



**HAL**  
open science

## Tirs dérogatoires de loups en France : évaluation des effets sur les attaques aux troupeaux

Oksana Grente, Christophe Duchamp, Sarah Bauduin, Simon Chamaille-Jammes, Nolwenn Drouet-Hoguet, Olivier Gimenez

► **To cite this version:**

Oksana Grente, Christophe Duchamp, Sarah Bauduin, Simon Chamaille-Jammes, Nolwenn Drouet-Hoguet, et al. Tirs dérogatoires de loups en France : évaluation des effets sur les attaques aux troupeaux. 2022. hal-03694437

**HAL Id: hal-03694437**

**<https://hal.science/hal-03694437>**

Preprint submitted on 13 Jun 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Tirs dérogatoires de loups en France : évaluation des effets sur les attaques aux troupeaux

Oksana GREUTE<sup>1,2\*</sup>, Christophe DUCHAMP<sup>2</sup>, Sarah BAUDUIN<sup>3</sup>, Simon CHAMAILLE-JAMMES<sup>1</sup>, Nolwenn DROUET-HOGUET<sup>4</sup> et Olivier GIMENEZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CEFE, Univ Montpellier, CNRS, EPHE, IRD, Montpellier

<sup>2</sup> OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Service Conservation et Gestion des Espèces à Enjeux, Gap

<sup>3</sup> OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Service Conservation et Gestion des Espèces à Enjeux, Juvignac

<sup>4</sup> OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Service Conservation et Gestion des Espèces à Enjeux, Gières

\* [oksana.grente@cefe.cnrs.fr](mailto:oksana.grente@cefe.cnrs.fr)

La thèse d'Oksana Grente intitulée '**Le phénomène de déprédation chez le loup gris et ses interactions avec le contrôle légal : le cas de l'arc alpin français**' a été soutenue en 2021. L'enjeu était d'évaluer l'efficacité des prélèvements dérogatoires de loups à réduire les attaques du prédateur sur les ovins domestiques, aussi appelées « déprédations ». Nous résumons ici les principaux résultats.

## Distinguer la cause de l'effet

Pour mener ce travail, nous avons à disposition les données recueillies par l'administration française. Premièrement, nous disposons des constats d'attaques aux troupeaux domestiques depuis 1994. Ces constats ne concernaient que les attaques qui donnaient lieu à des animaux tués ou blessés<sup>1</sup>, déclarés par les éleveurs. Ces animaux étaient expertisés par des agents de l'Etat qui concluaient que la responsabilité du loup ne pouvait être écartée. Seuls les constats concernant les ovins, qui représentent 90% des constats (Meuret *et al.*, 2021), ont été retenus pour l'analyse. Deuxièmement, nous disposons de la liste des loups prélevés par tirs dérogatoires depuis 2011 jusqu'en 2020. Tous ces prélèvements ont été réalisés dans l'arc alpin français, à l'exception de trois qui ont été écartés pour les analyses.

Relier simplement le nombre de constats et le nombre de loups prélevés est tentant. C'est d'ailleurs la méthode la plus couramment employée par les scientifiques pour évaluer l'efficacité du contrôle légal de grands prédateurs à réduire les déprédations. Cependant, nous avons écarté cette méthode, dite de corrélation, car elle ne permettait pas de distinguer la cause de l'effet (Treves *et al.*, 2019) ou, dit autrement, de répondre à la question : est-ce le nombre de prélèvements qui fait augmenter ou diminuer le nombre de constats, ou l'inverse ?

Nous avons plutôt opté pour l'analyse par comparaison avant-après. Nous avons identifié la répartition des constats d'attaque 1) dans les pâturages contenus totalement ou partiellement dans un rayon de

---

<sup>1</sup> Par « blessés » sont considérés les animaux dont la gravité des blessures nécessitait une euthanasie ou seulement des frais vétérinaires.

10 km autour de chaque prélèvement de loup<sup>2</sup>, et 2) sur une période allant de 3 mois avant à 3 mois après le prélèvement. Ainsi, les changements observés sur la répartition des constats après le prélèvement devaient être provoqués par le prélèvement. Avec cette méthode, le lien de cause à effet devenait correctement identifiable.

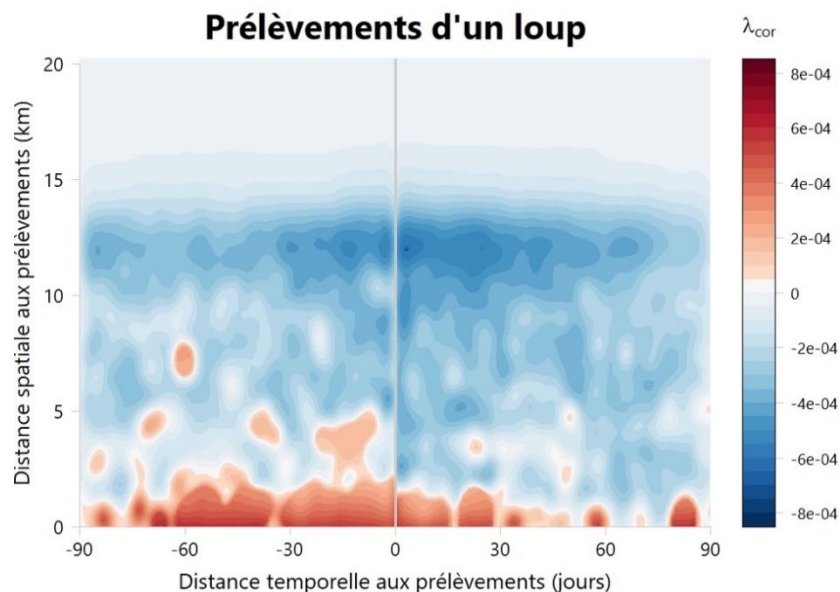
### Corriger les biais liés à l'usage de données administratives

L'analyse par comparaison n'était pas pour autant dénuée de biais. Au cours des 3 mois succédant ou précédant le prélèvement, les conditions environnementales ou pastorales pouvaient changer, comme par exemple l'abondance des proies sauvages, la présence ou la protection des troupeaux domestiques. Par conséquent, le comportement de prédation des loups pouvait s'en trouver modifié sans que cela ne soit lié au prélèvement. Or, ces informations n'étaient pas disponibles.

L'enquête pastorale de l'IRSTEA/INRAE (Dobremez *et al.*, 2016) nous a néanmoins offert la possibilité de minimiser ce biais. Réalisée entre 2012 et 2014, l'enquête recensait la localisation et les dates de présence des troupeaux domestiques pâturent au sein de l'arc alpin français. Sous l'hypothèse que ce recensement demeurerait valable au-delà de 2014, l'enquête nous a alors permis de prendre en compte dans notre analyse la répartition spatiale et saisonnière des troupeaux domestiques.

### Extraire une tendance générale de l'effet des prélèvements

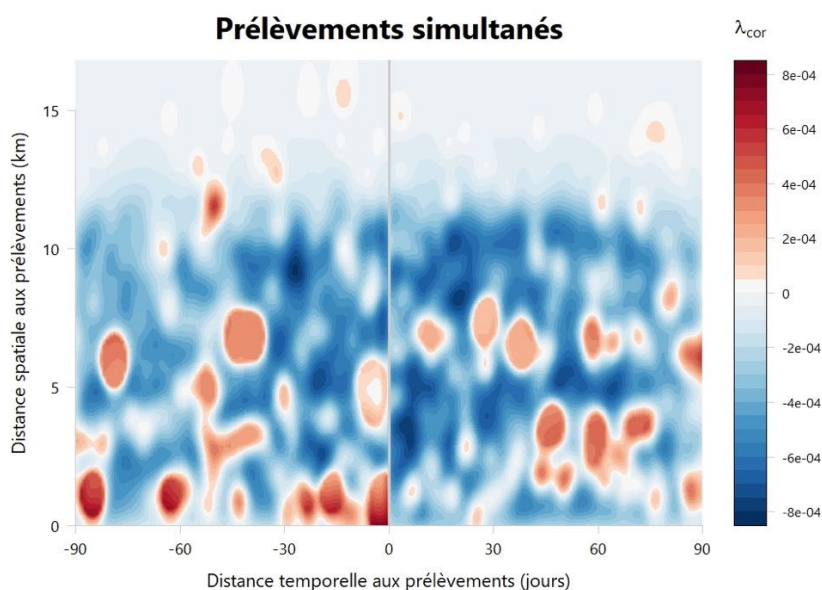
Nous avons analysé séparément 236 prélèvements d'un seul loup (Figure 1A) et 24 évènements où deux à trois loups sont prélevés simultanément (Figure 1B).



**Fig. 1A** - Nombre de constats d'attaques « loup non écarté » sur ovins, corrigé par l'utilisation des pâturages par les troupeaux d'ovins (et d'autres biais d'analyse non présentés ici), appelé  $\lambda_{cor}$ , autour du lieu et de la date de 236 prélèvements d'un seul loup dans l'arc alpin français entre 2011 et 2020. La date et le lieu des prélèvements (ou évènements) constituent le point d'origine des deux axes (0,0). L'échelle des abscisses (x) indique le nombre de jours écoulés depuis les prélèvements : les valeurs négatives concernent la période avant les prélèvements, et les valeurs positives celle après les prélèvements. L'échelle des ordonnées (y) indique la distance aux prélèvements en km. Les valeurs

<sup>2</sup> Si un pâturage chevauchait le cercle de rayon de 10 km autour du prélèvement, alors la totalité de la surface de ce pâturage était prise en compte dans l'analyse. Cela explique pourquoi les résultats peuvent parfois être donnés sur plus de 10 km autour des prélèvements.

positives de  $\lambda_{cor}$  indiquent que le nombre de constats observés dépasse celui attendu selon l'utilisation des pâturages par les troupeaux d'ovins.



**Fig. 1B** - Nombre de constats d'attaques « loup non écarté » sur ovins, corrigé par l'utilisation des pâturages par les troupeaux d'ovins (et d'autres biais d'analyse non présentés ici), appelé  $\lambda_{cor}$ , autour du lieu et de la date de 24 évènements où 2 à 3 loups sont tués simultanément dans l'arc alpin français entre 2011 et 2020.

Avant les prélèvements, on remarque que le nombre de constats d'attaque<sup>3</sup> est inégalement réparti dans l'espace pastoral. Dans les cas où un seul loup sera tué, les constats sont plus nombreux à proximité immédiate du lieu des prélèvements, tandis que dans les cas où plusieurs loups seront simultanément tués, ils sont plus dispersés, sous la forme de patches.

Après le prélèvement de plusieurs loups, on constate un effet de diminution du nombre de constats<sup>3</sup> tout au long des 3 mois analysés, mais principalement sur le lieu des prélèvements (0-2 km). Cet effet de diminution est bien moins notable lorsqu'un seul loup est prélevé à la fois.

### La tendance générale masque une disparité forte selon les contextes

Lorsque nous différencions dans l'analyse les prélèvements d'un loup selon leur localisation ou leur saison, les résultats ont pu se montrer très différents de la tendance générale.

Concernant la localisation, les prélèvements situés dans cinq massifs ou zones (Mercantour-Argentera, Canjuers, le PNR des Préalpes d'Azur, Ecrins, Vercors), ne montrent pas d'effets flagrants sur le nombre ultérieur de constats<sup>3</sup> (**Figure 2A**). En revanche, ceux dans trois autres massifs (Préalpes de Digne, Trois-Evêchés, et Cerces), sont associés à une forte réduction du nombre de constats<sup>3</sup> au cours des 90 jours suivant les prélèvements (**Figure 2B**). Enfin, le massif du Vercors est le seul où le nombre de constats<sup>3</sup> est plus élevé après les prélèvements, y compris sur les lieux mêmes des prélèvements (**Figure 2C**).

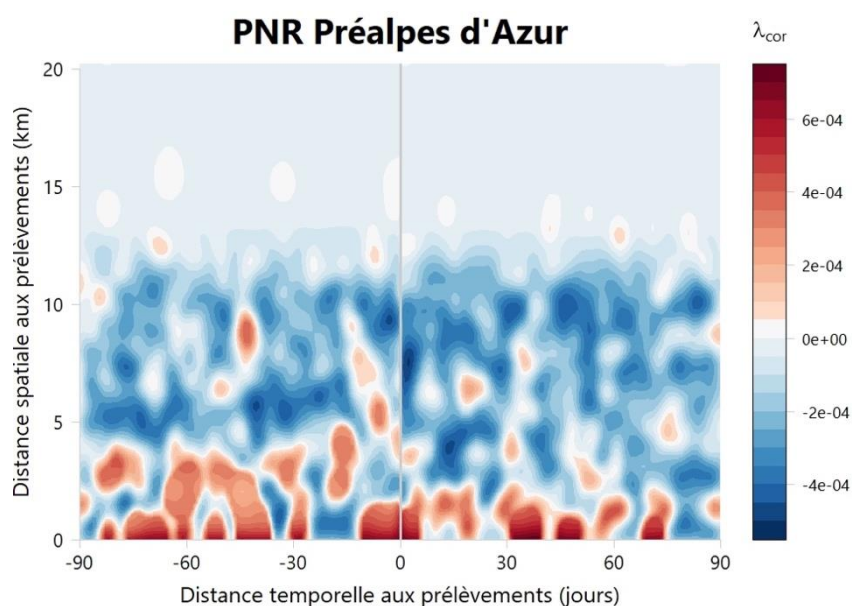
Concernant les saisons, les prélèvements réalisés entre septembre et octobre sont associés à un effet de réduction du nombre de constats<sup>3</sup>, tout comme ceux appliqués entre février et mars, au moment

<sup>3</sup> Corrigé par la répartition des troupeaux domestiques dans les pâturages.

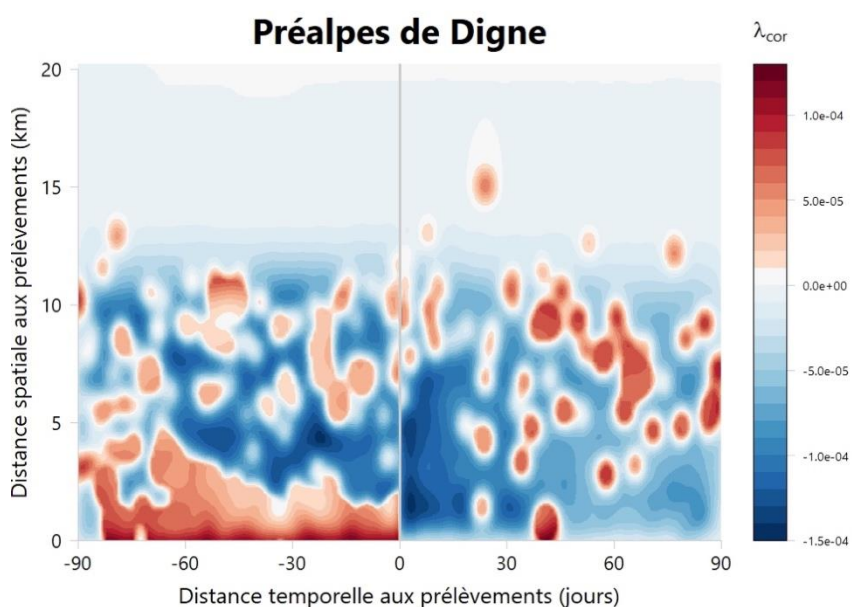
où les loups s'accouplent. En revanche, le nombre de constats<sup>3</sup> semble augmenter après les prélèvements réalisés entre novembre et janvier, ou entre avril et juin au moment où naissent les louveteaux. Seuls les prélèvements réalisés en juillet et en août ne conduisent pas à un effet notable sur le nombre ultérieur de constats<sup>3</sup>.

**Fig. 2** - Nombre de constats d'attaques « loup non écarté » sur ovins, corrigé par l'utilisation des pâturages par les troupeaux d'ovins avant et après les prélèvements d'un seul loup, analysé pour trois massifs : Préalpes d'Azur (Parc Naturel Régional) (A), Préalpes de Digne (B), et Massif du Vercors (C). (Voir Figure 1 pour les précisions sur la légende ; noter que l'échelle de  $\lambda_{cor}$  n'est pas identique d'une sous-figure à une autre).

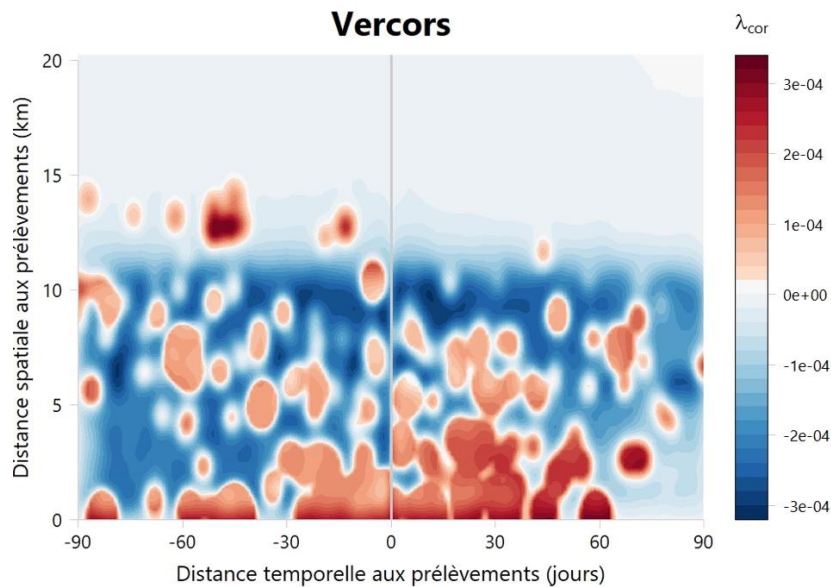
A. Parc Naturel Régional des Préalpes d'Azur (33 prélèvements)



B. Préalpes de Digne (12 prélèvements)



### C. Vercors (18 prélèvements)



### Expliquer la variabilité des effets des prélèvements

La variabilité constatée des effets des prélèvements a peut-être été induite par des différences de comportement de prédation des loups, elles-mêmes potentiellement induites par la variabilité environnementale et pastorale.

La pression de déprédation, et les constats qui peuvent en résulter, sont en théorie plus élevés dans les situations où les troupeaux domestiques sont plus abondants ou plus vulnérables que les proies sauvages. Par exemple, les milieux très embroussaillés rendent plus difficile la surveillance des troupeaux, ces derniers étant plus accessibles à un plus grand nombre de loups. Les prélèvements sporadiques pourraient échouer à faire diminuer la forte pression de déprédation associée à ces situations, là où les prélèvements simultanés pourraient provoquer un effet de réduction plus prononcé.

Dans les contextes opposés, les troupeaux domestiques sont moins vulnérables à la prédation que les ongulés sauvages, par exemple car le milieu facilite leur protection, comme les alpages ouverts de haute altitude. Par conséquent, cela limite le nombre de loups qui réussissent des attaques sur ces troupeaux. Les prélèvements sporadiques de ces loups pourraient alors suffire à réduire la pression de déprédation, et donc les constats.

Mais comment expliquer les quelques cas où les prélèvements sont associés à une hausse du nombre de constats<sup>3</sup>, sur les lieux du prélèvement ou à quelques kilomètres ? Plusieurs hypothèses peuvent être avancées.

- **Des variables non considérées.** La déprédation peut s'être intensifiée, non pas à cause des prélèvements, mais pour d'autres raisons. Au fur et à mesure que l'été progresse, les jeunes ongulés sauvages sont de moins en moins vulnérables, tandis que les louveteaux grandissent, ce qui augmente les besoins alimentaires des meutes.
- **La reproduction multiple.** Ausband *et al.* (2017) ont montré aux États-Unis que la mort (naturelle ou non) d'une louve reproductrice pouvait conduire plusieurs femelles de sa meute à se reproduire, là où une seule portée aurait été attendue sans cette perte. Le prélèvement

d'une louve reproductrice pourrait donc augmenter la pression de déprédation sur le lieu du prélèvement au lieu de la diminuer.

- **La dislocation des meutes.** Brainerd *et al.* (2008) ont montré, avec des données essentiellement nord-américaines, un risque de 37% que les loups d'une meute quittent leur territoire lorsque meurent l'un ou les deux reproducteurs de leur meute. Ce phénomène pourrait expliquer la baisse de la déprédation sur le lieu du prélèvement, mais une augmentation dans le voisinage de ce lieu. Cependant, dans le Vercors, l'augmentation concerne le lieu même du prélèvement. De plus, dans le contexte actuel de l'arc alpin français, cette hypothèse paraît peu probable. La densité des meutes y est très élevée et leurs territoires, quasiment adjacents partout, empêche l'installation durable dans le voisinage de loups solitaires issus de meutes disloquées. Enfin, il y a été observé que les loups, même en meute, chassent fréquemment seuls durant l'été (IPRA-FJML, 2020), probablement car les proies sauvages locales restent vulnérables même face à un loup seul. La dislocation d'une meute n'empêcherait donc pas les loups isolés d'avoir accès à ces proies sauvages, surtout au cours de l'été.

Pour explorer ces hypothèses, notamment les deux dernières, il aurait fallu connaître, avec une précision au moins mensuelle, la composition des meutes. Cela nécessite un effort de suivi considérable sur le terrain, presque impossible à réaliser sur le long terme et pour l'ensemble de l'arc alpin.

## Réduire la zone d'étude

Se concentrer sur des zones réduites facilite la collecte d'informations détaillées, que cela concerne la composition des meutes de loups, la nature et l'abondance des proies sauvages, ou encore la répartition des troupeaux domestiques et leur protection. Les études travaillant à ces échelles réduites, comme celle envisagée par le programme LIFE WolfAlps<sup>4</sup> EU en France, pourraient permettre la collecte de ces données, et ainsi alimenter les analyses de l'effet des tirs à l'échelle locale.

Cependant, même si ces données sont effectivement collectées, le nombre de prélèvements de loups analysés par ces études restera limité d'un point de vue statistique. En effet, le loup étant une espèce protégée, la mise en œuvre de prélèvements reste limitée par le seuil de prélèvements nationaux autorisés chaque année, mais aussi par les critères des autorisations dérogatoires qui ne suivent pas nécessairement les besoins d'une étude scientifique.

Or, en science, il est difficile de conclure avec certitude lorsque le nombre de répétitions d'un phénomène est faible. Au cours de l'analyse par comparaison, nous avons d'ailleurs été confrontés à ce problème. En détaillant l'analyse des prélèvements par massif ou par saison, nous finissons par analyser un faible nombre de prélèvements (ex. 11 loups tués dans les Préalpes de Digne). Comment garantir, à partir de l'analyse d'une dizaine de loups tués, que l'effet observé se répètera systématiquement à chaque nouveau prélèvement ? Non seulement les conditions environnementales peuvent changer, mais le prélèvement peut concerner des loups de statuts différents.

## L'apport de la modélisation

Pour évaluer de façon théorique l'efficacité des prélèvements à réduire la déprédation, nous avons développé un modèle informatique qui reproduit la dynamique d'une population de loups. Pour construire le modèle, et notamment reproduire le comportement prédateur des loups, nous nous

---

<sup>4</sup> <https://www.lifewolfalps.eu/fr/actions/c/c3/>

sommes appuyés sur la littérature scientifique, mais aussi sur les informations récoltées auprès d'acteurs du territoire alpin (CERPAM, IPRA, éleveurs confrontés à la déprédation).

Ce modèle peut être paramétré pour représenter un certain contexte pastoral et environnemental. On peut alors simuler un grand nombre de prélèvements fictifs, ce qui permet de reproduire un grand nombre de fois les répétitions nécessaires pour établir une certitude scientifique (à condition que le modèle soit juste).

Les résultats issus de cet exercice de modélisation indiquent que le contrôle légal serait efficace à réduire le nombre d'attaques dans les contextes où les troupeaux domestiques sont moins vulnérables à la prédation que les proies sauvages. Le contrôle ne provoquerait pas l'extinction locale des loups, malgré un taux de renouvellement plus élevé des meutes, témoignant de risques de dislocation plus élevés sous contrôle légal<sup>5</sup>.

Cela signifie-t-il pour autant que le modèle nous permet de nous passer d'études de terrain ? Au contraire, le modèle a besoin d'être réaliste pour pouvoir fournir des résultats pertinents. Pour cela, il a besoin d'être alimenté le plus possible par des données de terrain. Les études de terrain localisées et la modélisation constituent donc deux approches complémentaires, l'une palliant les lacunes de l'autre et inversement.

## Vers une gestion plus contextualisée des attaques sur troupeaux

A l'issue de l'analyse par comparaison, il subsiste encore trop d'incertitudes liées à l'indisponibilité de certaines données, pour pouvoir confirmer les résultats, même ceux pour un contexte donné (ex. par massif ou par saison). Cependant, la thèse a souligné la pertinence de ce que serait une gestion plus contextualisée des attaques de loups par les prélèvements, c'est-à-dire ajustée aux situations locales.

Comment définir un contexte de gestion ? Les contextes pourraient correspondre aux foyers de déprédation, où chaque foyer pourrait faire l'objet d'un suivi et d'une gestion spécifique et adaptée. Nous avons conduit durant la thèse un travail d'identification des foyers de déprédation qui tenait compte à la fois de la superficie des pâturages, de l'abondance et de la présence des ovins. Cette méthode fournit une carte des groupes de pâturages appartenant aux mêmes foyers de prédation.

Ces foyers peuvent alors être considérés comme des contextes à part entière, avec une dynamique de déprédation commune. Ils peuvent alors faire l'objet d'investigations plus poussées, à travers des études territoriales.

## Pour résumer

La thèse a montré que l'effet d'un prélèvement de loup sur les attaques aux troupeaux domestiques semblait dépendre à la fois du lieu, de la saison, mais aussi du nombre de loups tués lors du prélèvement. *De facto*, il est impossible de tirer une seule et unique conclusion à l'effet du prélèvement légal de loup à l'échelle nationale ou même régionale. Celui-ci peut ne pas avoir d'effet sur le nombre de constats d'attaque ou au contraire, la diminuer, et plus rarement, l'augmenter.

La compréhension de cette disparité dans les résultats est à ce jour difficile à cause de l'absence de certaines données. Elle est pourtant indispensable, afin de garantir que le contrôle légal de loups soit utilisé au bon endroit et au bon moment, compte tenu de l'état de conservation de la population de loups en France. Pour cela, des collectes de données plus précises, sur les loups, les troupeaux

---

<sup>5</sup> Pour une population simulée de 10 meutes, et un contrôle légal annuel de 20% de la population, uniquement déclenché lorsque celle-ci dépasse 25 loups.



domestiques et les proies sauvages, sur des espaces correspondant aux territoires de quelques meutes tout au plus, sont indispensables.

### ***Remerciements***

Nous remercions nos collaborateurs, Thomas Opitz d'INRAE, Nina Santostasi de l'Université de Rome La Sapienza, Thibault Saubusse et Eric Marboutin de l'OFB pour leurs contributions essentielles. Nous remercions les brigadiers de l'OFB, les éleveurs, les lieutenants de l'ovellerie, ainsi que les membres du Cerpam, du Réseau de chercheurs Coadapht, de l'IPRA-FJML, du PN du Mercantour et du Réseau Loup-Lynx que nous avons rencontrés dans le cadre de la thèse et qui ont contribué à l'enrichir. Nous remercions Ricardo Simon de l'OFB pour son aide lors de la rédaction de l'article.

### ***Références citées***

- Ausband, D., Mitchell, M.S. et Waits, L.P. (2017) 'Effects of Breeder Turnover and Harvest on Group Composition and Recruitment in a Social Carnivore', *Journal of Animal Ecology*, 86, 5, pp. 1094–1101.
- Brainerd, S.M., Andrén, H., Bangs, E.E., Bradley, E.H., Fontaine, J.A., Hall, W., Iliopoulos, Y., Jimenez, M.D., Jozwiak, E.A., Liberg, O., Mack, C.M., Meier, T.J., Niemeyer, C.C., Pedersen, H.S., Sand, H., Schultz, R.N., Smith, D.W., Wabakken, P. et Wydeven, A.P. (2008) 'The Effects of Breeder Loss on Wolves', *Journal of Wildlife Management*, 72, 1, pp. 89–98.
- Dobremez, L., Bray, F., Borg, D. (2016) Principaux résultats de l'Enquête Pastorale 2012-2014 dans le massif des Alpes. Irstea. 86p.
- IPRA-FJML (2020) *Carnets d'observation : la meute sur son site de rendez-vous*.
- Meuret, M., Moulin, C.-H., Bonnet, O., Garde, L., Nozières-Petit, M.-O. et Lescureux N. (2021) 'Missing Shots: Has the Possibility of Shooting Wolves Been Lacking for 20 Years in France's Livestock Protection Measures?', *The Rangeland Journal*, 42, 6 pp. 401-413.
- Treves, A., Krofel, M., Ohrens, O. et van Eeden, L.M (2019) 'Predator Control Needs a Standard of Unbiased Randomized Experiments with Cross-Over Design', *Front. Ecol. Evol.*, 7, p. 462.

## A voir – à lire

- ✓ La soutenance de thèse : <https://www.youtube.com/watch?v=kZcRBGaM9I4>
  
- ✓ Le manuscrit de thèse : <http://www.theses.fr/s208846>
  
- ✓ Les articles scientifiques :
  - Grente, O., Duchamp, C., Bauduin, S., Opitz, T., Chamaillé-Jammes, S., Drouet-Hoguet, N. et Gimenez O. (2020) « Tirs dérogatoires de loups en France : état des connaissances et des enjeux pour la gestion des attaques aux troupeaux », *Faune Sauvage*, 327, pp. 16-21 : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02992939>
  - Bauduin, S., Grente, O., Santostasi, N.L., Ciucci, P., Duchamp, C. and Gimenez, O. (2020) “An individual-based model to explore the impacts of lesser-known social dynamics on wolf populations”, *Ecological Modelling*, 433: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2020.109209>
  - Grente, O., Saubusse, T., Gimenez, O., Marboutin, E. and Duchamp, C. (2022) “Wolf depredation hotspots in France: clustering analyses adjusting for livestock availability”, *Biological Conservation*, 267: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109495>