les carrés kilométriques qui comprennent plus de 22% d'alpages (fig. 3) sont importants dans les cantons des Grisons et du Valais. Le Tessin, canton forestier, en possède beaucoup moins. Dès lors, les Grisons et le Valais, cantons où beaucoup de

moutons sont alpins, risquent d'être particulièrement touchés par l'arrivée du loup. La période de l'année la plus sensible devrait correspondre à la saison d'estivage qui dure de juillet à octobre (entre 100 et 120 jours).

DISCUSSION

La distribution des carrés kilométriques diffère entre l'été et l'hiver. Pendant l'été, la zone entre 2'000 et 3'000 mètres d'altitude (alpages) influence nettement l'analyse. En effet, à ces altitudes, les paramètres défavorables à la présence du loup (densité

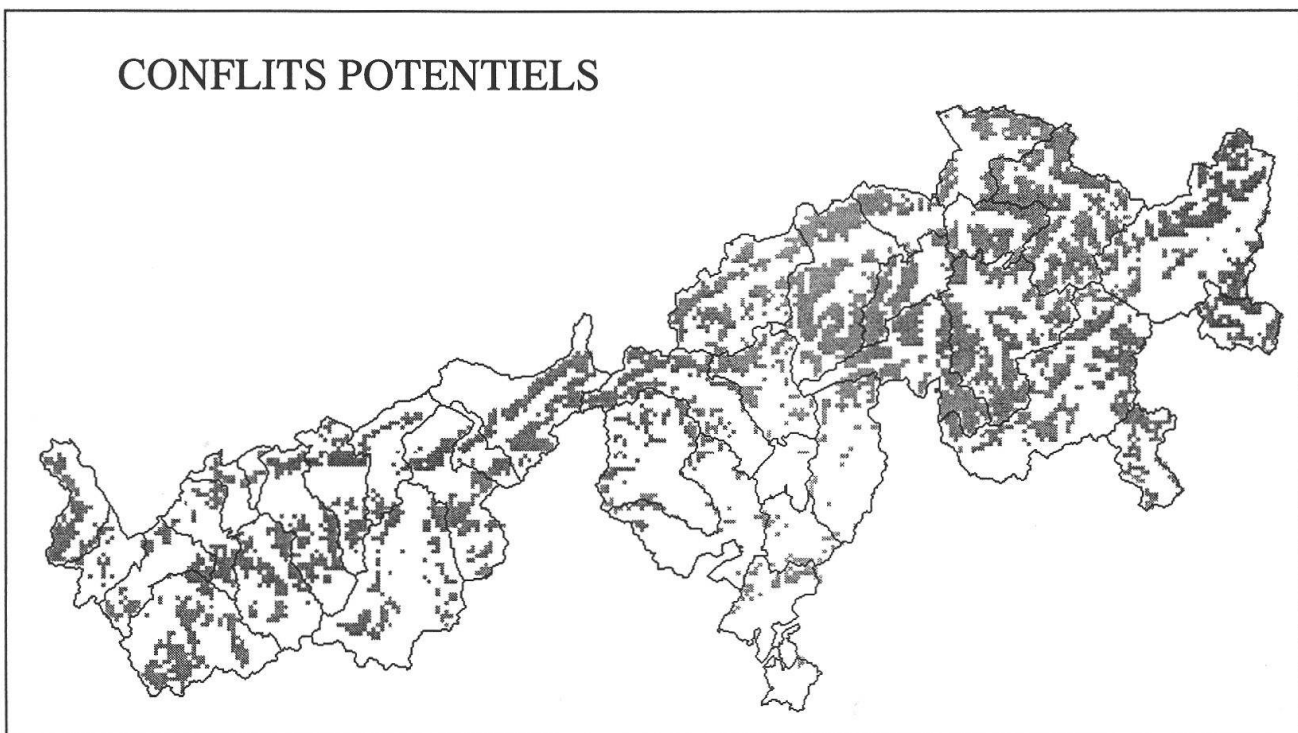


Figure 3 : Zones de conflits potentiels avec l'élevage.
Données extraites de : OFFICE FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE (1992).
Base de la carte : Service GEOSTAT de l'Office fédéral de la Statistique.

humaine, zones urbaines, zones agricoles) sont quasiment absents. Par contre, en hiver la frange entre 2'000 et 3'000 mètres d'altitude n'apparaît plus dans le SIG. Cette suppression a été motivée par le fait que ce secteur de la montagne devrait être difficilement accessible pour les loups en raison de l'importante couche de neige. Il est probable qu'à cette saison, les loups exploiteront principalement les zones au-dessous de la limite forestière (<2'000 m). Dans ce cas, les paramètres négatifs à la présence du loup, qui traduisent indirectement les activités humaines, prennent beaucoup plus d'importance dans l'analyse. Le résultat se manifeste par un habitat beaucoup plus restreint, qui correspond environ à la surface forestière de notre zone d'étude. Cette superficie forestière est importante, car elle représente un des critères essentiels pour la présence du loup dans les études de DUPRÉ *et al.* (en prép.) et de PROMBERGER & HOFER (1994). Un large couvert forestier permet au loup de se réfugier pendant la journée (BOITANI & FABRI, 1983) et de dénicher un site de mise bas isolé (MECH, 1970). Une meute a aussi besoin d'un territoire (parcelle de terrain défendu) pour obtenir, entre autres, suffisamment de nourriture, surtout en hiver (MECH, 1970). Dès lors, il est probable que le nombre de loups pouvant vivre dans notre zone d'étude sera tributaire des territoires disponibles en hiver.

Le loup a disparu des Alpes au début de ce siècle (BRUNETTI, 1984; BOITANI, 1992; BOITANI & CIUCCI, 1993). Par conséquent, DUPRÉ *et al.* (en prép.) n'ont pas pu intégrer des territoires de loups des Alpes dans leur analyse. Cela signifie que les paramètres retenus par les italiens ne sont peut-être pas adaptés à un environnement alpin. Cependant, ces paramètres sont aussi souvent cités dans la littérature

(PROMBERGER & HOFER, 1994) et les valeurs nous ont paru suffisamment sévères pour être aussi utilisées dans notre étude. Par contre, nous pensons que la qualification d'un habitat concernant le loup devrait aussi tenir compte de la disponibilité en proies, de la concurrence avec l'élevage, de la chasse et de l'impact du tourisme pour être plus complète.

Une étude de LANDRY (en prép.) suggère que la disponibilité et l'abondance en proies (taux de croissance potentiel, index de biomasse et accessibilité des proies) ne sera pas un facteur limitatif. Même en présence d'une quantité suffisante de gibier, le nombre de loups sera tributaire de la pression humaine (FULLER, 1989). Du reste, au contraire de l'étude italienne (DUPRÉ *et al.*, en prép.), nous avons renoncé à utiliser le gibier, car son abondance dans les Alpes (OFEFP, 1995) n'en fait pas un paramètre discriminant.

La période d'estivage devrait être l'époque la plus critique de l'année. Il est probable que les loups s'attaqueront au petit bétail sans surveillance comme dans de nombreuses régions d'Europe (BLANCO *et al.*, 1992; BRANGI *et al.*, 1992; FICO *et al.*, 1993; KACZENSKY, 1996; LONCHAMPT, 1996; ALIERI, F. commun. pers.). Du reste, plus du trois quarts (77.95%) des moutons tués entre 1995 et 1996 par 1 ou 2 loups présents dans la région du Grand St-Bernard (VS) l'ont été sur les alpages pendant la saison d'estivage (LANDRY, 1997). La majorité des éleveurs parquent aussi les animaux dans des enclos fixes pendant 30 à 50 jours en attendant de les monter à l'alpage ou de les rentrer pour l'hiver. La forêt étant souvent à proximité de ces lieux, il ne faut pas exclure les risques d'attaques à ces périodes de l'année. Les moutons tués par 1 ou 2 loups à proximité des habitations dans la région du Grand St-Bernard confortent malheureusement cette

hypothèse (LANDRY, 1997). La période critique pour les éleveurs s'étend alors du mois de mai au mois de décembre. Ainsi, toutes les zones des Alpes où le mouton est présent pendant cette période doivent être considérées comme zones de conflits potentiels. Le reste de l'année, soit 5 mois environ, les moutons sont à l'étable ou en plaine.

Les conflits avec la chasse et le tourisme sont trop difficilement quantifiables pour être utilisés dans un SIG (BOITANI, comm. pers.). A notre connaissance, il n'existe pas d'étude en Europe traitant de l'impact du tourisme sur les loups ou vice versa. Cependant, la période de l'année la plus sensible pour les loups est la saison de mise bas (MECH, 1970). La présence de touristes à cette époque pourrait être un facteur négatif. Cette période semble varier avec la latitude (MECH, 1970). Par exemple, CIUCCI & MECH (1992) mentionnent que les naissances peuvent avoir lieu de fin mars à mi-mai. Cela correspond aussi à l'époque de l'année où les hôtels enregistrent le moins d'arrivées et de nuitées dans notre zone d'étude (OFS, 1994). Donc, il est possible que le tourisme ne soit pas un réel problème pour le loup.

Si les résultats de notre analyse suggèrent que les Alpes méridionales réunissent les conditions environnementales nécessaires à la survie d'une petite population de loups, il est important de ne pas oublier que les résultats présentés dans cette étude découlent d'hypothèses que nous avons formulées et qu'elles devront être vérifiées. Il faut aussi

être conscient que la montagne est également exploitée par l'homme, notamment pour l'élevage (fig. 3), la chasse et le tourisme. En Italie, les activités humaines ont toujours eu un impact important sur le loup (GUBERTI & FRANCISCI, 1991; MATTEUCCI, 1992; FRANCISCI & GUBERTI, 1993). Par conséquent, c'est la tolérance de l'homme qui décidera surtout de l'avenir du loup dans notre pays. La question de ces dix prochaines années ne sera pas comment sauvegarder le loup, mais plutôt comment le gérer (MECH, 1995). Pour une gestion saine du loup, il serait souhaitable de tenir compte de l'aspect socioculturel dans les conflits entre l'homme et le prédateur, ainsi que de développer des méthodes de protection du bétail qui restent économiquement et socialement viables pour l'éleveur et le berger.

REMERCIEMENTS

Nous aimerions exprimer notre reconnaissance à Madame Borioli Sandoz, ainsi qu'à ses collègues du service GEOSTAT à Berne pour la réalisation des cartes et pour les nombreux conseils prodigués. Notre gratitude va aussi au Dr Urs Breitenmoser qui a accepté de relire et de commenter le manuscrit et à Madame Chalverat qui a corrigé le texte. Finalement, nous aimerions remercier les deux personnes anonymes du comité de lecture qui, par leurs commentaires, ont grandement contribué à améliorer cet article, ainsi que les organisateurs du colloque et les éditeurs de ces actes.

BIBLIOGRAPHIE

- ASTE, C.. 1993. Untersuchungen zur Lebensraumqualität für Braunbären in Österreich. *Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur, Wien*. 102 pp.

- BLANCO, J.C., REIG, S. & CUESTA, L. 1992. Distribution, status and conservation problems of the wolf *Canis lupus* in Spain. *Biological Conservation* 60: 73-80.
- BOITANI, L. & FABBRI, M.L. 1983. Strategia nazionale di conservazione per il lupo (*Canis lupus*). *Ric. Biol. Selv.* 72 : 1-31.
- BOITANI, L. 1992. Wolf research and conservation in Italy. *Biological Conservation* 61: 125-132.
- BOITANI, L. & CIUCCI, P. 1993. Wolves in Italy : critical issues for their conservation. In: Promberger, C. & Schröder, W. (eds): *Wolves in Europe - status and perspectives. WGM, Oberammergau*. pp. 74-90.
- BRANGI, A., ROSA, P. & MERRIGGI, A. 1992. Predation by wolves (*Canis lupus*) on wild and domestic ungulates in Northern Italy. In: Actes du colloque "Ongulés/Ungulate 91". *SFEPM-IRGM, Paris-Toulouse*. pp. 541-543.
- BRUNETTI, R. 1984. Distribuzione storica del lupo in Piemonte, Valle d'Aosta e Canton Ticino. *Riv. Piem. St. Nat.* 5: 7-22.
- CIUCCI, P. & MECH, L. D. 1992. Selection of wolf dens in relation to winter territories in Northeastern Minnesota. *J. Mamm.* 73(4): 899-905.
- EROME, G. & MICHELOT, J.-L. 1990. L'ours brun dans les Alpes françaises. Faisabilité de sa réintroduction. *Centre Ornithologique Rhône-Alpes, Université Claude Bernard, Lyon*. 409 pp.
- FICO, R., MOROSETTI, G. & GIOVANNINI, A. 1993. The impact of predators on livestock in the Abruzzo region of Italy. *Rev. Sci. Tech. Off. int. Epiz.* 12 (1): 39-50.
- FRANCISCI, F. & GUBERTI, V. 1993. Recent trends of wolves in Italy as apparent from kill figures and specimens. In: Promberger, C. & Schröder, W. (eds): *Wolves in Europe - status and perspectives. WGM, Oberammergau*. pp. 91-102.
- FRITTS, S.H. 1983. Record dispersal by a wolf from Minnesota. *J. Mammal.* 64:166-167.
- FRITTS, S.H. & MECH, L.D. 1981. Dynamics, movements, and feeding ecology of a newly protected wolf population in northwestern Minnesota. *Wildl. Monograph*. 80. 41 pp.
- FULLER, T.K. 1989. Population dynamics of wolves in north-central Minnesota. *Wildl. Monograph*. 105. 41 pp.
- FULLER, T.K., BERG, W.E., RADDE, G.L., LENARZ, M.S. & JOSELYN, G.B. 1992. A history and current estimation of wolf distribution and numbers in Minnesota. *Wildl. Soc. Bull.* 20: 42-54.
- GUBERTI, V. & FRANCISCI, F. 1991. Cause di mortalità di 60 lupi raccolti in Italia dal 1984. In : Spagnesi, M. & Toso, S. (eds) : *Atti II Convegno nazionale dei Biologi della Selvaggina. Supplemento alle Ricerche della Selvaggina* 19: 599-603.
- HUGGARD, D.J. 1993. Prey selectivity of wolves in Banff National Park. *Can. J. Zool.* 71: 130-139.
- KACZENSKY, P. 1996. Large carnivores-livestock conflicts in Europe. *Wildbiologische Gesellschaft München e. V., Ettal*. 106 pp.
- KANE, K. & PAQUET, P. 1993. The application of a geographic information system to analyse wildlife distribution in mountainous terrain. Rapport pour le Service Canadien des Parcs. *John/Paul Associates, Calgary*. 14 pp.
- LANDRY, J.-M. 1996a. Habitat potentiel du loup en Suisse. Premières analyses. *J.-M. Landry, Moutier, Suisse*. 89 pp.
- LANDRY, J.-M. 1996b. Des loups et des hommes. Info-Nature no 49. *LSPN, Sion*. 16 pp.

- LANDRY, J.-M. 1997. La Bête du Val Ferret. Rapport relatant les événements survenus dans les Vals Ferret et d'Entremont (VS) entre octobre 1994 et mai 1996. *Rapport KORA non publié, Berne*. 17 pp.
- LEQUETTE, B., HOUARD, T., DEL CORSO, C., MARI, F. & BOSCAGLI, G. 1994. Il ritorno del lupo sulle Alpi Marittime: dati preliminari. *I Congresso Italiano di Teriologia, Pisa, Italia, 27-28 octobre 1994, Résumés*. p. 87.
- LONCHAMPT, F. 1996. Estimation du régime alimentaire du loup et contribution à l'étude de ce prédateur sur l'écosystème montagnard du Mercantour. *Rapport de D.E.A., Université Joseph Fournier, Grenoble*. 51 pp.
- MATTEUCCI, C. 1992. Preliminary data on the ecology of a wolf (*Canis lupus*) population in northern Italy. In : Bobek, B., Perzanowski, K. & Regelin, W. (eds): Global trends in wildlife management. Trans. 18 Th. IUGB Congress, Krakow 1987. *Swiat Press, Krakow-Warszawa*. pp 367-370.
- MECH, L.D 1970. The Wolf. The ecology and behavior of an endangered species. *University of Minnesota Press, Minneapolis*. 384 pp.
- MECH, L.D 1995. The challenge and opportunity of recovering wolf population. *Conservation Biology* 9(2): 270-278.
- MECH, L.D., FRITTS, S.H., RADDE, G.L. & PAUL, W.J. 1988. Wolf distribution and road density in Minnesota. *Wildl. Soc. Bull.* 16: 85-87.
- MLADENOFF, D.J., SICKLEY, T.A., HAIGHT R.G. & WYDEVEN A.P. 1995. A regional landscape analysis and prediction of favorable gray wolf habitat in the northern Great Lakes region. *Conservation Biology* 9(2): 279-294.
- OFFICE FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE. 1992. La statistique de la superficie de la Suisse 1979/85. *OFS, Berne*. 10 pp.
- OFFICE FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE. 1994. Les hôtels et les établissements de cure en Suisse 1994. *OFS, Berne*. 139 pp.
- OFEFP (Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage), 1995. Statistique fédérale de la chasse. *OFEFP, Berne*.
- PROMBERGER C. & HOFER. D. 1994. Ein Management für Wölfe in Brandenburg. *WGM, Ettal*. 200 pp.
- REAM, R.R., FAIRCHILD, M.W., BOYD, D.K. & PLETSCHER, D.H. 1991. Population dynamics and home range changes in a colonizing wolf population. In : Keiter, R.B. & Boyce, M.S. (eds): The Greater Yellowstone ecosystem, redefining America's wilderness heritage. *Yale University Press, New Haven, Connecticut*. pp. 349-366.
- ROTHMAN, R.J. & MECH, L.D. 1979. Scent-marking in lone wolves and newly formed pairs. *Animal Behav.* 27: 750-760.
- SAAVERDRA, D. 1995. Estudi de viabilitat de la reintroducció de la llúdriga al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i conques de la Muga i del Fluvià. *Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, San Pere Pescador*. 152 pp.
- TABERLET, P., GIELLY, L. & BOUVET, J. 1996. Analyses génétiques (ADN) d'échantillons de loups provenant du Valais (Suisse). *Université Joseph Fournier, Laboratoire de biologie des populations d'altitude de Grenoble*. 7 pp.
- THIEL, R.P. 1985. The relationship between road densities and wolf habitat suitability in Wisconsin. *Am. Midl. Nat.* 113: 404-407.

WEBER, D. 1990. La fin de la loutre en Suisse. Cahier de l'environnement n°28. *OFFEP, Berne*. 101 pp.

ZIMEN, E. & BOITANI, L. 1975. Number and distribution of wolves in Italy. *Z. Säugetierk.* 40:102-112.
